

UNIVERSIDAD DE MATANZAS  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
CARRERA: MATEMÁTICA – FÍSICA

# *Trabajo de Diploma*

Colección de ejercicios para el trabajo independiente a través de la asignatura  
Matemática de los alumnos de primer Semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay”  
del municipio Perico.

*Autor: Joel Jiménez Morales*

*Tutoras: MSc. Yaniset Duarte García.*

*MSc. Yurien Suarez Vega*

Licenciatura en Educación Matemática-Física  
Quinto año CPE

*Junio 2020*

## **RESUMEN**

La presente investigación profundiza en aspectos relacionados con la formación del alumno de primer semestre de FOC a través del trabajo independiente, en el escenario en que se concreta el modelo de la Enseñanza de Jóvenes y Adultos. Aborda un problema científico-pedagógico de actualidad, dirigido al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática y tiene como objetivo elaborar una colección de ejercicios para cumplimentar este fin en los alumnos de primer semestre de La SOC-FOC "Victoria de Yaguajay" del municipio Perico. La tesis se encuentra sustentada en un cuidadoso análisis bibliográfico que sirve de base para fundamentar teóricamente el problema, desde una perspectiva que centra al trabajo independiente en el accionar metodológico para trabajar el programa de Matemática. Atiende la importancia de esta en la formación y desarrollo de la personalidad del alumno y a las dificultades que en la actualidad se manifiestan en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Matemática, el resultado alcanzado expresa su valor pedagógico ya que se logra, con la aplicación de la colección de ejercicios propuesta, una transformación en los alumnos de primer Semestre, que manifiestan una mayor independencia cognoscitiva y creatividad. La valoración de los resultados obtenidos durante su aplicación en la muestra seleccionada confirmó su efectividad.

## ÍNDICE

	Páginas
Introducción	1
CAPÍTULO 1. EL TRABAJO INDEPENDIENTE EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA DE LA EDUCACIÓN DE JOVENES Y ADULTOS	5
1.1 El trabajo independiente en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática	5
1.2 Exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos	13
1.3 La concepción del trabajo independiente para los alumnos de primer semestre de FOC en la asignatura Matemática	17
CAPÍTULO 2. FUNDAMENTACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA COLECCIÓN DE EJERCICIOS PARA EL TRABAJO INDEPENDIENTE EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA	23
2.1 Caracterización del trabajo independiente en la asignatura Matemática de los alumnos de primer semestre la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay” del municipio Perico	23
2.2 La colección de ejercicios para el desarrollo del trabajo independiente de los alumnos de primer semestre en la asignatura Matemática	28
2.3 Constatación en la práctica de la efectividad de la colección de ejercicios para el trabajo independiente de los alumnos de primer semestre en la asignatura Matemática	38
CONCLUSIONES	41
RECOMENDACIONES	42
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

## Introducción

Entre los objetivos de la política educacional cubana se destaca el de formar a las futuras generaciones en una concepción científica del mundo, para lo cual resulta de significativa importancia la integración de los conocimientos sobre la naturaleza y la sociedad. Los avances de la educación cubana condicionan este propósito y aseguran la formación multilateral de los alumnos, colocándolos en condiciones de enfrentar las complejidades del mundo actual de forma activa y creadora.

La necesidad de desarrollar el trabajo independiente en los alumnos de la escuela cubana actual constituye un elemento de atención en la Educación de Jóvenes y Adultos, a partir de la significación que adquiere en el proceso de enseñanza–aprendizaje. Este, ha de tener un carácter desarrollador, en el que a partir del nivel de desarrollo alcanzado por el alumno se le planteen nuevas metas a partir de las contradicciones entre lo conocido y lo desconocido, para ir aumentando progresivamente su independencia cognoscitiva.

En el alumno, la capacidad para el trabajo independiente, para pensar correctamente y aplicar sus conocimientos en la práctica, es una premisa necesaria en la formación de una concepción científica del mundo. Para desarrollar esta capacidad es preciso realizar un trabajo sistemático, de manera tal que el alumno llegue a sentir la necesidad de adquirir por sí mismo los conocimientos y sea capaz de aplicarlos de forma independiente y creadoramente.

Como antecedentes del siguiente Trabajo de Diploma se cuenta con los resultados alcanzados por: Castellanos (2001), Rojas (1998), Arteaga (2010) y Rico (2005), entre otros. En todos ellos se revela la necesidad de una mejor concepción del trabajo independiente de los alumnos en el contexto de actuación de la clase y atendiendo a ello, remodelar el proceso de enseñanza - aprendizaje.

En tal sentido, en la asignatura Matemática de primer semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay ” del municipio Perico a través de informes de visitas de ayuda metodológica e inspecciones, así como de análisis de los resultados de comprobaciones de conocimientos y habilidades efectuadas por diferentes niveles, se manifiesta lo siguiente:

- Insuficiente desarrollo de las habilidades intelectuales básicas para el dominio de los contenidos de la asignatura: explicar, definir, aplicar, calcular, identificar y reconocer.
- Limitada concepción científica del mundo a través de la resolución de problemas.

- Deficiente aplicación de las operaciones de cálculo aritmético y los cálculos estimados en distintas situaciones sobre la base de una comprensión más profunda de los significados de los números y de las operaciones.

Todo lo anterior condujo al autor a plantear el siguiente **problema científico**: ¿Cómo contribuir al trabajo independiente a través de la asignatura Matemática de los alumnos de primer semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay” del municipio Perico?

Se determinó como **objeto de investigación**: El trabajo independiente de los alumnos de la Educación de Jóvenes y Adultos y como **campo de acción**: El trabajo independiente en la asignatura Matemática de los alumnos de primer semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay” del municipio Perico.

El **objetivo** propuesto es: Elaborar una colección de ejercicios para el trabajo independiente en la asignatura para los alumnos de primer semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay” del municipio Perico.

Las **preguntas científicas** que guiaron el proceso investigativo fueron las siguientes:

- 1- ¿Qué fundamentos teóricos-metodológicos sustentan el trabajo independiente en la asignatura Matemática de los alumnos de la Educación de Jóvenes y Adultos?
- 2- ¿Cuál es el estado actual del trabajo independiente en la asignatura Matemática de los alumnos de primer semestre de La SOC-FOC “Victoria de Yaguajay” del municipio Perico?
- 3- ¿Qué ejercicios deben integrarse en una colección para el trabajo independiente en la asignatura Matemática en los alumnos de primer semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay” del municipio Perico?
- 4- ¿Qué resultados se alcanzan en el trabajo independiente después de la puesta en práctica de la colección de ejercicios en la asignatura Matemática los alumnos de primer semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay” del municipio Perico?

Las **tareas investigativas** que permitieron dar respuesta a las preguntas científicas fueron las siguientes:

- 1- Sistematización de los fundamentos teóricos-metodológicos que sustentan el trabajo independiente en la asignatura Matemática de los alumnos de la Educación de Jóvenes y Adultos.
- 2- Caracterización del estado actual del trabajo independiente en la asignatura Matemática de los alumnos de primer semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay” del municipio Perico.

3- Determinación de ejercicios que integran la colección para el trabajo independiente en la asignatura Matemática para los alumnos de primer semestre de la SOCFOC “Victoria de Yaguajay” del municipio Perico.

4- Constatación de los resultados que se alcanzan en el trabajo independiente después de la puesta en práctica de la colección de ejercicios en la asignatura Matemática los alumnos de primer semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay” del municipio Perico.

La investigación se sustenta en el método dialéctico – materialista, de la filosofía marxista – leninista, que señaló el camino a seguir durante todo el proceso investigativo. Se emplearon además los métodos de investigación de los niveles teórico y empírico.

#### **Métodos del nivel teórico:**

✓ **Histórico Lógico:** De gran utilidad en el estudio de las fuentes teóricas consultadas para comprender las tendencias y regularidades que se presentan en la concepción y dirección del trabajo independiente de los alumnos de la Educación de Jóvenes y Adultos.

✓ **Analítico- sintético:** Permitió determinar las exigencias del proceso de enseñanza aprendizaje para establecer concepciones acerca del trabajo independiente de los alumnos primer semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay” del municipio Perico, en la asignatura Matemática.

✓ **Inductivo-deductivo:** Empleado para establecer inferencias desde el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje con carácter desarrollador, en la concepción del trabajo independiente para la elaboración de la colección de ejercicios.

#### **Como métodos del nivel empírico:**

✓ **Prueba pedagógica:** Para evaluar el estado del trabajo independiente de los alumnos de primer semestre de la SOC-FOF “Victoria de Yaguajay” que conforman la muestra, antes de realizar la colección de ejercicios y sobre su base dar un criterio valorativo individual del desempeño de los alumnos en el trabajo independiente.

✓ **Encuesta a estudiantes:** Para explorar criterios, juicios y valoraciones, relacionados con el trabajo independiente que desarrollan.

✓ **La observación a clases:** Dirigida esencialmente al trabajo con el campo de investigación, el desempeño de los alumnos y el nivel de desarrollo alcanzado al trabajar de forma independiente.

✓ **Análisis porcentual:** Permitió cuantificar e interpretar los resultados iniciales y finales obtenidos de la muestra haciendo una comparación y análisis de estos durante el proceso de la investigación.

La investigación abarcó una **población** de 52 alumnos de primer semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay del municipio Perico. Y la **muestra** se conformó con 30 alumnos, que representó el 57.69%. La muestra tuvo un carácter intencional, a partir de que el investigador se desempeña como profesor de Matemática en el grupo.

La **significación práctica** de la tesis radica en la transformación alcanzada en el trabajo independiente en la asignatura Matemática de los alumnos de primer semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay” del municipio Perico, con la aplicación de la colección de ejercicios para ello concebida. Apreciándose con él un mayor grado de independencia cognoscitiva, motivación y creatividad en los alumnos de la muestra.

## **CAPITULO I. El trabajo independiente en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática**

En este capítulo se exponen los fundamentos teóricos principales que a juicio del autor sustentan el trabajo independiente de los alumnos de la Educación de Jóvenes y Adultos. Se parte de su comprensión como fenómeno, pasando por el reconocimiento de su papel en el aprendizaje desarrollador de los alumnos a través de la asignatura Matemática. Se establecen inferencias lógicas para la obtención de una visión generalizadora del problema objeto de estudio, de modo que puedan posteriormente integrarse en la elaboración de la colección de ejercicios que se propone.

### **1.1 El trabajo independiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática**

En la actualidad se conocen varias definiciones del trabajo independiente, pero a juicio del autor las más completas son las que ofrecen Pidkasisty (1986), que lo considera como “el medio de inclusión de los alumnos en la actividad cognoscitiva independiente, el medio de su organización lógica y psicológica” (p.131) y Álvarez (1999) que lo considera como “el modo de organización del proceso docente, dirigido a la formación de la independencia, como característica de la personalidad del estudiante” (p.2).

Ambas definiciones permiten reconocer que la actividad cognoscitiva independiente de los alumnos y el trabajo independiente son dos conceptos distintos. En ellas se destaca como aspecto común el hecho de considerar el trabajo independiente como el modo de organización de la actividad cognoscitiva del alumno en el proceso docente. Solamente difieren en que la que ofrece Álvarez, destaca el fin del trabajo independiente, que es el desarrollo de la independencia del alumno.

En la bibliografía consultada, existe un conjunto de clasificaciones en relación con los tipos de trabajo independiente. En la presente investigación se asume la ofrecida por Pidkasisty (1986), ya que centra su atención en la estructura de la actividad cognoscitiva del alumno.

Según dicho autor los tipos de trabajo independiente son:

- a) Trabajo independiente por modelo: Tiene lugar en los límites de la actividad reproductiva y se realiza por el alumno siguiendo instrucciones en las que se brindan los datos necesarios para la realización de la tarea o la solución del problema.
- b) Trabajo independiente reconstructivo: En este tipo los alumnos no se salen del marco de la actividad reproductiva, pero solo reciben la idea para la realización de la tarea, debiéndola desarrollar mediante procedimientos conocidos.

c) Trabajo independiente variado: Representa el tránsito entre la actividad reproductiva y la creadora. Se plantea la solución de problemas no conocidos por los alumnos, cuya solución exige el análisis de situaciones problemáticas, y la adquisición de una nueva información. Los alumnos emplean, para la solución del problema que se plantea en estos trabajos independientes, una parte determinada del volumen de conocimientos ya asimilados anteriormente.

d) Trabajo independiente creativo: Este tipo de trabajo presupone el más alto nivel de la actividad cognoscitiva de la independencia en el proceso de su realización. Los alumnos toman parte directa en la elaboración de nuevos conocimientos que, como regla general, ya son patrimonio de la cultura material y espiritual de los hombres. Los trabajos independientes creativos se caracterizan, ante todo, por la necesidad de la búsqueda de nuevos procedimientos para la solución del problema planteado a los alumnos (p.27).

