
**MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
REPÚBLICA DE CUBA
UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS
"CARLOS RAFAEL RODRÍGUEZ"**

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN CIENCIAS
PEDAGÓGICAS**

**TÍTULO: EL SISTEMA DE TAREAS PARA EL TRABAJO INDEPENDIENTE
CREATIVO DE LOS ALUMNOS EN LA ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR**

**AUTOR: Lic. Eloy Arteaga Valdés. Profesor Asistente. Instituto Superior Pedagógico
"Conrado Benítez García". Cienfuegos**

**TUTOR: Dr.C. Sergio Ballester Pedroso. Profesor Titular. Instituto Superior Pedagógico
"Enrique José Varona", Ciudad de La Habana**

2001

"AÑO DE LA REVOLUCIÓN VICTORIOSA EN EL NUEVO MILENIO"

INTRODUCCION

La calidad de la educación es un problema de gran actualidad a nivel internacional y nacional. En la Declaración de Quito, tomada por los Ministros de Educación de América Latina y del Caribe, convocados por la UNESCO a la IV Reunión del Comité Regional Intergubernamental del Proyecto Principal de Educación se planteó: *"... sin educación de calidad no habrá crecimiento, equidad, ni democracia"*¹

En el caso específico de Cuba esta problemática ha quedado claramente reflejada en el Programa del Partido Comunista, en lo que respecta a las Perspectivas y Tareas en la Educación. En uno de sus acápites se expresa:

*"En la educación, a partir de los avances obtenidos, se deberá alcanzar una etapa superior de desarrollo, cuya esencia ha de ser una sustancial elevación de su calidad. Para ello se requiere que la escuela y todos los factores vinculados a la educación mantengan una exigencia permanente en aras del desarrollo de una actitud científica y creadora ante la vida, que capacite al hombre para transformar la sociedad, objetivo fundamental de la educación comunista"*²

En esta tarea se le confiere una gran importancia a la necesidad de desarrollar la creatividad de los alumnos, como una cuestión indispensable para lograr un nuevo estadio en el desarrollo educacional.

La relación de la calidad con la creatividad se ha expresado por algunos investigadores. S. De la Torre, 1993 al respecto señala: *"La creatividad no es una entelequia, sino un potencial personal y grupal que se proyecta en cualquier actividad: profesional o humana. De ahí que esté presente en cualquier planteamiento orientado a la mejora de la calidad"*³

Por su parte M. Martínez Llantada, 1995, refiriéndose a la educación afirmó: *"...no se puede hablar de calidad educacional al margen de la creatividad"*⁴

El desarrollo de las capacidades creadoras de los niños, adolescentes y jóvenes siempre ha estado presente en los planes de perfeccionamiento continuo del sistema educacional de los países socialistas, dirigidos a elevar la calidad de la educación, ya que ello constituye una premisa importante para el progreso de la sociedad. La construcción de la sociedad socialista es un proceso creador y los niños, adolescentes y jóvenes, futuros protagonistas de esta tarea no podrán cumplir con éxito esta misión si la escuela no desarrolla las fuerzas creadoras de estos, si no los enseña a pensar creadoramente, si no desarrolla a

plenitud su creatividad.

Reconocidos políticos, psicólogos y pedagogos han vivido convencidos de que la creatividad se convierte en una necesidad vital para los niños, adolescentes y jóvenes y que todas las escuelas de la educación general deben ocuparse de ello (L. Brezhnev, 1970; M. I. Majmutov, 1975; A. Mitjáns, 1990, 1995; A. González, 1990; M. Martínez Llantada, 1995)

El problema relacionado con el desarrollo de la creatividad, se ha venido estudiando desde el comienzo del siglo XX, destacándose en este sentido los franceses T. Ribot, 1901 y H. Poincaré,

1908; sin embargo, no fue hasta la segunda mitad del siglo que este comienza a estudiarse de forma sistemática debido a dos razones muy importantes: el impetuoso desarrollo de la revolución científico - técnica y el surgimiento y desarrollo de una psicología más humanista. Estos dos acontecimientos han promovido la necesidad de investigar el fenómeno de la creatividad. Desde entonces se han realizado numerosas investigaciones en diversas latitudes del mundo que abordan la creatividad desde diferentes ángulos y posiciones teóricas.

Nuestro país no se ha quedado al margen de estos estudios. A partir de la década de los 90 salen a la luz numerosas investigaciones realizadas por psicólogos cubanos (A. Mitjáns, 1990 y A. González, 1990). Estas investigaciones han tenido reconocimiento y aceptación a nivel internacional, pues en ellas la creatividad se aborda desde nuevas posiciones teóricas. La creatividad es analizada como un proceso de la personalidad, destacando la fuerte influencia de los procesos afectivos y cognitivos en su desarrollo.

El desarrollo de la creatividad en la institución escolar, en el país, ha sido abordado en estas investigaciones, fundamentalmente por A. Mitjáns ; A, González y M. Martínez Llantada. De especial interés resultan los estudios realizados por estas investigadoras, quienes han trazado pautas y estrategias que pueden servir de fundamento para otras investigaciones en el sector educacional.

Se han desarrollado varios proyectos en el país que abordan la creatividad- "Argos" y "Odiseo"- como parte de los esfuerzos de los pedagogos y otros especialistas cubanos interesados en el desarrollo de la inteligencia y la creatividad de niños y jóvenes; pero los estudios acerca de cómo desarrollarla en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, tanto en al ámbito nacional como extranjero, sigue siendo un problema no

resuelto.

La mayoría de las investigaciones realizadas por investigadores extranjeros dirigidas al desarrollo de la inteligencia y la creatividad de los alumnos en la escuela, se han centrado en la utilización de determinados tipos de tareas, ajenas al contenido de los currículos escolares, para valorar el desarrollo de la creatividad mediante algunos de sus indicadores, así como en la utilización de métodos y técnicas novedosas que, según se ha constatado en diversos estudios realizados, propician el desarrollo de la creatividad, por ejemplo, la tesis doctoral de Lila Silva Labarca, 1989.

Las investigaciones realizadas en el país, han dirigido su atención a la utilización de métodos y técnicas, que propician el desarrollo de la creatividad o de capacidades que son indispensables para la creatividad, ejemplo, la tesis doctoral de P. Torres, 1993.

Aunque en las investigaciones que se han realizado con el propósito de desarrollar la creatividad en la escuela han tomado en cuenta las tareas creativas, en ninguna de ellas se abordan con un enfoque sistémico y tampoco se refieren a la tipología de estas, ni a los requisitos que deben cumplir.

En los últimos años, utilizando diversas técnicas como, análisis de los resultados de la actividad de los alumnos en los exámenes de ingreso al IPVCE y a la Educación Superior, reuniones de la comisión Provincial de Matemática y reuniones metodológicas con profesores de matemática, de las cuales el autor de este trabajo ha sido participante activo, se han detectado un grupo de deficiencias en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática que afectan, no solo, la calidad del aprendizaje de los alumnos, sino también que obstaculizan el desarrollo de importantes capacidades mentales. Esto último se confirma con los análisis de 40 observaciones de clases (Anexo 1) y de un cuestionario aplicado a 56 Profesores de Matemática de las diferentes enseñanzas (Anexo 2)

Entre estas dificultades las más significativas son:

- Predominio del trabajo independiente reproductivo sobre el resto de los tipos de trabajos independientes.
- El trabajo independiente se utiliza básicamente durante la fijación de los conocimientos y las habilidades matemáticas específicas asimiladas por los alumnos; prácticamente no se orientan trabajos independientes en el resto de los eslabones del proceso docente.
- No se emplean tareas para que el alumno pueda identificar los problemas que debe resolver en las clases.

-
- Las tareas van dirigidas a que el alumno encuentre la solución, y una vez conseguida esta, se abandonan. Cuando se plantean tareas que tienen varias alternativas de solución, estas no se analizan.
 - El trabajo independiente se planifica al margen de los intereses y las motivaciones de los alumnos, a pesar de tener en cuenta su nivel de desarrollo intelectual y la complejidad de las tareas.
 - Los sistemas de tareas o ejercicios que se emplean son únicos para todos los estudiantes. La variedad en el planteamiento de las tareas se limita a la utilización de órdenes diferentes para una misma tarea; pero el contenido es el mismo, los procedimientos de solución son básicamente de carácter algorítmico.
 - Las tareas no son adecuadamente estimuladas por el profesor, las ayudas que este brinda a los alumnos para su realización son excesivas, hasta el punto de señalarles la vía para su realización.
 - El control de las tareas se dirige exclusivamente a la solución y no a las acciones realizadas por el alumno; es decir, el control no se dirige al proceso de solución.
 - No se utilizan tareas abiertas, que le den al alumno la posibilidad de interpretarlas y solucionarlas como él considere. La mayoría de las tareas que se emplean son cerradas, tienen solución única.
 - No es frecuente la utilización de tareas con exceso de datos, ausencia de datos necesarios, y mucho menos, de tareas que no tengan solución. El alumno está habituado a que todas las tareas que el profesor le orienta tengan solución, y a que esta sea la misma para todos.
 - No se logra un adecuado equilibrio entre el trabajo grupal e individual. Prácticamente es nulo el trabajo en pequeños grupos. Los alumnos espontáneamente trabajan en parejas o en pequeños grupos improvisados por ellos, según sus necesidades.
 - Se hace más énfasis en la memorización y la repetición mecánica de los conocimientos y algoritmos asimilados, que en el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo.