Al referirse al trabajo independiente de creación Pidkasisty (1986), reconoce que es durante el cumplimiento de este tipo de trabajo independiente donde el alumno adquiere la experiencia en la realización del análisis o la investigación del proceso o fenómeno objeto de estudio, la facultad de ver independientemente y solucionar de modo eficiente las tareas docentes. Al respecto, señala: “Esta experiencia se acumula en el transcurso del cumplimiento de los trabajos independientes de creación (investigativos)” (p.133).

Por su parte Rojas (1998), al destacar la esencia del trabajo independiente de creación que se le puede orientar a los alumnos durante la enseñanza destaca: “Durante el cumplimiento de estos trabajos, el alumno aprende a descubrir los nuevos aspectos de los fenómenos u objetos, o de los acontecimientos que se estudian y a expresar sus propios razonamientos” (p.11).

Las consideraciones anteriores, actualmente constituyen exigencias para la dirección trabajo independiente en el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Matemática en la Educación e Jóvenes y Adultos y permiten inferir que en el proceso de enseñanza-aprendizaje con carácter desarrollador juega un rol trascendental la concepción del trabajo independiente de los alumnos, el que en gran medida define la adquisición de conocimientos en los alumnos para ser aplicados con creatividad e independencia.

Majmutov (1983) plantea que:

Los trabajos independientes creativos, a diferencia de los reproductivos, se caracterizan por el hecho de que el alumno de forma independiente:

- a) adquiere nuevos conocimientos (nuevos para él, no para la sociedad);
- b) aplica procedimientos de solución conocidos a una situación nueva;
- c) halla procedimientos nuevos para él, al resolver tareas problemáticas;
- d) confecciona tareas nuevas (típicas y no típicas);
- e) crea nuevos modelos, maquetas, etc. (p.238)

El autor reconoce que el mayor nivel de efectividad del aprendizaje se logra cuando los alumnos realizan trabajos independientes de carácter creativo, cuando los conocimientos nuevos se alcanzan como resultado del análisis independiente de los hechos, de la generalización y de conclusiones, posición que comparte el autor de esta investigación.

Al destacar la esencia de los trabajos independientes de creación, Rojas (1998) destaca que:

Se refieren a aquellos en los cuales los alumnos se enfrentan con nuevas situaciones teóricas y prácticas que requieren de la profunda aplicación de los conocimientos y procedimientos de trabajo antes adquiridos por ellos. Por ejemplo: identificación y formulación de problemas, la formación (definición) de nuevos conceptos matemáticos, la búsqueda de nuevas procedimientos de solución, reglas y algoritmos de carácter investigativo (p.11).

Lo anterior permite al autor inferir que el trabajo independiente creativo forma parte de un sistema, donde se combina con otros tipos de trabajos independientes, para garantizar el desarrollo de determinados hábitos, habilidades y capacidades en los alumnos que son necesarios para aprender por sí mismos. Esta consideración manifiesta la interrelación dialéctica existente entre los diferentes tipos de trabajo independiente.

Una adecuada incentivación del trabajo independiente por parte del profesor, constituye otro aspecto importante para que este alcance un carácter creativo, lo cual se convierte en un elemento esencial para lograr desarrollar la independencia cognoscitiva en los alumnos. El excesivo tutelaje del profesor y la falta de incentivación y orientación para la ejecución de las tareas planteadas, resultan nocivos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos. El trabajo independiente creador, no es solo un elemento más del sistema de trabajo independiente que se les orienta a los alumnos en la asignatura, sino que es un recurso didáctico para incorporar al alumno a la actividad cognoscitiva independiente de forma creadora, que asegura una asimilación sólida y profunda de los conocimientos, el desarrollo de la independencia cognoscitiva y la formación plena de sus potencialidades creadoras en general, a la vez que los prepara para adquirir de forma independiente los nuevos conocimientos.

El autor considera que para que el trabajo independiente sea de carácter creativo es necesario que este se conciba como un sistema de tareas dirigidas a la búsqueda independiente de nuevos conocimientos por parte del alumno, que comprende el

planteamiento y búsqueda de nuevos problemas, así como, la búsqueda de nuevas alternativas de solución.

La realización exitosa del trabajo independiente con carácter creativo por parte del alumno, en consecuencia con todo lo anterior, depende tanto del grado de motivación que tenga este por la actividad, como por la preparación y orientación previas que se desarrollen por parte del profesor para la ejecución del alumno.

Con relación a la preparación del alumno resulta importante considerar tanto el grado de desarrollo de las formas de pensamiento que se complementan en la solución creativa de las tareas docentes, como el grado de formación de las acciones que le permiten transformar el objeto de su actividad cognoscitiva.

En la bibliografía consultada se aportan diferentes criterios acerca de la independencia cognoscitiva, entre los que se destaca el aportado por Tejera que plantea que "la independencia cognoscitiva consiste en la capacidad del hombre de formular y resolver los problemas cognoscitivos, con sus propias fuerzas"(p.48). En esta definición la independencia cognoscitiva se interpreta como una capacidad que permite, no solo resolver problemas cognoscitivos, sino también, formular por sí mismo los problemas, lo que evidentemente presupone una identificación o reconocimiento previo de los problemas a los que se debe enfrentar el alumno.

Otros autores consultados la reconocen como una capacidad que está estrechamente relacionada con el desarrollo de las capacidades creadoras de los alumnos. Así Majmutov (1983) plantea:

Por independencia cognoscitiva se entiende la existencia de una capacidad intelectual en el alumno y el desarrollo de habilidades para dividir los rasgos esenciales y secundarios de los objetos, fenómenos y procesos de la realidad, y mediante la abstracción y la generalización revelan la esencia de los conceptos nuevos (p.23)

Majmutov (1983), al referirse a los indicadores que refieren la existencia de la independencia cognoscitiva destaca que:

Los indicadores de que existe la independencia cognoscitiva son:

- a) La habilidad del alumno de alcanzar, de forma independiente, nuevos conocimientos de diferentes fuentes y la de adquirir nuevas habilidades y hábitos, tanto mediante la memorización, como a través de la investigación independiente y de los "descubrimientos".
- b) La habilidad de emplear los conocimientos, habilidades y hábitos adquiridos para la autosuperación.

c) La habilidad de emplearlos en su actividad práctica para resolver cualquier tipo de problemas planteados por la vida (p.24).

Se reconoce que existen también diferentes grados de desarrollo de la independencia cognoscitiva y que estos están determinados por la medida en que se han desarrollado en el alumno las habilidades siguientes:

- a) "ver" el problema y tomar conciencia de este
- b) formular y reformular el problema
- c) plantear suposiciones e hipótesis
- d) fundamentar y demostrar las hipótesis planteadas
- e) aplicar en la práctica el método hallado para la solución del problema docente.

El autor de esta investigación concuerda con la opinión anterior y además considera que como la solución exitosa de una tarea docente está relacionada, no solo con el dominio de los conocimientos necesarios, sino también, con el dominio de ciertas habilidades para valorar el grado de desarrollo de la independencia cognoscitiva, se deben emplear tareas docentes que requieran del dominio de las habilidades y capacidades mencionadas.

El concepto de independencia cognoscitiva ha sido abordado por otros autores desde una perspectiva más amplia, Álvarez (1999) destaca que "la independencia cognoscitiva forma parte de la independencia de la personalidad, cualidad esta que todo ser humano posee potencialmente y que se desarrolla fundamentalmente mediante la actividad misma"(p.63).

De esta definición se infiere que la independencia cognoscitiva se puede desarrollar en cada alumno, aunque es necesario puntualizar que esta cualidad de la personalidad del alumno está relacionada con la existencia en él de un elevado nivel de necesidad cognoscitiva y de interés por los conocimientos, en la que resulta de relevancia la presencia de motivos para el aprendizaje por parte del alumno.

El autor considera que la independencia cognoscitiva es aquella que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social estas consideraciones permiten concluir que la tarea docente se presenta como el recurso didáctico idóneo para desarrollar la independencia cognoscitiva de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática. El éxito de la

actividad creadora de los alumnos depende no sólo del grado de desarrollo de los recursos cognitivos que le permiten crear, sino también del interés que muestre por la tarea, del grado de satisfacción que esta le produce. Por tanto, incrementar progresivamente el grado de complejidad de la tarea no constituye el único estímulo a la creación, sino que se necesita además, que esté en correspondencia con su nivel de desarrollo intelectual alcanzado por el alumno.

Es por ello que la diferenciación de las tareas, permite dirigir el trabajo independiente de los alumnos a partir del conocimiento que tenga el maestro de la esfera afectivo – motivacional del alumno y del grado de desarrollo de sus capacidades mentales alcanzado.

Otro aspecto de relevancia es que para lograr la actividad creadora de los alumnos deben combinarse el trabajo individual y el trabajo colectivo. Cuando pequeños grupos de alumnos trabajan en la solución creativa de una tarea, la participación de cada uno de los miembros del grupo es fundamental, pero a su vez, el trabajo grupal, permite ir conformando en el alumno todo un conjunto de capacidades que lo prepara para trabajar individualmente en la solución de una tarea que requiere de la aplicación creadora de sus conocimientos.

Lo anterior permite afirmar que en la dirección del trabajo independiente hay que prestar especial atención a la influencia recíproca de formas de trabajo individual y colectivo al planificar el trabajo con el grupo escolar.

En el trabajo independiente las tareas deben acomodarse con diversos niveles de capacidades e intereses, de modo que una oferta variada de ellas que tenga en cuenta el nivel de desarrollo alcanzado por el alumno, así como sus motivaciones e intereses, le brinde la posibilidad a este de elegir, con lo cual se logra una mayor implicación en el aprendizaje y una mayor calidad en los conocimientos y habilidades.

Constituyen exigencias para ello las siguientes acciones:

- a) El diagnóstico del grado de desarrollo de independencia cognoscitiva alcanzado por los alumnos a través de la utilización de tareas que exijan en su solución de ingenio y creatividad.
- b) Ofrecer a los alumnos un conjunto variado de tareas.
- c) Orientar tareas dirigidas solo cuando se tenga un conocimiento, lo más exacto posible, del nivel de desarrollo de los conocimientos y capacidades necesarias que les permitirán resolverlas exitosamente.

Posee gran significación, desde el punto de vista psicopedagógico, el incremento sistemático de la complejidad y la dificultad de las tareas, según se vayan haciendo evidentes los logros alcanzados por los alumnos en su ejecución, pues además de propiciar una mayor implicación personal del alumno con la tarea, acomoda la tarea a sus posibilidades creadoras reales.

Por ello para el trabajo independiente en la asignatura Matemática, el autor recomienda lo siguiente:

- a) Realizar un análisis previo de las tareas, en lo que respecta a:
- b) Estructura lógico-lingüística.
- c) Actualidad de los conocimientos a emplear.
- d) Actividad mental que se requiere desplegar para su solución.
- e) Determinar el grado de dificultad de la tarea a partir del conocimiento que se tiene del nivel de desarrollo intelectual de los alumnos.
- f) Establecer el orden en que se le irán presentando las tareas a los alumnos.
- g) Prever las ayudas necesarias y el momento oportuno para ofrecerlas, sin obstaculizar el proceso que ejecuta el alumno.

La creatividad y la independencia son conceptos que se encuentran estrechamente relacionados, no se puede hablar de creatividad al margen de la independencia. Desarrollar la creatividad de los alumnos implica desarrollar su independencia cognoscitiva, y esta se desarrolla, al igual que la creatividad, en el transcurso de la propia actividad cognoscitiva individual del alumno en el proceso de ejecución de las tareas que se le asignan en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al respecto, para el trabajo independiente en la asignatura Matemática, constituyen exigencias las siguientes:

- a) Estimular y apoyar el trabajo del alumno con impulsos que faciliten su actividad mental durante la solución de las tareas.
- b) Colocar a los alumnos en situación de buscar por sí solos, la solución a las tareas propuestas.