El análisis de estas dificultades indica una inadecuada estructuración y dirección de la actividad cognoscitiva independiente de los alumnos, en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática, en especial la actividad cognoscitiva creadora; de manera que esta no estimula ni propicia el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos.

La actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos se ha abordado ampliamente,

desde el punto de vista teórico, y ha constituido tema de investigación por pedagogos y psicólogos, fundamentalmente del ámbito extranjero, destacándose en esta dirección: L. S. Vigotsky, 1967; P. I. Pidkasisti; 1986 M. I. Majmutov, 1983 y Ya. Ponomariov, 1976.

En el caso de nuestro país este tipo de actividad cognoscitiva ha sido abordado por A. Mitjáns 1990; M. Martínez 1981; C. Rojas, 1982; y M. López (et. al), 1977.

Es importante señalar que la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos es una temática que no ha sido lo suficientemente investigada por nuestra pedagogía, particularmente en el campo de la enseñanza de la Matemática las investigaciones que existen en esta dirección resultan escasas.

Lo expresado hasta aquí permitió identificar como **problema de investigación** el siguiente:

¿Cómo dirigir la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en el nivel medio superior, de manera que esta contribuya al desarrollo de su independencia cognoscitiva?

El **objeto** de esta investigación es el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en el nivel medio superior, y el **campo de acción** lo constituye la dirección de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos del 10mo grado durante el aprendizaje de esta asignatura.

Teniendo en cuenta el rol que desempeñan las tareas creativas en la dirección de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos, se plantea como **objetivo** de la investigación el siguiente:

- Elaboración de una propuesta didáctico - metodológica para el diseño de los sistemas de tareas a utilizar en la dirección del trabajo independiente creativo de los alumnos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática del nivel medio superior.

Para el logro de este objetivo se ejecutaron las siguientes **tareas científicas**:

- 1- Precisar los principales aportes realizados en los estudios acerca de la actividad creadora y sus implicaciones para dirigir este tipo de actividad cognoscitiva de los alumnos.
- 2- Precisar, a partir del estudio de las investigaciones realizadas sobre la temática, la esencia, así como las regularidades lógico - psicológicas de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos.
- 3- Elaborar una propuesta didáctico - metodológica para diseñar los sistemas de tareas creativas a utilizar en el trabajo independiente creativo de los alumnos en el proceso de

enseñanza - aprendizaje de la Matemática en el nivel medio superior.

- 4- Validar en la práctica educativa la efectividad de la propuesta didáctico - metodológica elaborada en el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos.

La **hipótesis** planteada es la siguiente:

La aplicación de la propuesta didáctico - metodológica para el diseño de los sistemas de tareas creativas en la dirección del trabajo independiente, contribuye a elevar gradualmente el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos .

En esta investigación el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos se valoró tomando en consideración el grado de independencia que mostraron durante la resolución exitosa, de los distintos tipos de tareas creativas que se le propusieron para: identificar y formular nuevos problemas matemáticos, adquirir el conocimiento por medio de los descubrimientos y aplicar creadoramente los conocimientos adquiridos para solucionar nuevos "problemas" , que incluye la propuesta de diferentes alternativas de solución y soluciones para problemas ya resueltos, así como el carácter novedoso y original de las soluciones.

La **contradicción fundamental** propia del objeto de esta investigación radica en que el proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura matemática en el nivel medio superior no garantiza el desarrollo progresivo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos, y la necesidad, de desarrollar gradualmente la independencia y la creatividad de los alumnos como parte de la política educacional del Estado cubano en aras de elevar la calidad de la enseñanza de la asignatura Matemática.