Como el desarrollo de esta importante cualidad de la personalidad del alumno depende tanto de su desarrollo cognitivo como afectivo-motivacional-volitivo e influye en el desarrollo de otras cualidades de su personalidad, al concebir tareas creativas hay que considerar las siguientes funciones:

- a) Instructiva

- b) Desarrolladora
- c) Educativa
- d) Motivacional
- e) Diagnóstica
- f) Retroalimentación y corrección.
- g) Organización del proceso de aprendizaje

Las funciones instructiva, desarrolladora y educativa del sistema, coinciden con las tres funciones básicas del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La función motivacional permite despertar el interés de los alumnos por la creación. La incorporación de tareas que se elaboren partiendo de las aplicaciones prácticas de la ciencia, en la vida o en otras asignaturas del currículo, así como, las relaciones profesor-alumno y alumno-alumno que se producen durante el trabajo grupal, el carácter problémico de las tareas creativas y las vivencias emocionales positivas que experimentan durante el proceso de su solución, constituyen poderosos recursos motivacionales.

La función diagnóstica permite precisar no solo el nivel de asimilación del contenido, sino también el nivel de desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora.

La función de retroalimentación y corrección permite obtener información sobre el efecto de las tareas en el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos y sobre la base de los errores que se observan introducir los cambios necesarios para facilitar el logro del objetivo general.

La función de organización del proceso de aprendizaje le permite al profesor tomar decisiones sobre la secuencia de las tareas que debe ir proponiendo a los alumnos en correspondencia con su nivel de desarrollo y con sus posibilidades reales de aprendizaje.

Todo lo anterior permite afirmar que la dirección del trabajo independiente en la asignatura Matemática debe estar en función de alcanzar en él un carácter creador. Este tipo de trabajo independiente, no es solo un elemento más del sistema de trabajos independientes que se les orienta a los alumnos en la asignatura, sino que constituye un recurso didáctico para incorporar al alumno a la actividad cognoscitiva independiente creadora, que asegura una asimilación sólida y profunda de los conocimientos. En ello además, el profesor de Matemática desempeña un rol importante ya que es él con sus conocimientos e iniciativas quien debe estimular el desarrollo de la independencia

cognoscitiva de sus alumnos, esta se logra en la medida que la concepción de la tarea exija de mayores esfuerzos mentales, en la medida que en la planificación del trabajo independiente se atienda a las necesidades reales de los alumnos.

## **1.2 Exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos**

El modelo de las Facultades Obrero-Campesinas requiere de un proceso de enseñanza - aprendizaje que garantice el cumplimiento del fin de la Educación, ello implica que los alumnos alcancen un adecuado grado de desarrollo de sus conocimientos, creatividad e independencia cognoscitiva. En consecuencia, en este epígrafe se asume al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática bajo una concepción desarrolladora en las condiciones de este tipo de enseñanza.

Una exigencia actual de la escuela cubana en general es que el proceso de enseñanza aprendizaje a la vez eduque, instruya y desarrolle, lo cual constituye un reto para todos los profesores. Al respecto, estudios realizados en el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas en la búsqueda de solución a este problema, destacan cuatro áreas claves que permitan remodelar la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas son:

1. "Diagnóstico de la preparación y desarrollo del alumno.
2. Protagonismo del alumno en los distintos momentos de la actividad de aprendizaje.
3. Organización y dirección del proceso de enseñanza - aprendizaje.
4. Concepción y formulación de la tarea" (MINED,p.5).

Elas permiten destacar que la influencia del proceso de enseñanza - aprendizaje en la formación integral de la personalidad del alumno depende del conocimiento profundo del profesor, para ello resulta imprescindible determinar con precisión qué ha logrado y qué le falta por lograr para alcanzar el objetivo planteado. Con esta exigencia en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Matemática es posible programar qué y cómo es la atención que requiere cada alumno en cada momento del proceso. Lo anterior, significa buscar más a fondo, descubrir lo que conoce, cómo lo relaciona y qué puede hacer solo el alumno, ello es una de las exigencias de partida para actuar en la zona de su desarrollo potencial.

En correspondencia con la teoría de Vigotski se debe estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Matemática hacia la búsqueda activa del

conocimiento por parte del alumno, teniendo en cuenta las acciones a realizar y las exigencias requeridas en los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad propuesta a través de la tarea docente asignada.

“No hay mejor sistema de educación que aquel que prepara al niño para aprender por sí” (Martí, p.193). Estas palabras del Maestro encierran el sentido de la aspiración de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, que conduzca a la búsqueda activa del conocimiento por parte del alumno, lo cual implica que pueda operar con él, que reflexione, que aplique, que establezca nexos, que valore; en fin, que se logre la estimulación de su desarrollo de modo permanente.

Atendiendo a los postulados de Vigotski, en el orden psicológico esta necesidad surge a partir de organizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de tal modo que se propicie la participación activa de los alumnos en el acto de adquisición de los nuevos conocimientos. Para el autor lo anterior constituye un presupuesto importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática y asume que para cumplimentarlo se ha de concebir una colección de ejercicios dirigido a la estimulación del desarrollo del pensamiento, a la independencia, a la búsqueda y exploración del conocimiento por el propio alumno.

Para lograr el protagonismo del alumno en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Matemática, es necesario considerar esencialmente que la tarea docente que se le proponga logre la integración de la instrucción, la educación y el desarrollo.

- Ajustarse a los contenidos matemáticos que aparecen en los programas vigentes, pero nunca limitarse a las exigencias que aparecen en estos.
- Darle la posibilidad al alumno para profundizar ilimitadamente en los contenidos, según las posibilidades y el deseo de cada alumno.
- Elaborarse, siempre que el contenido lo permita, partiendo de situaciones de la vida cotidiana o con datos tomados del entorno, donde el alumno pueda apreciar las amplias posibilidades de aplicación del contenido matemático a la vida práctica y en otras asignaturas del currículo. Esto refuerza el carácter motivacional de la tarea. Con relación a esto último es necesario acotar que las tareas deben ser lo suficientemente estimulantes para los alumnos, de manera que les permita entregarse de forma activa y consciente a su solución.

- Deben procurar que los alumnos se sientan intrínsecamente motivados por ella; es decir, que les guste, les ilusione, les entusiasme, porque es entonces, y solo entonces, que adoptarán frente a ella una actitud espontánea creativa.
- Elaborarse de forma tal que reflejen, en mayor o menor medida, los rasgos de la actividad cognoscitiva independiente creadora
- Tener siempre un carácter productivo y no reproductivo, de manera que inciten al alumno a reflexionar y poner en función sus conocimientos y capacidades, a la vez que se desarrollan en un plano cualitativamente superior.
- Ser tan diversificadas como sea posible para permitir posibilidades de elección y favorecer la toma de decisiones y la autovaloración.

Al respecto, Labarrere (1988) destaca que:

La formación de la actividad cognoscitiva no se estructura solamente a partir de la obtención de conocimientos, sino que esta resulta imposible si no se poseen los instrumentos, es decir, los medios y procedimientos que permiten transformar el conocimiento a fin de revelar sus leyes y regularidades (p.16).

Ello significa que la asimilación de los procedimientos y medios exige de conocer la lógica de su aplicación a diversas situaciones.

Otro aspecto fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática es utilizar formas de organización que posibiliten el intercambio entre los alumnos, que se cree una atmósfera de cooperación entre ellos para que reflexionen y discutan acerca del objeto del conocimiento.

En el proceso de ejecución de las tareas docentes se debe propiciar que el alumno analice los resultados de la tarea que realizó, que profundice en cómo lo hizo, en qué momento no alcanzó el éxito y cómo puede eliminar los errores cometidos. El profesor ha de planificar el control de la tarea docente en función de que alumno defienda sus criterios en el colectivo, que se autocontrole y autoevalúe y logre valorar los resultados alcanzados.

Por tanto, el logro del mayor protagonismo en el cambio en la dirección y organización del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Matemática, requiere de importantes transformaciones en la concepción y planificación de la tarea docente. Con ella se debe centrar la atención en los elementos fundamentales, provocar el análisis reflexivo del alumno y conducirlo a exigencias cada vez más crecientes en su actividad intelectual, su independencia y su creatividad.

Todo lo anterior implica la realización de acciones y operaciones que estimulen el desarrollo de las habilidades intelectuales del alumno y la creación de situaciones educativas, durante el proceso de enseñanza - aprendizaje, que las tareas que se le propongan se encuentren bien relacionadas con el propio contenido que aprende y con la propia realización de la actividad individual y colectiva. Esto debe constituir una exigencia del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos.

Castellanos (2001) plantea que “el aprendizaje cristaliza continuamente la dialéctica entre lo histórico-cultural y lo individual personal, es siempre un proceso activo de reconstrucción de la cultura, y de descubrimiento del sentido personal y la significación vital que tiene el conocimiento para los sujetos” (p.37)

El autor considera también importante otros elementos esenciales que caracterizan el proceso de enseñanza-aprendizaje como son: su carácter social, individual, activo, reflexivo y regulador. Una posición activa del alumno en su aprendizaje exige que este se inserte en la elaboración de la información y su remodelación, que aporte criterios, que argumente sus puntos de vistas; ello consecuentemente lo conducirá a la producción de nuevos conocimientos.

El alumno se apropia de los conocimientos, de estrategias de carácter intelectual general comunes a las diferentes asignaturas y de procedimientos con los que logre asimilar conscientemente los conocimientos. Cuando el alumno alcanza los objetivos previstos de acuerdo con sus potencialidades individuales, puede caracterizarse el proceso como desarrollador.

El autor considera que los fundamentos anteriores acerca de una concepción didáctica del aprendizaje con un sentido desarrollador, constituyen elementos básicos a considerar en la concepción, planificación y desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos, sin los cuales los alumnos no podrían enfrentar creadoramente el trabajo independiente a desarrollar en la asignatura, ni elevarían su nivel de independencia y creatividad.

### **1.3 La concepción del trabajo independiente para los alumnos de primer semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay” del municipio Perico en la asignatura Matemática**

El estudio y análisis realizado del programa de estudio de la asignatura Matemática para en el primer semestre de FOC. Permite afirmar que dicha asignatura ofrece todas las

potencialidades para fortalecer el trabajo independiente en los alumnos a partir de los contenidos y las habilidades a las que se le da tratamiento en la misma, de modo que con su adecuada concepción contribuya directamente a la independencia cognoscitiva de los alumnos.

La asignatura en el primer semestre de FOC da continuidad, dentro del ciclo de profundización, a los estudios realizados en la Enseñanza Primaria, Enseñanza Secundaria y la Educación Técnica Profesional.

Como objetivo fundamental tiene que los alumnos desarrollen hábitos de estudio y técnicas para la adquisición independiente de nuevos conocimientos y la racionalización del trabajo mental con ayuda de los recursos de las tecnologías de la informática y la comunicación, que le permitan la superación permanente y la orientación en el entorno natural, productivo y social donde se desenvuelven, de modo que puedan interpretarlo y explicarlo de acuerdo al nivel de desarrollo alcanzado.

Es propósito de la asignatura Matemática que los alumnos profundicen, amplíen, sistematicen y consoliden los conocimientos, desarrollando las habilidades adquiridas en los diferentes grados cursados.

El programa de la asignatura Matemática en el primer semestre se desarrolla con una frecuencia semanal de 4 horas clase y cuenta con tres unidades temáticas:

Unidad	<b><u>Primer Semestre de FOC: Curso Regular</u></b>	<b>h/c</b>
1	Conjuntos. Dominios numéricos. Trabajo con variables. Ecuaciones: lineales y cuadráticas. Problemas	30
2	Sistemas de ecuaciones lineales y cuadráticas. Problemas.	18
3	Funciones e inecuaciones: lineales y cuadráticas.	22

En la presente investigación se analiza el trabajo independiente para las tres unidades del programa y en relación a ello el autor aborda las siguientes consideraciones: En la primera unidad temática: “Conjunto, Dominios numéricos, Trabajo con variables. Ecuaciones lineales y cuadráticas se debe lograr que el alumno pueda identificar las relaciones entre los dominios numéricos, realizar ejercicios formales y con texto que requieran del cálculo con radicales, resolver ecuaciones con radicales que requieren una

elevación al cuadrado, resolver problemas de la vida práctica de carácter político ideológico, económico-social y científico-ambiental, aplicar las operaciones de cálculo aritmético y plantear ecuaciones que satisfagan determinadas condiciones sobre la base del dominio de los conceptos de ecuación.

Los alumnos deben conocer que este objeto de estudio de la Matemática es la más antigua y elemental rama de la Matemática, utilizada en casi todo el mundo, en tareas cotidianas, como contar y en los más avanzados cálculos matemáticos. En este sentido, resulta imprescindible dirigir el trabajo independiente de los alumnos hacia la investigación de elementos probatorios al respecto, para que logren argumentar la importancia de la Matemática.