La **actualidad** de la investigación realizada viene dada por la importancia, que en el plano social y educacional, tiene la solución del problema planteado y que se expresa en las razones siguientes:

- Las exigencias que el Estado le ha planteado a la comunidad de educadores matemáticos de nuestro país de elevar la calidad de la enseñanza de la matemática, como parte imprescindible de la formación universal del hombre nuevo.
- La necesidad de que el alumno desempeñe un papel protagónico en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática.
- La necesidad de desarrollar en los alumnos una actitud científica y creadora ante la vida, que le permita resolver con creciente independencia y creatividad los diversos problemas que se les presenten en su vida actual y futura. El desarrollo del pensamiento

creativo es un componente esencial de los objetivos de la enseñanza de la Matemática en su dimensión desarrolladora.

Lo **novedoso** de esta investigación está dado por la inclusión, en la Didáctica de la Matemática, de una propuesta didáctico - metodológica para diseñar los sistemas de tareas creativas a utilizar en la dirección del trabajo independiente de los alumnos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de esta asignatura, con la finalidad de desarrollar su independencia cognoscitiva creadora.

Los **aportes teóricos**, que constituyen su esencia y que surgen como consecuencia de la modelación del sistema investigado, se materializan en ***la elaboración de una clasificación de las tareas creativas tomando como punto de partida la lógica del proceso de adquisición de los conocimientos científicos y en la determinación de la estructura, o sea de los componentes del sistema de tareas a utilizar en la dirección del trabajo independiente creativo en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, para lo cual se tomó como referencia la clasificación elaborada, la caracterización de este tipo de trabajo independiente en la asignatura y las situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática.***

Se identificaron tres tipos de tareas creativas:

- 1- Tareas dirigidas a la identificación y formulación de nuevos problemas docentes.
- 2- Tareas dirigidas a la búsqueda de nuevos conocimientos, y/o procedimientos de solución.
- 3- Tareas dirigidas a la aplicación creadora de los nuevos conocimientos y habilidades adquiridas.

El sistema de tareas creativas para la dirección del trabajo independiente creativo en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática está conformado por seis tipos de tareas, que son:

1. Tareas para la identificación y formulación de problemas docentes de índole matemático.
2. Tareas para la formación (definición) de nuevos conceptos matemáticos.
3. Tareas para la búsqueda de nuevas proposiciones (teoremas matemáticos)
4. Tareas para la búsqueda de nuevos procedimientos de solución (reglas, algoritmos, etc.)
5. Tareas para solucionar nuevos "problemas matemáticos" (problemas no familiares)
6. Tareas para la búsqueda de otras soluciones o alternativas de solución a problemas ya resueltos

La **significación práctica** de la investigación está dada, porque la puesta en práctica de la

propuesta didáctico - metodológica elaborada para el diseño de los sistemas de tareas creativas permitió planificar, dirigir, organizar y ejecutar el trabajo independiente creativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de esta asignatura, lo que contribuyó a elevar progresivamente el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos del 10mo grado.

También, en el orden práctico, la propuesta elaborada constituye una "herramienta didáctica" al servicio de los profesores de Matemática, que les permitirá dirigir sobre una base científica más sólida el proceso de enseñanza - aprendizaje de esta asignatura, de modo que propicie el logro de sus objetivos, en especial los de carácter desarrollador.

METODOLOGIA UTILIZADA

En esta investigación se utilizaron los **métodos y técnicas** siguientes:

- ◆ Análisis - síntesis, inducción - deducción, tránsito de abstracto a lo concreto para el análisis de los rasgos de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos, y de los rasgos esenciales del trabajo independiente creativo en la enseñanza, así como para concretar los rasgos del trabajo independiente creativo en la enseñanza de la matemática, la tipología de las tareas matemáticas creativas, los requisitos a tener en cuenta para elaborar los sistemas de tareas y las habilidades para realizar con éxito este tipo de trabajo independiente.
- ◆ Método sistémico - estructural para el análisis del objeto de la investigación, ya que es necesario verlo como componente de un sistema más amplio, que posee una estructura determinada, y cuyos componentes interactúan de forma dinámica y participativa en el logro de una mayor efectividad del proceso de enseñanza - aprendizaje. En la dirección de la actividad cognoscitiva creadora de los alumnos cada uno de los componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje tiene que ser valorado tomando en consideración su relación con los restantes.
- ◆ Método histórico- comparativo, para el análisis de los diferentes enfoques o puntos de vistas que se han tenido en cuenta en el estudio de la actividad cognoscitiva creadora.
- ◆ Entrevistas y encuestas a profesores y alumnos, para determinar en los primeros sus opiniones sobre la utilización del trabajo independiente creativo en la enseñanza de la matemática, así como el nivel de preparación que tienen para organizarlo; y en los segundos, el grado de aceptación o rechazo por las asignaturas del currículo, principales