Se comienza por el repaso y profundización sobre los dominios numéricos ( $N$ ,  $Z$ ,  $Q_+$ ,  $Q$ ,  $R$ ). En las orientaciones metodológicas del programa se exige que los alumnos consoliden y sistematicen los conocimientos aritméticos y algebraicos de niveles precedentes, priorizando la resolución de problemas de carácter político, económico, social y científico-técnico, con datos de la actualidad, que reflejen la obra de la Revolución, la agresividad del imperialismo y la superioridad del socialismo, y que permitan hacer valoraciones sobre el impacto medio-ambiental de políticas científicas y tecnológicas.

Se orienta además como complemento que se exija a los alumnos la consulta de los ejemplos y representaciones de los símbolos de los números que aparecen en la Enciclopedia Encarta y en el software educativo de la colección futuro Eureka. En tal sentido el trabajo independiente debe dedicarse a identificar las relaciones entre los dominios numéricos, fundamentar sus limitaciones y reconocer las propiedades fundamentales de las operaciones aritméticas, además de aplicar las operaciones fundamentales con variables a la representación de situaciones propias de la actividad práctica y a la interpretación de información dada de manera simbólica.

Sobre los radicales el profesor debe auxiliarse en sus propiedades, su interpretación como casos particulares de la potenciación así como en los procedimientos de simplificación de radicales, reducción de radicales a un mismo índice, adición, sustracción, multiplicación y división de radicales numéricos y racionalización de denominadores.

En la segunda unidad al tratar el contenido de trabajo algebraico se debe trabajar sobre la base de las definiciones de conjunto, elemento, inclusión de conjuntos, igualdad de

conjuntos además la traducción de situaciones de la vida real al lenguaje algebraico y viceversa así como definición de ecuación, dominio básico de una ecuación, solución de una ecuación, conjunto solución. Ecuaciones equivalentes, transformaciones que pueden realizarse en una ecuación.

Es importante que el profesor repase los contenidos de resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas que requieren de la adición, sustracción y multiplicación de polinomios (se incluyen los productos notables:  $(a \pm b)^2$ ,  $(a+b)(a-b)$ ,  $(a \pm b)^3$ ,  $(x+a)(x+b)$ ), así como la descomposición factorial (factor común, factor común por agrupamiento, diferencia de cuadrados, trinomio cuadrado perfecto, completamiento cuadrático, trinomios de las formas  $x^2 + px + q$  y  $mx^2 + px + q$  ( $m \neq 0$ )). Fórmula de resolución de la ecuación cuadrática. Cantidad de raíces de esta ecuación a partir del signo del discriminante. División de polinomios. Regla de Ruffini o Horner. Descomposición de polinomios que contengan factores de la forma  $(x-a)$ . Suma y diferencia de cubos. Despeje en fórmulas para garantizar el aseguramiento de las condiciones previas para la solución de problemas que conducen a ecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias. El trabajo independiente deberá redundar en resolver problemas de la vida práctica de carácter político ideológico, económico - social y científico - ambiental, que se modelen con los recursos de la aritmética o de las ecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias.

En la tercera unidad "Funciones lineales y cuadráticas. Inecuaciones," los alumnos deben conocer la definición de función (como una correspondencia y como un conjunto de pares ordenados), distintas formas de representar una función. A partir de la representación gráfica de la función lineal formalizar las propiedades siguientes: dominio, imagen, cero, signo y monotonía. Se trabajará el concepto de función cuadrática como la correspondencia definida por la ecuación  $y = ax^2 + bx + c$  ( $a \in \mathbb{R}^*$ ,  $b \in \mathbb{R}$ ,  $c \in \mathbb{R}$ ), representación gráfica, dominio, imagen, ceros, monotonía, signos y paridad. Dilatación y contracción de la gráfica de  $y=x^2$  para lograr resolver ejercicios y problemas sencillos de optimización.

Por ello, ha de concebirse el trabajo independiente a fin de que los alumnos logren describir a través de gráficos o ecuaciones funcionales el comportamiento de situaciones de la realidad que se modelan mediante funciones lineales o cuadráticas, aplicando sus propiedades. Interpretar informaciones sobre situaciones de la realidad que se modelan a

través de funciones lineales y cuadráticas, dados sus gráficos, sus ecuaciones funcionales o sus propiedades.

Para tratar el contenido de inecuaciones, se retoma la definición de inecuación, dominios básicos de una inecuación, lineal, cuadrática y fraccionaria; ecuaciones equivalentes como aseguramiento de las condiciones previas para la solución de una inecuación lineal o cuadrática, conjunto solución e inecuaciones equivalentes así como transformaciones que pueden realizarse en una inecuación.

El profesor debe planificar el trabajo independiente, dirigido a que los alumnos interpreten geoméricamente las soluciones de las inecuaciones lineales o cuadráticas en una variable, así como de los sistemas de dos ecuaciones lineales con dos variables y resolver problemas de la vida práctica de carácter político ideológico, económico social y científico-ambiental, que se modelen con ecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias.

Además el profesor puede auxiliarse en la vía fundamental mediante la cual se impartirán los contenidos del programa, el libro de texto y otros materiales que pueden servir de consulta, así como el software educativo, los asistentes matemáticos o los sistemas de aplicación. Se incluyen, además, láminas y otros que el profesor considere necesarios.

Con todo lo anterior se demuestra que el programa de la asignatura brinda la posibilidad al alumno de primer semestre de ampliar los conocimientos acerca de la Matemática. Posibilita además que se siga el trabajo relativo a la formación de la concepción científica del mundo, lo que influye en una interpretación general e integral al reconocer su materialidad y cognoscibilidad.

Todo lo anterior implica que los alumnos en el proceso de su propia actividad independiente puedan encontrar y descubrir por sí mismos respuestas a preguntas que requieren de búsqueda, indagación de conocimientos, que observen, analicen, identifiquen características, procedimientos elementales mediante los cuales puedan actuar de modo consciente e independiente en la solución de nuevas y variadas tareas cognoscitivas.

El control del trabajo independiente es imprescindible y permitirá comprobar si el alumno domina lo que habrá que hacer en el momento de la orientación de la tarea y saber la calidad de lo realizado en el momento de la ejecución. De esta manera, el control contribuirá a crear en los alumnos hábitos de valorar los resultados del trabajo además,

a regular su propia actividad y el cumplimiento del marco temporal de la tarea a realizar. Es importante enseñar a los alumnos a analizar en qué medida fueron cumplidos los procedimientos para realizar la tarea, si estos están en correspondencia con lo orientado para que puedan reconocer las insuficiencias y rectificarlas a tiempo.

### **Conclusiones del capítulo.**

El estudio y análisis realizado de la bibliografía y las diferentes fuentes consultadas permiten destacar, que el trabajo independiente es un factor importante para estimular la independencia de los alumnos en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática en primer semestre de la Educación de Jóvenes y Adultos. De este modo, es posible inferir que el trabajo independiente constituye un modo para la organización metodológica de la actividad cognoscitiva independiente de los alumnos y que se materializa a partir de una colección de ejercicios dirigidas por el profesor.

El papel del trabajo independiente no solo es reconocido como vía para elevar la actividad cognoscitiva, además para la independencia, la creatividad y el protagonismo de los alumnos. Para su organización es obligado concebir la planificación, orientación y evaluación de una colección de ejercicios que posibilite su desarrollo.

## **CAPÍTULO II. Fundamentación y presentación de la colección de ejercicios para el trabajo independiente en la asignatura Matemática**

En este capítulo se presenta la descripción del análisis de los resultados de los métodos e instrumentos empleados en las diferentes etapas de la investigación que permitieron orientar la estructuración y fundamentación de la colección de ejercicios para el trabajo independiente en la asignatura Matemática con alumnos de primer semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay ” del municipio Perico. Se estructuró en tres epígrafes donde se exponen los resultados del diagnóstico, la concreción y fundamentación de la colección de ejercicios y la valoración de su efectividad una vez aplicada en la práctica pedagógica.

### **2.1 Caracterización del trabajo independiente en la asignatura Matemática de los alumnos de primer semestre de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay” del municipio Perico”**

Como se expresa en la introducción, la muestra de la investigación se conformó con los 30 alumnos de primer semestre que integran el grupo I-A de la SOC-FOC “Victoria de Yaguajay” del municipio de Perico, durante el curso escolar 2019-2020.

Se selecciona este grupo con carácter intencional, a partir de que es el grupo donde el investigador se desempeñaba como profesor en la SOC-FOC "Victoria de Yaguajay". Y resulta importante destacar además que este grupo, I-A, era el grupo de primer semestre que alcanzaba bajos resultados académicos integralmente, aunque de modo general, se caracterizaba por mostrar interés en el estudio de la asignatura Matemática.

En la caracterización psicopedagógica del grupo que aporta el profesor guía al Consejo de Dirección del centro, se destaca que estos alumnos generalmente participan activamente en las actividades programadas en el grupo y el centro y que se motivan fácilmente por la realización de actividades en colectivo, además de presentar distintos niveles cognitivos debido a las características de este tipo de enseñanza.

En la búsqueda de los principales elementos que permitieran una certera valoración del estado actual del problema objeto de estudio, fueron establecidos previamente las siguientes dimensiones e indicadores:

Dimensión motivacional:

- Se interesa y familiariza con la tarea presentada.
- Analiza sin niveles de ayuda las condiciones dadas y buscadas en la tarea.

Dimensión cognitiva:

- Manifiesta conocimientos para interactuar con el contenido de enseñanza por sí solo.
- Interpreta correctamente las órdenes que se le ofrecen en la tarea.
- Busca procedimientos y vías de solución de manera independiente.
- Resuelve exitosamente la tarea planteada (comprende todas las etapas del proceso de solución)

Dimensión reguladora:

- Reflexiona sobre la solución y la vía.
- Autoevalúa su desempeño, creatividad, racionalidad e independencia. De acuerdo con los indicadores señalados se establecieron tres niveles de desarrollo, que son:

Bajo:

El alumno no es capaz de solucionar la tarea propuesta por sí sólo. Logra ver la vía de solución gracias a la ayuda que le brinda el profesor. Realiza la vía de solución encontrada, pero siempre con la ayuda del profesor u otros compañeros del grupo.

Bajo grado de creatividad, racionalidad e independencia.

Medio:

El alumno resuelve con éxito la tarea, pero necesita de la ayuda del profesor o de otros compañeros de clase en determinados momentos, fundamentalmente en la búsqueda de la vía de solución, pues se limita a la información contenida en la tarea. La vía de solución encontrada tiene cierto grado de originalidad, pero no se logra de forma independiente.

Alto:

El alumno logra resolver por sí solo la tarea. Encuentra con relativa facilidad la vía de solución. No se limita a la información contenida en la tarea, lo que le da la posibilidad de ver otras alternativas de solución que también pone en práctica, independientemente de que se le pida o no. Las vías que propone tienen un alto grado de creatividad y originalidad para él.

Al aplicar la prueba pedagógica (ver Anexo 1), a los estudiantes que conforman la muestra con el objetivo de conocer el estado actual que presenta el trabajo independiente en la asignatura Matemática, los resultados fueron los siguientes: En general como promedio 10 estudiantes (el 68,7%) presentan un nivel bajo en los diferentes indicadores de las distintas dimensiones, en dos (el 14 %) presenta un nivel

medio y 2 (17,3 % presenta un nivel alto, lo que permite conocer que los estudiantes tienen dificultades para trabajar de forma independiente.

Para obtener un diagnóstico más objetivo del problema de estudio se desarrolló la observación a 8 clases de Matemáticas (ver anexo 2 y 3), las desarrolladas durante la primera y segunda semanas del curso escolar. Su resultado se explica del siguiente modo.

En general en las clases observadas los alumnos se interesan y familiarizan con la tarea presentada, solamente en dos de las clases (que representan el 25% de las clases observadas), la primera observada, muy pocos alumnos manifestaron un alto grado de motivación. Este grado de motivación manifiesto, fue aumentando progresivamente en las clases subsiguientes.

En el análisis de los indicadores de la dimensión cognitiva, sin embargo, los resultados se presentan de modo diferente:

En dos de las 8 clases observadas (el 25%) algunos alumnos analizan sin niveles de ayuda las condiciones dadas y buscadas en la tarea, en las seis clases restantes (el 75%) lo hicieron muy pocos o ninguno.