motivaciones y aspiraciones futuras.

- ◆ Pruebas orales y escritas para diagnosticar el grado de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos.
- ◆ Experimentación, para validar en la práctica la efectividad de la propuesta metodológica elaborada para la concepción y formulación de los sistemas de tareas para la dirección del trabajo independiente creativo.
- ◆ Observación, para detectar las principales dificultades que se presentan durante la actividad docente cognoscitiva de carácter independiente en la asignatura y para controlar el comportamiento de las variables durante la realización del experimento.
- ◆ Métodos estadísticos, para el análisis e interpretación de los datos que se obtienen como resultado de los test que se aplican, para la selección de la muestra y para confirmar la validez de la hipótesis de la investigación. Se utilizaron métodos de la Estadística Descriptiva e Inferencial (Moda , Mediana, prueba de Wilcoxon, Gráficas de Barras, cálculo porcentual)

Constituyeron fuentes teóricas de esta investigación, los documentos sobre política educacional recogidos en el Programa del Partido Comunista de Cuba, los discursos pronunciados por el Ministro de Educación, las conferencias especiales dictadas en los diferentes Congresos de Pedagogía que se han realizado en el país, los documentos normativos y metodológicos del Ministerio de Educación para el perfeccionamiento continuo del Sistema Nacional de Educación, los trabajos de la pedagogía y la psicología contemporánea tanto nacionales como extranjeros, que aborden la problemática de la educación y desarrollo de la creatividad en niños, adolescentes y jóvenes; así como, el trabajo independiente, especialmente el trabajo independiente creativo. Básicamente, se trabajó con Bibliografía Nacional y Extranjera, de autores como: P.I. Pidkasisti, C. Rojas Arce, A. Mitjáns, A. González, C. Alvarez de Zayas, L. S. Vigostky, Ya. Ponomariov, M. I. Majmutov, S. De la Torre y M. Martínez Llantada.

CAPITULO I: Fundamentos psicopedagógicos del trabajo independiente creativo de los alumnos

Introducción

Los conceptos actividad cognoscitiva independiente, trabajo independiente e independencia cognoscitiva son diferentes; pero entre ellos existe una estrecha relación. De ahí que cualquier análisis que se haga de uno de ellos resulta insuficiente si no se hace alusión explícita o implícitamente a los otros.

Es por ello que para hacer un análisis riguroso de los fundamentos psicopedagógicos del trabajo independiente creativo es indispensable tener en cuenta las regularidades lógico - psicológicas de la actividad cognoscitiva de los escolares, en especial de la actividad cognoscitiva independiente creadora, así como de su relación con otros tipos de actividad cognoscitiva.

El análisis de las regularidades lógico - psicológicas de la actividad cognoscitiva independiente creadora permite comprender con claridad el rol que desempeñan los componentes personológicos y no personológicos del proceso de enseñanza - aprendizaje en el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos, así como, el modo de estructurar este tipo de actividad cognoscitiva.

En este capítulo se hace un análisis de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos. Este análisis comprende tres aspectos medulares que son: su esencia, modo de organización y el tipo de tareas que propicia el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los escolares con el propósito de elucidar los aspectos a tener en cuenta para una correcta dirección del trabajo independiente creativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática.

1.1- La actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos

El concepto y la estructura de la actividad humana ha sido ampliamente estudiado por la psicología soviética, hasta el punto de llegar a considerar la unidad del psiquismo y la actividad como uno de sus principios fundamentales. Este concepto ha sido abordado en los trabajos de

L. S. Vigostky 1957; S. L. Rubinstein 1957 y A. N. Leontiev, 1965. Este último, además de reconocer la actividad como objeto de estudio de la psicología, ofreció su concepción acerca de la actividad y destacó los componentes estructurales de la actividad humana.