Algunos manifiestan conocimientos para interactuar con el contenido de enseñanza por sí solos en cinco de las clases (el 62,5%) y en las tres restantes muy pocos o ninguno. En las 8 clases (el 100%), muy pocos o ninguno interpretan correctamente las órdenes que se le ofrecen en la tarea.

El comportamiento anterior se presenta del mismo modo en la búsqueda de procedimientos y vías de solución de manera independiente.

Resuelven exitosamente las tareas planteadas durante la clase, en relación directa con los niveles de ayuda brindados por el profesor u otros compañeros de clases: Todos en dos clase (25%), casi todos en dos clase (25%), algunos en tres de las clases (37,5%) y muy pocos en las clases restantes (12,5%).

En una de las clases (12,5%) solamente algunos reflexionan sobre la solución y la vía, mientras que en cuatro (50%) lo hicieron muy pocos y en tres (37,5%) no lo hizo ninguno. Apréciase que en el mayor por ciento de las clases observadas ningún alumno reflexiona sobre la solución o la vía de solución de la tarea planteada.

Situación similar se presenta en el otro indicador de la dimensión cognitiva: Autoevalúan su desempeño, creatividad, racionalidad e independencia: muy pocos en seis de las clases (75%) y ninguno en las dos clases restantes (25%).

El análisis de la aplicación de este método permite inferir que es muy bajo el nivel que alcanzan los alumnos en el trabajo independiente a pesar de que se muestran interesados en la actividad. En general manifiestan incapacidad para solucionar por sí mismos las tareas propuestas y logran llegar a la vía de solución solamente gracias a la ayuda que brinda el profesor.

Otro instrumento aplicado fue la encuesta a los alumnos (ver anexo 4), sus resultados no difieren en gran medida a los obtenidos a través de observación y se resumen del siguiente modo:

Afirman que prefieren trabajar de forma independiente 11 (73,3%) y cuatro (26,6%) que no lo prefieren.

Consideran que siempre se les orienta suficientemente para resolver de forma independiente las tareas docentes de Matemática 12 (80%), que a veces lo afirman 2(13,3%) y uno (6,7%) refiere que nunca lo orientan adecuadamente.

En la pregunta tres de la encuesta, solamente dos (13,3%) reconocen que habitualmente realizan consultas de diferentes fuentes o medios para resolver de manera independiente las tareas que te orientan los profesores. Afirman que lo hacen en algunas ocasiones 10 (66,7%) y tres (20%) que no lo hacen.

Las consideraciones de los encuestados en cuanto a su participación activa en las valoraciones o reflexiones que se realizan en el control de la tarea sobre su solución o la vía aportaron que participan tres (20%), que no participan 10 (66,7%) y que lo hacen a veces dos (13,3%), criterio este que evidencia carencias en la participación del alumno durante el desarrollo de la etapa de control de los resultados de su trabajo independiente.

Con respecto a las acciones que realizan durante el trabajo independiente cinco (33,4%) plantearon tomar notas al resolver la tarea propuesta de forma independiente, dos (13,3%) que confeccionan (esquemas, cuadros, resúmenes y gráficos), como apoyo a la solución de la tarea y ocho (53,3%) reconocen que gustan de observar procesos y fenómenos, dos (13,3%) que siempre escriben ideas principales, y tres (20%) que generalmente no resuelven la tarea.

En esta pregunta, dos alumnos (13,3%) no marcaron ninguna de las opciones dadas. El análisis e interpretación de los resultados de la encuesta, con el antecedente del resultado de la observación realizada, condujo al autor a constatar en los alumnos

insuficiencias en el desarrollo del trabajo independiente en general y en particular en la asignatura Matemática.

Ello se afirma a partir de que resultan significativas las insuficiencias relacionadas con la búsqueda de medios y de recursos de manera consciente como apoyo al desarrollo del trabajo independiente, así como la toma de notas e ideas principales para la ejecución de las tareas planteadas.

Finalmente, para complementar la información obtenida, el investigador aplicó una escala valorativa (ver anexo 5) a los 15 alumnos para evaluar de manera individual los indicadores formulados, con los criterios de alto, medio y bajo.

Para completar la guía individual en escala valorativa el investigador tuvo en cuenta, no solo el registro de la observación del desempeño de los alumnos a través de la guía de observación de clases, sino los resultados de la aplicación del diagnóstico de entrada que se aplica en todas las asignaturas en primer semestre en la primera semana del curso escolar.

Al computar los resultados individuales que se muestran en él (ver anexo 6), se aportó lo siguiente:

En la dimensión motivacional solamente 10 alumnos (66,7%) se ubican en el nivel bajo sobre el interés y familiarización con la tarea presentada. Sin embargo, 12 (80 %) se ubican en el nivel bajo sobre el análisis sin niveles de ayuda de las condiciones dadas y buscadas en la tarea.

En los indicadores de la dimensión cognitiva solamente entre dos y cuatro alumnos se ubican en el nivel alto, como promedio el 73,3% de ellos manifiestan insuficientes conocimientos al interactuar con el contenido de enseñanza por sí solos, no interpretan correctamente las órdenes que se le ofrecen a través de las tareas asignadas, no son capaces de manera independiente de buscar procedimientos y vías de solución, y solamente el 16,7% de la muestra generalmente resuelve exitosamente la tarea planteada sin la ayuda del profesor u otros compañeros.

En la dimensión reguladora se manifiesta en un nivel alto el 13,3% de los alumnos, los que evidencian reflexión sobre la solución de la tarea propuesta y la vía de solución utilizada, en un nivel medio el 6,7% y el 80% de los alumnos manifiesta que alcanza un nivel bajo.

El indicador referido al logro de la autoevaluación de su desempeño, creatividad, racionalidad e independencia, se manifiesta con el mismo comportamiento que el anterior.

Un análisis más general de los resultados alcanzados permite expresar que los alumnos de la muestra empleada en la investigación manifiestan un bajo nivel de desarrollo en el trabajo independiente evidenciado en que el mayor porcentaje de estos:

- a) No son capaces de solucionar de manera independiente la tarea propuesta.
- b) Logran ver la vía de solución gracias a la ayuda que le brinda el profesor.
- c) Realizan la vía de solución encontrada, pero siempre con la ayuda del profesor u otros compañeros del grupo.
- d) Escaso grado de creatividad, racionalidad e independencia en la solución de las tareas.

Atendiendo a estos resultados a continuación se fundamenta y presenta la colección de ejercicios.

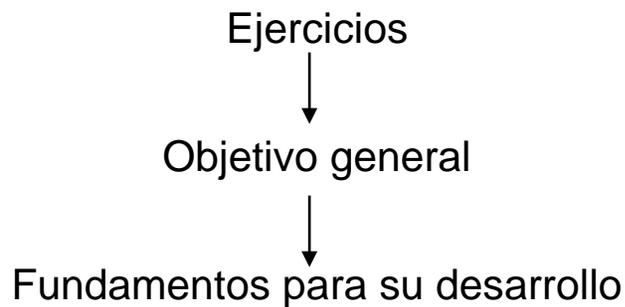
## **2.2 Colección de ejercicios para el desarrollo del trabajo independiente de los alumnos de primer semestre a través de la asignatura Matemática**

En la revisión de la literatura consultada se apreció diferentes definiciones de ejercicios los que se corresponden en su mayoría a los de contenidos matemáticos (H. Muller, 1987), (Ballester, 1992) y (Friedman, 1982) entre otros, no obstante se considera importante en la investigación realizar un análisis de la que se asume.

En el diccionario de la Lengua Española se define como “acción de ejercer o ejercitarse”(p.288), en el Diccionario Grijalbo son “ cada una de las pruebas de una oposición o examen”(p.636) y en la Enciclopedia Encarta aparece que es “una prueba que realiza el opositor o estudiante para obtener un grado académico o pasar un examen” Estas no permiten definir ejercicios a los efectos de la investigación.

Es importante destacar la definición dada por (Friedman, 1982) en la cual se plantea que “Un ejercicio es una exigencia (o una pregunta) a la cual hay que hallar una respuesta en correspondencia con las condiciones que se señalan”. Es asumida por el autor de este Trabajo de Diploma por qué en ella se reflejan los elementos que complementan la investigación realizada, ajustándose este concepto a lo que se propone como resultado de la investigación.

La estructura asumida en el resultado científico es la siguiente:



Los ejercicios tiene como objetivo general: Ofrecer a los alumnos una vía o alternativa que fortalezca los conocimientos que poseen sobre el trabajo con las unidades del programa de primer semestre de FOC en la Enseñanza de Jóvenes y Adultos. El autor considera la organización de los ejercicios según el orden lógico de los contenidos, existiendo libertad para efectuar la selección y el ordenamiento de estos. Los ejercicios creados están interrelacionados uno con el otro, pero no forman un sistema, el grado de complejidad va aumentando en la medida que se van aplicando.

Los mismos están elaborados en función de darle solución a las dificultades derivadas del diagnóstico en el grupo y de cada estudiante en particular.

En los ejercicios el autor ha tenido en cuenta los niveles de desempeño cognitivo vinculados con la magnitud y peculiaridad de los logros del aprendizaje alcanzado por el estudiante en la asignatura: reproductivo, aplicativo y creativo.

Primer nivel (reproductivo): Capacidad del alumno para utilizar las operaciones de carácter instrumental básicas de la asignatura, para ello deberá reconocer, identificar describir e interpretar los conceptos y propiedades esenciales en los que esta se sustenta.

Segundo nivel (aplicativo): Capacidad del alumno de establecer relaciones conceptuales, donde además de reconocer, describir e interpretar los conceptos deberá aplicarlos a una situación planteada y reflexionar sobre sus relaciones internas. Tercer nivel (creativo): Capacidad del alumno para resolver problemas, identificar componentes e interrelacionarlos, establecer las estrategias de solución, fundamentar o justificar lo realizado. (2003, p.10)

Pueden ser utilizados por los profesores en las clases y en las tareas o estudios independientes.

Los ejercicios son expresión de las siguientes cualidades, las que se ponen de manifiesto en su elaboración y aplicación:

Objetividad: Porque responde a una situación problémica real existente en la SOC – FOC “Victoria de Yaguajay” relacionado con el trabajo en las unidades de primer semestre de FOC de la Enseñanza de Jóvenes y Adultos evidenciada en los resultados obtenidos en el aprendizaje.

Flexibilidad: Da la posibilidad de emplear alternativas en la estructuración y aplicación de los ejercicios, arribar a su solución por varias vías así como permite adecuaciones, ajustes, rectificaciones a lo inicialmente concebido.

Jerarquización: Los ejercicios se estructuraron teniendo en cuenta las necesidades específicas de los estudiantes según los contenidos de las unidades, según el programa de la asignatura y los libros de texto existentes.

Intencionalidad: Esta cualidad caracteriza que los ejercicios estén dirigidos al desarrollo de habilidades fundamentalmente a resolver problemas integrando los conocimientos adquiridos en alumnos.

Carácter desarrollador: los ejercicios estimulan los procesos de socialización y de comunicación entre los alumnos, los motivan a aprender, establecer metas comunes, al intercambio de opiniones, y favorecer la adquisición de nuevos y superiores aprendizajes.

Es importante destacar las siguientes características de los ejercicios como resultado de la investigación:

- Carácter sistemático.
- Es flexible, participativo y contextualizado.
- Se vincula con situaciones problémicas de la sociedad y con contenidos de la asignatura.
- Se corresponde con los conocimientos que se desarrollan en la asignatura y en el semestre.

Para el desarrollo de los ejercicios se determinaron las siguientes orientaciones necesarias a cumplir:

- No es obligatorio seguir su desarrollo en un orden jerárquico.
- Pueden ser utilizados en clases y estudios independientes.
- Los ejercicios transcurren en la etapa de orientación, desarrollo y evaluación o comprobación de los resultados de la actividad.
- Exigir la obligatoriedad de que sean leídos e interpretados antes de someterse a su desarrollo.

- El profesor debe brindar el menor nivel de ayuda posible en el momento de efectuarlos.