En este sentido Leontiev, *entiende por actividad humana los procesos que realizan una actitud vital, activa, del sujeto hacia la realidad*⁵

Las concepciones de este autor permiten comprender la diferencia y la estrecha relación entre actividad y proceso, es decir, la actividad incluye varios procesos; pero no todo proceso aparece como actividad del hombre,; así como, la actividad como interacción entre el hombre (sujeto) y el mundo circundante (objeto).

El mencionado autor destacó como uno de los rasgos característicos de la actividad la coincidencia del motivo y del objetivo, motivándose esta por el objetivo a cuyo logro está dirigida. Esto indica que en la dirección de la actividad cognoscitiva independiente de los alumnos hay que prestarle especial atención a la forma en que se conciben y orientan los objetivos de la actividad.

Es importante para la dirección de la actividad cognoscitiva del hombre los estudios realizados por S. L. Rubinstein, quien reconoció además, a partir de los estudios de C. Marx y V. I. Lenin que la actividad del hombre es práctica y teórica. Esta última se ha dado en llamar actividad cognoscitiva, debido al carácter del producto fundamental que en ella se crea como resultado del hacer y que constituye el fin de esta.

La actividad cognoscitiva, aunque se diferencia de la actividad práctica aparece como hacer especial respecto a una actividad práctica inicial única, cuando esta ha alcanzado determinado nivel, pero, además sus productos, en última instancia, se incluyen de nuevo en la actividad práctica y la elevan a un nivel cada vez más alto.

La actividad cognoscitiva del hombre se realiza en determinados niveles. Según S. L. Rubinstein: *“Toda actividad cognoscitiva, ... tomada en su realidad concreta se verifica al mismo tiempo en distintos niveles, en varios planos”*⁶

La afirmación anterior permite comprender que la actividad cognoscitiva se puede realizar en tres niveles: nivel reproductivo, nivel productivo y nivel creativo.

Las valoraciones de las concepciones de este autor tienen gran importancia para el análisis de la actividad cognoscitiva del hombre por dos razones fundamentales:

-
- Es posible diferenciar distintos tipos o formas de la actividad cognoscitiva del hombre.
 - La actividad cognoscitiva del hombre no existe en abstracto sino en indisoluble vínculo con la actividad práctica, lo que permite comprender la función de los diferentes tipos de actividad (laboral, lúdica, etc.) en el proceso de adquisición del conocimiento.

1.1.1. Principales concepciones de la actividad creadora y sus implicaciones para la dirección de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos

Independientemente de que los conceptos actividad, independencia y creatividad están relacionados, es importante señalar que no toda actividad humana tiene siempre un carácter creador. Esto ha permitido a los psicólogos reconocer dos tipos o formas fundamentales en la actividad humana: la actividad reproductora y la actividad creadora.

L. S. Vigotsky, al estudiar la conducta del hombre reconoció que, además de la actividad reproductora, es fácil observar otro tipo de actividad denominada actividad combinadora o creadora; aunque en la actualidad, por línea general, se acepta la inexistencia de criterios lo suficientemente claros y convincentes para la determinación de la diferencia entre la actividad humana creadora y no creadora (Ya. A. Ponomarev, 1987)- citado por A. Mitjáns.

Es importante destacar que, aunque en la actualidad este punto de vista es plenamente aceptado, la actividad creadora ha sido y sigue siendo objeto de estudio de la psicología.

Desde principios del siglo XX, psicólogos de diferentes escuelas han prestado especial atención a este tipo de actividad humana.

Sin embargo, mucho antes de que la psicología- ya erigida como ciencia independiente- tomara conciencia de la necesidad de investigar y desarrollar la creatividad de los sujetos, esta idea estuvo presente en el ideario pedagógico de ilustres personalidades de la pedagogía cubana en el siglo pasado. Algunos lo expresaron claramente, como nuestro maestro J. Martí, y otros como J. De la Luz y Caballero y F. Varela, lo dejaron implícito en sus ideas acerca de cómo educar a las nuevas generaciones de cubanos.

En este sentido, J. Martí consideró que era necesario el desarrollo de las facultades que estimulen la creación, de modo que a todos se les debe poner en capacidad de crear. En varias ocasiones destacó el sentido social de la creatividad, puntualizando: “*Quien quiera pueblo ha*

de habituar a los hombres a crear”⁷.

Esta aseveración martiana es indispensable para comprender la necesidad de desarrollar la actividad cognoscitiva creadora de los escolares como parte de su formación para la vida.

Para el análisis de la actividad cognoscitiva creadora de los alumnos, es necesario remitirse a los estudios realizados por psicólogos y pedagogos, interesados, en primer lugar por esclarecer la esencia y establecer las regularidades lógico- psicológicas de este tipo de actividad, y en segundo lugar, esclarecer las condiciones y los recursos didácticos que garanticen la formación de este tipo de actividad en el alumno.

Uno de los pioneros en estos estudios fue el francés T. Ribot, 1901- citado por S. De la Torre- cuya obra es considerada, como planteamiento sistemático, el punto de partida de la creatividad mediterránea y mundial . La obra de T. Ribot, sirvió de referencia a Vigotsky para interpretar la actividad creadora desde su escuela histórico - cultural .

De esta forma, L. S. Vigotsky define la actividad creadora como *“cualquier tipo de actividad del hombre que cree algo nuevo, ya sea cualquier cosa del mundo exterior producto de la actividad creadora o cierta organización del pensamiento o de los sentimientos que actúe y esté presente solo en el propio hombre”*⁷.

Para L. S. Vigotsky, la creación no existe únicamente donde se creen grandes obras históricas, sino también dondequiera que el hombre imagine, combine, transforme y cree algo nuevo, por pequeño que sea en comparación con la obra de los genios.

Las concepciones de este autor acerca de la actividad creadora, son de extraordinario valor científico y metodológico, no sólo para comprender algunas regularidades psicológicas de la actividad cognoscitiva creadora de los alumnos, sino también para comprender que este tipo de actividad se puede desarrollar en los escolares desde las edades más tempranas fomentando su imaginación y fantasía. Esta idea constituye una premisa básica para la ejecución del proceso de enseñanza - aprendizaje.

L. S. Vigotsky esclareció la significación de la creación en la vida cotidiana y para la formación del hombre y estableció el rol que desempeña la imaginación en la actividad creadora. Del análisis de su obra se puede inferir lo siguiente:

- La actividad creadora del hombre es condición indispensable para su existencia.
- Todo lo que el hombre produzca, y que se salga de marco de la rutina y del esquematismo,

que encierre aunque sea solo una pizca de lo nuevo y que tenga utilidad para este, es un producto creativo.

-
- La escuela puede y debe fomentar el desarrollo de la creatividad de los alumnos desde las edades más tempranas.

Tanto L. S. Vigotsky como T. Ribot se refirieron al rol que desempeñan algunos procesos psíquicos de la personalidad en la actividad creadora.

T. Ribot, anticipándose a los psicólogos de la época, dejó claramente definido que la actividad creadora se explica por la convergencia de tres factores: a) factores intelectuales, b) factores emocionales y c) factores inconscientes. Para él, quedó claro que la actividad creadora no puede explicarse solamente por factores puramente cognitivos, como han intentado explicarla algunos.

De extraordinaria importancia para la dirección de la actividad cognoscitiva creadora de los alumnos es la explicación que él ofrece acerca de la participación de estos factores en la actividad creadora.

Para T. Ribot, la inteligencia contribuirá con el poder asociativo y sobre todo con la facultad de pensar por analogía. Según este autor: *“La analogía es, por naturaleza, un instrumento casi inagotable de la creación”*⁸.

Esta observación, es de gran importancia para comprender la actividad creadora de los grandes matemáticos (griegos, egipcios y árabes), que eran especialistas en la utilización de analogías para construir hipótesis y elaborar sus correspondientes teorías matemáticas. Tal situación es necesaria tenerla en cuenta a la hora de explicar la actividad cognoscitiva creadora de los alumnos durante el estudio en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, en especial de la Matemática.