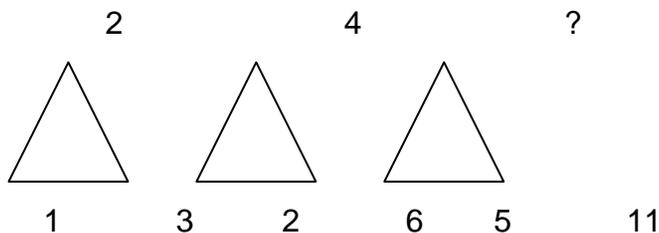
Para la correcta realización de los ejercicios deben transcurrir por tres etapas:

- **Orientación:** En esta etapa los alumnos recibirán la orden del ejercicio a resolver, el profesor deberá realizar su lectura una última vez en alta voz y preguntar si hay dudas y si están preparados, entonces se dará la orden de comenzar a trabajar. Recibirán un tiempo determinado para que lo resuelvan ya sea en sus libretas.
- **Desarrollo:** Una vez que el alumno esté preparado para trabajar, se comenzará el desarrollo del ejercicio. En esta fase el profesor debe pasar por los puestos de trabajo observando el desempeño de la actividad.
- **Evaluación o Control:** Cada alumno debe explicar cómo desarrolló su ejercicio, lo cual será valorado por el profesor para dar la evaluación final.

Los ejercicios están relacionados con los principales elementos que se trabajan en la asignatura de Matemática en el primer semestre de FOC de la Educación de Jóvenes y Adultos.

**Colección de ejercicios:**

1. ¿Cuál es el doble del menor número de cuatro cifras distintas?
2. ¿Cuál es el número que falta en el triángulo de la derecha?



3. Completa el siguiente cuadrado mágico.

10		$\frac{16}{3}$	9
	$\frac{25}{3}$	8	
	7		$\frac{26}{3}$
6			5

4. Hoy es domingo ¿Qué día de la semana será dentro de 100 días?

5. ¿Qué parte de la semana representa los días que no asistes a la escuela?
6. Han transcurrido 7 meses del año ¿Qué parte del año falta por transcurrir?
7. El profesor de Matemática tiene un total de 36 libretas
  - a) Si le das tres libretas a Dayana ¿Qué parte del conjunto recibió Dayana?
  - b) ¿Cuántas libretas son  $\frac{2}{3}$  del resto?
  - c) Si le da 3 libretas a Yosiel ¿Qué parte del total falta por repartir?

8. Simplifica y calcula.

a)  $\frac{2^3 \cdot 2^7 \cdot 2^{-3} \cdot 2^5}{2^4 \cdot 2^6 \cdot 2^{-2} \cdot 2^9}$       b)  $\frac{2^3 \cdot 3^5 \cdot 5^2 \cdot 11}{2^2 \cdot 3^3 \cdot 5^2 \cdot 13}$

9. Escriba los números primos menores que 50 que sean divisibles por 7.
10. Calcula:

a) $5^3$	b) $(-2)^4$
c) $-2^4$	d) $(-1)^6$
e) $13^0$	f) $(-\frac{1}{3})^3$
g) $8^{-1}$	h) $7^{-2}$
i) $7^2 + (-5)^0 - (\frac{1}{2})^{-1}$	j) $4^3 - 8^0 + (\frac{1}{5})^{-1}$
k) $(-8)^2 \cdot 2^5 + (-6)^0$	

11. Explique por qué para multiplicar dos dígitos mayores que 5 se puede proceder así: "Se extiende en cada mano un número de dedos igual al exceso respecto de 5 de cada uno de los dígitos factores y se mantienen recogidos los otros dedos; el total de dedos extendidos indica el número de decenas del producto, mientras que la cifra de las unidades está dada por el producto de los números de dedos doblados de una y otra mano."

12. Sí un cantero cuadrado de 8,0 m de lado, se transforma en otro, de forma rectangular, quitándole 3,0 m a uno de sus lados y aumentándole dicha longitud al lado consecutivo.

- a) Calcule su área aplicando dos procedimientos diferentes.
- b) Realice una representación geométrica de cada procedimiento.

13. Dos estudiantes de 10<sup>o</sup> grado estudian Matemática y discuten sobre la veracidad de la siguiente expresión: “Es lo mismo elevar una diferencia al cuadrado que hallar la diferencia de los cuadrados de dos números”.

- a) ¿Qué usted cree al respecto? Justifique su criterio con los números a y b.
- b) Realice un esbozo gráfico de la expresión que se obtiene en cada caso.
- c) Pruebe con un par de números cualesquiera  $a \neq b$ .

14. Julio César es muy aficionado a la Matemática y estudiando descubrió la siguiente relación:

$$5^2 - 4^2 - 1 = 25 - 16 - 1 = 8$$

$$64^2 - 63^2 - 1 = 4096 - 3969 - 1 = 127 - 1 = 126$$

- a) Pruebe usted con otros números.
- b) Julio César concluyó expresando: “La diferencia de los cuadrados de dos números naturales consecutivos, disminuido en uno es un número par”. Verifique el valor de verdad de esa proposición.

15. En las pasadas elecciones del Poder Popular, en la provincia de Matanzas hubo un total de 462 834 boletas válidas incluyendo las del voto unido y el voto selectivo. Si la cantidad de votos unidos exceden en 36 353 a diez veces la cantidad de votos selectivos.

- a) ¿Cuántos votos unidos y cuántos selectivos hubo?
- b) ¿Qué por ciento de votos válidos votaron unidos?

16. Dos fábricas debían producir ambas 360 bicicletas, según sus respectivos planes de producción. La primera cumplió al 112% y la segunda al 110%, entre las dos produjeron 400 bicicletas. ¿Cuál era el plan de producción de cada una? ¿Cuántas bicicletas produjeron cada fábrica?

17. Un terreno tiene forma de triángulo escaleno, si al lado menor se le adiciona el 8% de su longitud se obtiene el lado mediano. Si la longitud del lado mayor es el doble del lado menor y el perímetro es 112 hm ¿Cuáles son las longitudes de los lados del triángulo?

18. Se han mezclado 40g de alcohol con cierta masa de agua de modo que la masa de alcohol representa el 20% de la mezcla. Calcula la masa de agua en mg.

19. ¿Cuánto vale el 50% de la mitad de 8?

20. Calcula el valor de  $2000 - 10\%$  de 2000.

21. Escribe las siguientes raíces como potencias de exponente fraccionario, escribiendo el radicando previamente como una potencia

- a)  $\sqrt{3}$       b)  $\sqrt[3]{2^2}$       c)  $\sqrt[3]{3^7}$       d)  $\sqrt{\frac{1}{3}}$

22. Reduce al mismo índice los siguientes radicales:

a) $\sqrt{3}, \sqrt[3]{5}, \sqrt[4]{7}$	b) $\sqrt[3]{5^2}, \sqrt[5]{2^3}, \sqrt[6]{5}$
c) $\sqrt[12]{5^6}, \sqrt{3}, \sqrt[4]{7^{-2}}$	d) $\sqrt[3]{3^5}, \sqrt[6]{5^4}, \sqrt[9]{4^2}$

23. Extrae factores de los siguientes radicales

- a)  $\sqrt{3^{11}}$       b)  $\sqrt[3]{7^{13}}$       c)  $\sqrt{2^{6.5}}$       d)  $\sqrt[3]{3^{2.5^6}}$

24. Introduce factores en los siguientes radicales

- a)  $2\sqrt{3}$       b)  $5\sqrt{2}$       c)  $2.3\sqrt{2^a}$       d)  $7.\sqrt[3]{2}$

25. Realiza las multiplicaciones y divisiones que se indican

- a)  $\sqrt[3]{5} \cdot \sqrt[3]{2}$       b)  $\sqrt[4]{3} \cdot \sqrt[4]{3^6}$       c)  $\sqrt[5]{3^{2.5}} \cdot \sqrt[5]{3^{6.5^3}} \cdot \sqrt[5]{3 \cdot 5}$       d)  $\sqrt[3]{5^2} \cdot \sqrt{5^5}$

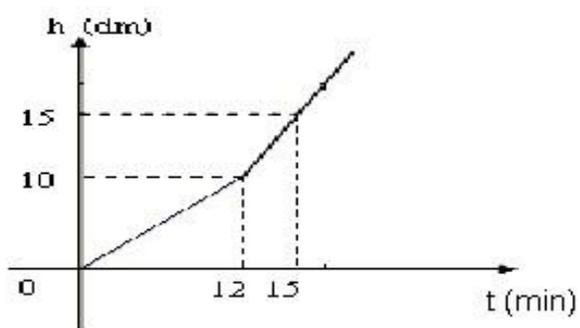
26. Realiza las siguientes sumas de radicales

- a)  $2\sqrt{3} + 7\sqrt{3}$       b)  $5\sqrt{2} + 7\sqrt{3} - 4\sqrt{2} + 9\sqrt{3}$       c)  $\sqrt{8} + \sqrt{32}$   
 d)  $\sqrt{50} - \sqrt{2} + \sqrt{8}$

27. Realiza las siguientes operaciones:

- a)  $(1 + \sqrt{2})(\sqrt{2} - 1)$       b)  $(\sqrt{5} - \sqrt{2})^2$

28. La gráfica muestra el proceso de llenado de un tanque de agua durante cierto tiempo hasta que se llena totalmente. h: altura que alcanza el tanque en dm t: tiempo transcurrido en min.



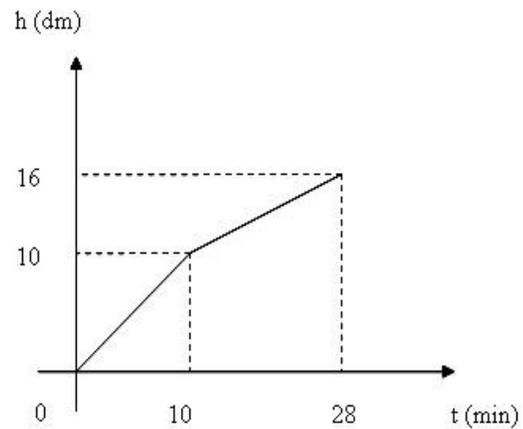
a) Escribe la ecuación que describe el proceso de llenado durante los primeros 12 minutos.

b) Calcula la altura que había alcanzado el agua a los 10 minutos de iniciado el proceso.

c) ¿Si la altura máxima que alcanzó el agua en el tanque fue de 20dm?, ¿Qué tiempo demoró en llenarse totalmente?

d) ¿En qué tramo aumentó la presión del agua? Justifica esta situación mediante cálculos.

29. La siguiente gráfica representa la altura que alcanza el agua en cada instante, durante el proceso de llenado de un recipiente.

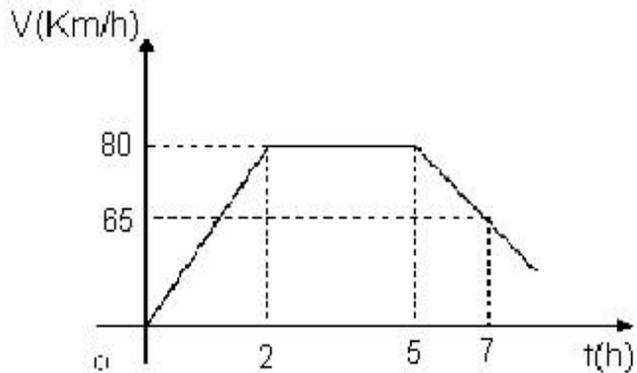


a) ¿Qué altura alcanzó el agua una vez finalizado el proceso?

b) ¿Durante qué tiempo estuvo subiendo el nivel de agua más rápidamente?

Fundamenta tu respuesta mediante cálculos.

c) Determina mediante cálculos a qué altura se encontraba el agua a los 22 minutos.



30. La gráfica muestra la velocidad de un móvil en cada momento durante las primeras horas de recorrido en una autopista. V:(velocidad en kilómetros por hora) t:(tiempo en horas)

a) ¿Cómo se comportó la velocidad del móvil de las 2 a las 5 horas? Escribe la ecuación que define esta correspondencia en este tramo.

b) Si la ecuación, que define la velocidad durante las primeras 2 horas, está dada por la expresión  $v = 40t$ . ¿Qué velocidad tenía el móvil a la hora y media de haber iniciado el recorrido?

c) Si después de las 5 primeras horas, la variación de la velocidad se mantiene igual hasta detenerse, calcula el tiempo que duró el desplazamiento del móvil desde que se inició el recorrido.

31. Un moderno buque de turismo tiene camarotes dobles (dos camas) y simples (1 cama). Si se ofertan 65 camarotes que en total tienen 105 camas, averiguar el número de camarotes de cada tipo.

32. Cierta vez poseía muchas monedas de 25 centavos y decidí cambiarlas por monedas de un peso. Si el número de monedas disminuyó en 90, ¿cuánto dinero logré ahorrar?

33. Hallar las edades de dos personas sabiendo que la suma de las mismas es, actualmente, 50 años y que la razón entre las mismas era, hace 5 años, igual a  $\frac{1}{3}$ .

34. Cuántos objetos tiene Aníbal y cuántos Bernardo sabiendo que si Bernardo le da a Aníbal 5 objetos, éste tiene el triple de los que le quedan a Bernardo y que ambos quedan con el mismo número de objetos si Aníbal le da a Bernardo 6 objetos.

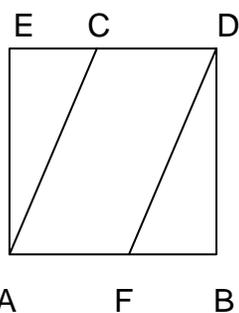
35. Descomponer el número 149 en dos partes tales que el cociente entero entre dichas partes sea 4 y el resto 4.

36. En la figura ABDE es un cuadrado de 6,0 cm de lado;  $\sphericalangle ECA = \sphericalangle BFD$

a) Prueba  $\triangle ACE = \triangle BDF$ .

b) Si  $AF = \frac{2}{3} AB$ , determine el área del cuadrilátero AFDC.

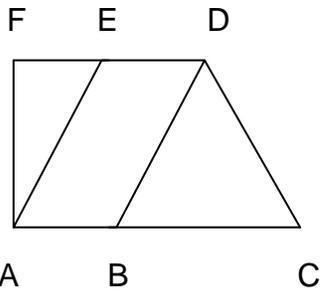
c) ¿Qué parte representa el área de dicho cuadrilátero con respecto a la superficie del cuadrado?



37. En la figura ACDF es un trapecio;  $AE \parallel BD$  y E punto medio de FD. Determine el área del cuadrilátero ABDF.

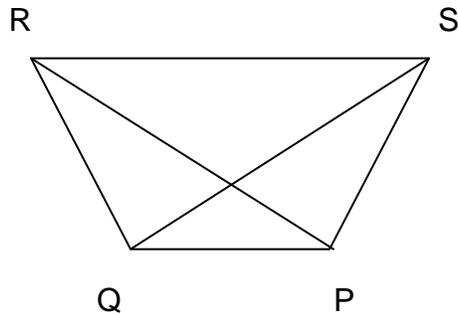
a) Sí  $AC = 8,0$  cm;  $FD = \frac{3}{4} AC$  y  $AF = 40$  mm.

b) ¿Qué por ciento del área del trapecio ACDF le corresponde a la superficie rayada?



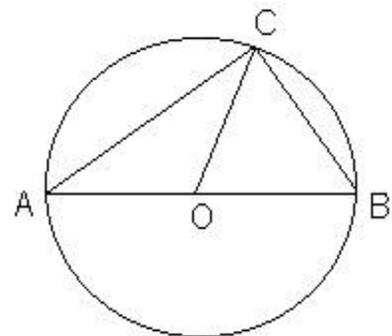
39. Las diagonales del trapecio PQRS forman con los lados del mismo ángulo de  $30^\circ$  como se muestra en la figura. Si la base RS = 10 cm.

- a) Prueba que  $\Delta PMS = \Delta QMR$ . Prueba que el triángulo SQR es rectángulo.
- c) Halle el área y el perímetro del trapecio.
- d) Exprese la razón entre sus bases.

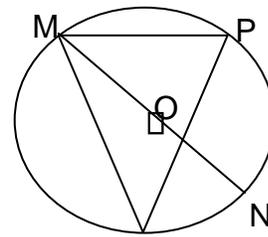


40. En la figura A, B y C puntos de la circunferencia de centro O, arco CB =  $50^\circ$ . Selecciona de las siguientes afirmaciones cuál es la verdadera.

- a)  $\sphericalangle ACB = 90^\circ$  por teorema de Tales.
- b)  $\sphericalangle COB = 25^\circ$  por teorema de Tales.
- c)  $\Delta COB$  es equilátero.
- d)  $\sphericalangle BAC = 25^\circ$  porque es un ángulo inscrito sobre el arco .



41. En la figura MN diámetro, P y Q puntos de la circunferencia de centro O y  $\sphericalangle MQP = 40^\circ$ .



Selecciona la respuesta correcta:

a) El triángulo MNP es:  
 acutángulo      obtusángulo      rectángulo.      Q

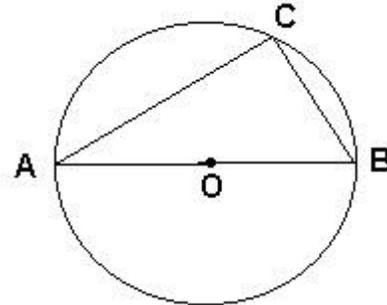
b) La amplitud del  $\sphericalangle$ PMN es:  
 40°                      90°                      50°

42. En la figura A, B y C puntos de la circunferencia,

$\overline{AB}$  diámetro;       $\widehat{BC} = 70^\circ$ .

¿Cuál de las siguientes proposiciones es verdadera

$\sphericalangle B = 55^\circ$        $\sphericalangle B = 20^\circ$        $\sphericalangle B = 70^\circ$



### 2.3 Constatación en la práctica de la efectividad de la colección de ejercicios para el trabajo independiente de los alumnos de primer semestre de FOC en la asignatura Matemática

Al aplicar la prueba pedagógica después de haber puesto en práctica la colección de ejercicios para el trabajo independiente (ver Anexo 1 y 7), a los estudiantes que conforman la muestra con el objetivo de constatar la efectividad de dicha colección, los resultados fueron los siguientes:

En general como promedio 1 estudiantes (el 12 %) presentan un nivel bajo en los diferentes indicadores de las distintas dimensiones, un 3 (el 22,7 %) presenta un nivel medio y 9 (65,3 %) presenta un nivel alto, lo que permite conocer que los alumnos tienen preparación para trabajar de forma independiente.

Para obtener un mayor conocimiento sobre el resultado obtenido después de la aplicación de la colección de ejercicios se desarrolló la observación de la actividad del alumno en cuatro clases de Matemática (ver anexo 2). Su resultado se explica del siguiente modo.

En general en las clases observadas los alumnos se interesan y familiarizan con la tarea presentada en las cuatro clases (que representa el 100% de las clases observadas), el

grado de motivación manifiesto, ha aumentado progresivamente desde las clases observadas en la etapa de diagnóstico.

En el análisis de los indicadores de la dimensión cognitiva los resultados se presentan a continuación:

En tres de las cuatro clases observadas (el 75%) algunos alumnos analizan sin niveles de ayuda las condiciones dadas y buscadas en la tarea, en la clase restante (el 25%) lo hicieron muy pocos.

La mayoría de los estudiantes manifiestan conocimientos para interactuar con el contenido de enseñanza por sí solos en tres de las clases (el 75%) y en la restante muy pocos.

En las cuatro clases (el 100%), todos interpretan correctamente las órdenes que se le ofrecen en la tarea.

El comportamiento anterior se presenta del mismo modo en la búsqueda de procedimientos y vías de solución de manera independiente.

Resuelven exitosamente las tareas planteadas durante la clase, en relación directa con los niveles de ayuda brindados por el profesor u otros compañeros de clases: Todos en tres clase (75%) y casi todos en una clase (25%).

En tres de las clases (75%) la mayoría reflexionan sobre la solución y la vía, mientras que en una (25%) lo hicieron muy pocos.

Situación similar se presenta en el otro indicador de la dimensión cognitiva: Autoevalúan su desempeño, creatividad, racionalidad e independencia: casi todos en tres de las clases (75%) y muy poco en la restante (25%).

El análisis de la aplicación de este método permite inferir que ha aumentado el nivel que alcanzan los alumnos en el trabajo independiente mostrándose interesados en la actividad. Aunque algunos todavía manifiestan incapacidad para solucionar por si mismos las tareas propuestas y logran llegar a la vía de solución solamente gracias a la ayuda que brinda el profesor.

Finalmente, para complementar la información obtenida el investigador aplicó la escala valorativa (ver anexo 5) a los 15 alumnos para evaluar de manera individual los indicadores formulados, con los criterios de alto, medio y bajo.

Para completar la guía individual en escala valorativa el investigador tuvo en cuenta el registro de la observación del desempeño de los alumnos a través de la guía de observación de clases.

Al computar los resultados individuales que se muestran en el (ver anexo 11), se aportó lo siguiente:

En la dimensión motivacional solamente dos alumnos (13,3 %) se ubican en el nivel bajo sobre el interés y familiarización con la tarea presentada. Sin embargo, uno (6,6%) se ubican en el nivel bajo sobre el análisis sin nivel de ayuda de las condiciones dadas y buscadas en la tarea.

En los indicadores de la dimensión cognoscitiva solamente entre 9 y 11 alumnos se ubican en el nivel alto, como promedio el 68,3% de ellos manifiestan suficientes conocimientos al interactuar con el contenido de enseñanza por sí solos, interpretan correctamente las órdenes que se le ofrecen a través de las tareas asignadas, son capaces de manera independiente de buscar procedimientos y vías de solución, y generalmente resuelven exitosamente la tarea planteada sin ayuda del profesor u otros compañeros.

En la dimensión reguladora se manifiesta en un nivel alto el 80% de los alumnos, los que evidencian reflexión sobre la solución de la tarea propuesta y la vía de solución utilizada, en un nivel medio el 10% y el 10% de los alumnos manifiesta que alcanza un nivel bajo. El indicador referido al logro de la autoevaluación de su desempeño, creatividad, racionalidad e independencia, se manifiesta con el mismo comportamiento que el anterior.

## **CONCLUSIONES**

Elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática a través del trabajo independiente de los alumnos de primer semestre, ha sido el eje conductor en el desarrollo de esta investigación. Su ejecución permitió concluir lo siguiente:

- El método dialéctico materialista marxista leninista, el enfoque histórico cultural y el pensamiento pedagógico cubano que sirve de base a las exigencias del modelo de la Educación de Jóvenes y Adultos, constituyen los principales sustentos teóricos de la investigación y aportan los elementos esenciales para conformar la colección. Considerar al alumno como centro del proceso pedagógico, como protagonista activo de su formación y desarrollo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática a través del trabajo independiente.
- Los resultados de los diferentes instrumentos y técnicas investigativas aplicadas refieren motivación de los alumnos por el aprendizaje de la Matemática y la existencia

de un conjunto de carencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura en primer semestre de la Educación de Jóvenes y Adultos, en particular un escaso desarrollo de habilidades para el trabajo independiente; ello incide directamente en la creatividad, la independencia y el protagonismo de los alumnos.

- La colección de ejercicios contribuye al fortalecimiento del trabajo independiente de los alumnos de primer semestre a través de la asignatura Matemática, en tanto enfatiza en su importancia para estimular la independencia de los alumnos en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje. Se estructuró a partir de la determinación de su objetivo general, el establecimiento de requisitos para su implementación y funcionamiento y la definición del contenido de cada una de sus actividades.
- El análisis de los resultados obtenidos demuestra la validez de los referentes teóricos asumidos y la efectividad de la propuesta de colección de ejercicios, por cuanto con su aplicación íntegra y contextualizada a la realidad proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura en primer semestre de la Educación de Jóvenes y Adultos se logran cambios progresivos en el proceso del trabajo independiente de los alumnos de primer semestre en la asignatura Matemática

## **RECOMENDACIONES**

Dada la importancia de la investigación para elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática de primer semestre de FOC en los centros de la Educación de Jóvenes y Adultos, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Tomar en cuenta las concepciones teóricas y prácticas derivadas de este trabajo para el perfeccionamiento del Trabajo Metodológico de la asignatura Matemática en el centro, en función de elevar la calidad de la preparación de la asignatura.
- Estudiar las posibilidades de extender la propuesta elaborada a otras FOC del municipio.



## **BIBLIOGRAFÍA.**

- ADDINE, F. Y OTROS.: Didáctica: teoría y práctica. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 2004.
- ÁLVAREZ, C. Didáctica: la escuela en la vida. Tercera edición corregida y aumentada. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1999.
- ÁLVAREZ, C. Hacia una escuela de excelencia. Editorial Academia. La Habana, 1997.
- AMADOR, A. Y OTROS: Conoce a tus alumnos, Editorial Pueblo y educación, Ciudad de la Habana, 1989
- ARIAS, G. La motivación para el estudio en escolares cubanos. Tesis en opción al grado científico a Doctor en Ciencias Pedagógicas, ICCP. La Habana, 2006.
- ARTEAGA, E. El sistema de tareas para el trabajo independiente creativo de los alumnos en la enseñanza de la Matemática en el nivel medio superior. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP "Conrado Benítez". Cienfuegos, 2010.
- BÁXTER, E. Estudio independiente o estudio colectivo. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1996.
- BENCOSME, J. L. El trabajo independiente del estudiante. Varona No. 8, Enero- Junio 1982.
- CABALLERO, E. Y GARCIA, G. Preguntas y respuestas para elevar la calidad del trabajo en la escuela. Editorial Pueblo y Educación 2002.
- CASTELLANOS, B. Y OTROS. La competencia del profesional de la educación. Instituto Latinoamericano y Caribeño. (Formato digital). La Habana, 2003.
- CASTELLANOS, D Y OTROS. Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. Colección Proyectos, ISPEJV 2001.
- CASTELLANOS, D. Educación, Aprendizaje y Desarrollo. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. La Habana, 2001. En [http:// bibliociencias.cu/](http://bibliociencias.cu/) Consultado el 6 de febrero de 2020.
- CASTELLANOS, D. Hacia una concepción de aprendizaje desarrollador. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". Colección PROYECTOS. La Habana, 2001.
- CASTRO, F. Discurso pronunciado en el acto de graduación del Destacamento

Pedagógico Manuel Ascunce Domenech el 7 de julio de 1981. Editora de impresores gráficos. En [http:// discursos.gob.cu/](http://discursos.gob.cu/) Consultado el 22 de febrero de 2020.

CÓRDOVA, M. La estimulación intelectual en situaciones de aprendizaje. Tesis en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". La Habana, 1997.

DAVYDOV, V. V. La enseñanza alumno y el desarrollo psíquico. Editorial Progreso. Moscú. 1988.

GINORIS, O. Didáctica desarrolladora; teoría y práctica de la escuela cubana. I.S.P. "Juan Marinello. " Matanzas. Pedagogía 2001.

LABARRERE, G Y VALDIVIA, G. Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1988.

LLANO, M. I. Consideraciones acerca del trabajo independiente de los alumnos. Varona No. 9, Julio- Diciembre de 1982.

MARTÍ, J. Obras Completas, Tomo 11. Editoria Política. La Habana, 1978.

MARTÍNEZ, L. E. El sistema de actividades como resultado científico en la maestría en Ciencias de la Educación: ¿Ser o no ser? Soporte digital. 2008

MINED. Orientaciones Metodológicas. Editorial Pueblo y Educación 2014.

MINED. Programa FOC. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2014

MINED. III Seminario Nacional para Educadores. Material impreso. La Habana, 2002.

MINED. IV Seminario Nacional para Educadores. Material impreso. La Habana, 2003.

MINED. V Seminario Nacional para Educadores. Tabloide. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2004.

MINED: VI Seminario Nacional para Educadores. Tabloide. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2005.

MINED. VIII Seminario Nacional para Educadores. Tabloide. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2006.

MONEREO, C. Las estrategias de aprendizaje ¿cómo incorporarlas a la práctica educativa? Soporte digital.

PITKASISTI, P. I. La actividad cognoscitiva independiente de los alumnos en la enseñanza. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1986.

PLÁ, R.V. Modelo del profesional de la educación para asumir las tendencias integradoras de la escuela contemporánea. CURSO PRE-EVENTO. En Pedagogía 2003.

- RICO, P Y OTROS. La concepción de una enseñanza desarrolladora. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2002.
- RICO, P. Aprendizaje en condiciones desarrolladoras. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2005.
- ROJAS, C. Bases para un sistema de trabajo independiente de los alumnos. En: <http://www.bibliociencias.cu/> Consultado el 26 de marzo de 2020.
- SEGARTE, A. El trabajo independiente. Su análisis en unidad con la actividad de enseñanza. Revista Cubana de Educación Superior No. 2, Mayo de 1988.
- SILVESTRE, M Y ZILBERSTEIN, J. Cómo hacer más eficiente el aprendizaje. ICCP. En soporte magnético. La Habana, 2000.
- SILVESTRE, M Y ZILBERSTEIN, J. Enseñanza y Aprendizaje Desarrollador. Editorial CEIDE. México, 2000.
- SILVESTRE, M Y J ZILBERSTEIN. Hacia una didáctica desarrolladora. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2002.
- SILVESTRE, M. ¿Sabe usted orientar el uso de las notas de clases y la literatura docente? Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1988.
- SIVESTRE, M. Aprendizaje, educación y desarrollo. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1999
- TALIZINA, N. La formación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Editorial Ángeles. México, 1992.
- TEJEDA, J. Algunas consideraciones sobre el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los alumnos a través de las clases de Historia. En Revista Educación (Año X, No. 37)
- VIGOSKY, L. S. Pensamiento y Lenguaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1982.
- VIGOSTSKI, L.S. Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Editorial Científica-Técnica. La Habana, 1987.
- ZILBERSTEIN, J. y PORTELA, R. Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias. IPLAC. La Habana, 2002.

## ANEXOS

### Anexo 1.

#### Prueba pedagógica aplicada a los estudiantes.

Objetivo: Comprobar el nivel de independencia que poseen los estudiantes de primer semestre de la Enseñanza de Jóvenes y adultos.

1. Traduce del lenguaje común al algebraico y viceversa.

- a) El cuadrado de un número aumentado en dos
- b)  $x-y$
- c) La raíz cuadrada de un número.
- d)  $2x + 3y$

## ANEXO 2.

Guía para la observación de la actividad del alumno en las clases de Matemática.

Objetivo: Observar el estado de indicadores relacionados con el desarrollo del trabajo independiente de los alumnos de primer semestre durante las clases de Matemática.

Durante la clase, ante la tarea docente propuesta, los alumnos:

<b>Indicador</b>	<b>Todos</b>	<b>Casi todos</b>	<b>Algunos</b>	<b>Muy pocos</b>	<b>Ninguno</b>
Se interesan y familiarizan con la tarea presentada.					
Analizan sin niveles de ayuda las condiciones dadas y buscadas en la tarea.					
Manifiestan conocimientos para interactuar con el contenido de enseñanza por sí solo.					
Interpretan correctamente las órdenes que se le ofrecen en la tarea.					
Buscan procedimientos y vías de solución de manera independiente.					
Resuelven exitosamente la tarea planteada					
Reflexionan sobre la solución y la vía.					
Autoevalúan su desempeño, creatividad, racionalidad e independencia.					

Todos: Los 30 alumnos. Casi todos: De 20 a 29 alumnos Algunos: De 10 a 19 alumnos.  
 Muy pocos: De 1 a 9 alumnos

### ANEXO 3.

Resultados de la observación de la actividad del alumno en las clases (inicial).

Indicador	Cantidad de clases				
	Todos	Casi todos	Algunos	Muy pocos	Ninguno
Se interesan y familiarizan con la tarea presentada.					
Analizan sin niveles de ayuda las condiciones dadas y buscadas en la tarea.					
Manifiestan conocimientos para interactuar con el contenido de enseñanza por sí solos.					
Interpretan correctamente las órdenes que se le ofrecen en la tarea.					
Buscan procedimientos y vías de solución de manera independiente.					
Resuelven exitosamente las tareas planteadas					
Reflexionan sobre la solución y la vía.					
Autoevalúan su desempeño, creatividad, racionalidad e independencia.					

#### **ANEXO 4.**

Encuesta a los alumnos.

Objetivo: Diagnosticar la preparación y participación de los alumnos de primer semestre en el trabajo independiente a través de la asignatura Matemática.

Introducción:

Se necesita de tu colaboración para conocer los criterios que posees sobre tu preparación en la asignatura Matemática. Responde sinceramente a las siguientes preguntas.

Gracias.

Marca solo una vez con x en cada una de las preguntas que a continuación aparecen.

1. ¿Prefieres trabajar de forma independiente?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

2. ¿Consideras que se te orienta suficientemente para resolver de forma independiente las tareas docentes de Matemática?

Siempre \_\_\_\_

A veces \_\_\_\_

Nunca \_\_\_\_

3. ¿Habitualmente realizas consultas de diferentes fuentes o medios para resolver de manera independiente las tareas que te orientan los profesores?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

A veces \_\_\_\_

4. ¿Participas activamente en las valoraciones o reflexiones que se realizan en el control de la tarea sobre su solución o la vía?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

A veces \_\_\_\_

5. Cuando resuelves las tareas orientadas de forma independiente (marca tantas x como consideres necesario):

\_\_\_\_ Tomas notas.

- \_\_\_ Confeccionas esquemas, cuadros, resúmenes, gráficos.
- \_\_\_ Escribes ideas principales.
- \_\_\_ No resuelves la tarea.

## ANEXO 5.

Escala valorativa para la evaluación individual de los indicadores

Indicadores	Bajo	Medio	Alto
<b>Dimensión motivacional:</b>			
Se interesa y familiariza con la tarea presentada.			
Analiza sin niveles de ayuda las condiciones dadas y buscadas en la tarea.			
<b>Dimensión cognitiva:</b>			
Manifiesta conocimientos para interactuar con el contenido de enseñanza por sí solo.			
Interpreta correctamente las órdenes que se le ofrecen en la tarea.			
Busca procedimientos y vías de solución de manera independiente.			
Procesa información del libro de texto, software u otra bibliografía orientada.			
Resuelve exitosamente la tarea planteada (comprende todas las etapas del proceso de solución)			
<b>Dimensión reguladora:</b>			
Reflexiona sobre la solución y la vía.			
Autoevalúa su desempeño, creatividad, racionalidad e independencia.			

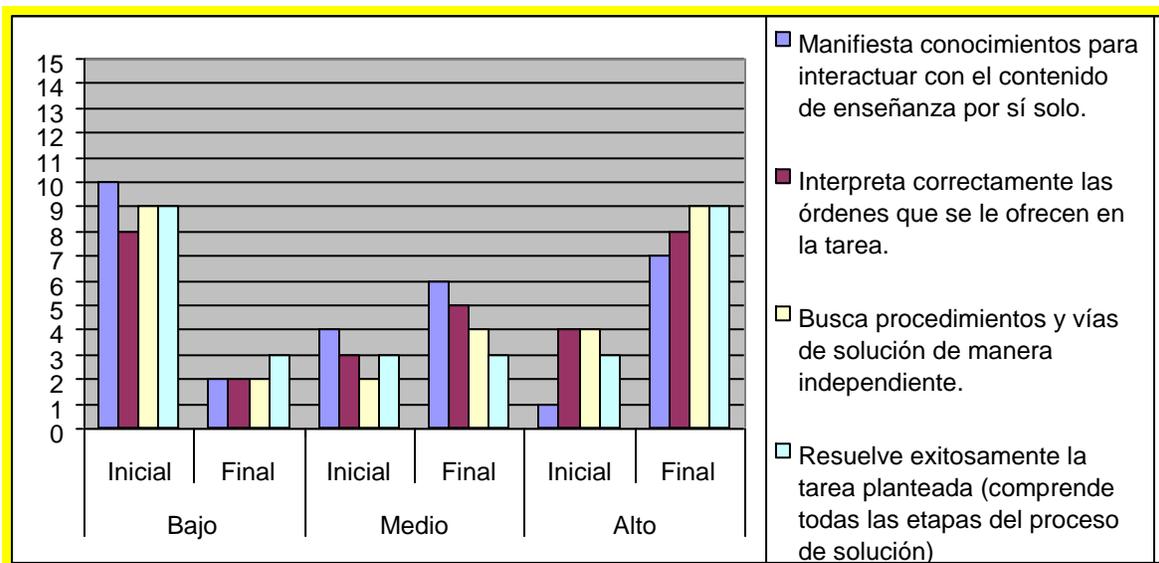
## ANEXO 6

Resultados comparativos del nivel en que se ubican los alumnos por indicadores.

Indicadores	Bajo		Medio		Alto	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Se interesa y familiariza con la tarea presentada.						
Analiza sin niveles de ayuda las condiciones dadas y buscadas en la tarea.						
Manifiesta conocimientos para interactuar con el contenido de enseñanza por sí solo.						
Interpreta correctamente las órdenes que se le ofrecen en la tarea.						
Busca procedimientos y vías de solución de manera independiente.						
Resuelve exitosamente la tarea planteada (comprende todas las etapas del proceso de solución)						
Reflexiona sobre la solución y la vía.						
Autoevalúa su desempeño, creatividad, racionalidad e independencia.						

## ANEXO 8

Tabla comparativa de los resultados inicial y final en la dimensión motivacional



## ANEXO 9.

Tabla comparativa de los resultados inicial y final en la dimensión reguladora.