El abordaje de la actividad creadora de los alumnos es inconcebible sin estas reflexiones previas acerca de la obra de T. Ribot y de L. S. Vigotsky, de las cuales se puede inferir todo un conjunto de implicaciones para un análisis más riguroso de la actividad creadora de los alumnos durante el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Ambos, al igual que las generaciones de psicólogos que le sucedieron, le concedieron una gran importancia a la imaginación como fundamento de la actividad creadora; refiriéndose a este particular, T. Ribot planteó: *“Toda invención grande o pequeña, antes de cobrar forma ha*

*sido el producto de la imaginación, una idea formada o trazada en la mente mediante nuevas combinaciones y correlaciones”*¹⁰

Las capacidades mentales que están en la base de la actividad creadora fueron objeto de estudio por la psicología marxista, en los análisis de las regularidades psicológicas de la actividad creadora, se le concede un valor extraordinario al rol que desempeñan en este tipo de actividad sus componentes intelectuales, es decir, las capacidades mentales que están en la base del proceso de creación. Un ejemplo que ilustra con bastante claridad lo que se acaba de afirmar se puede encontrar en la obra del psicólogo soviético Ya. A. Ponomarev, 1976, al establecer el eslabón central del mecanismo psicológico de la actividad creadora sobre la base del rol de la intuición y la lógica en la solución de tareas creativas por los individuos.

Para Ponomarev quedó claro que en la actividad creadora del hombre intervienen formas de pensamiento extra - lógico o no formal que se complementan con el pensamiento lógico en la solución de las tareas creadoras, coincidiendo así con A. Einstein –citado por M. I. Majmutov- quien le concedió gran importancia a los procesos intuitivos en la actividad creadora, asegurando además que los juicios lógicos, por sí solos, no garantizan la posibilidad de crear algo nuevo, ni de encontrar soluciones novedosas y originales a los problemas.

Se considera que una de las mayores limitaciones de las investigaciones de la actividad creadora, realizadas por este autor, radica en el análisis de las capacidades mentales que están en la base del proceso creador, al margen de otros procesos de carácter psíquico - sociológicos de la personalidad, que junto a las capacidades mentales hacen posible el acto creador o el comportamiento creativo de la persona ante una determinada situación.

No quiere decir esto que él haya pasado por alto todos estos procesos de los que se habla, de hecho tuvo en cuenta uno, es decir, en sus trabajos valoró de muy significativo el papel de las interacciones de los estudiantes al solucionar tareas creativas en grupos pequeños, aunque esto fue solo una observación derivada de sus estudios acerca de la psicología de la actividad creadora, pues no se dedicó a estudiar con detenimiento el carácter y el tipo de estas interacciones que se producían entre los sujetos, a la hora de ejecutar creadoramente una tarea y sus implicaciones para el desarrollo de motivaciones, y actitudes positivas hacia la creación.

En la actualidad, estas limitaciones se han podido superar, como resultado de los avances en los estudios sobre la creatividad; en los que se observa una tendencia en las investigaciones a

destacar la importancia y participación de los procesos afectivo - motivacionales y volitivos de

la personalidad en la creación, estableciendo el vínculo entre estos componentes y los componentes intelectuales de la actividad cognoscitiva creadora. No basta con que el individuo haya alcanzado un nivel de desarrollo tal en su esfera cognoscitiva, que le permitan crear; es importante que el hombre sienta la necesidad de crear y tenga deseos de hacerlo. Ese nivel de compromiso con la tarea creadora es precisamente la que moviliza y optimiza las capacidades mentales que están en la base del proceso creador.

Al abordar la creatividad como un proceso de la personalidad A. Mitjás, 1990, expresó: *“La actividad creadora es imposible e inexplicable solo por elementos cognitivos o afectivos que funcionan independientemente unos de otros. Actividad creadora es la de un sujeto que, precisamente, en el acto creador, expresa sus potencialidades de carácter cognitivo y afectivo en unidad indisoluble. Y es precisamente esa unidad condición indispensable para el proceso creativo”*¹¹

Las concepciones de esta autora, que coinciden con las de otros reconocidos especialistas cubanos, se basan en el principio de la psicología marxista de la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, lo que permite un análisis más profundo de la actividad cognoscitiva creadora de los sujetos; donde lo afectivo - motivacional desempeña una función importante, superando así el error en que han caído muchos investigadores acerca de las regularidades de este tipo de actividad, quienes consideran las capacidades por sí solas como determinantes en la conducta creativa, llegando a diseñar cursos para enseñar a pensar (R. Nickerson, D. Perkins, E. Smith, 1990)- citados por A. Mitjás- cayendo así en una concepción reduccionista de la actividad creadora.

Detallando lo que se acaba de afirmar, A. Mitjás expresa:

“En el descubrimiento de un problema, en el hallazgo de una nueva estrategia de solución, en la elaboración de una novedosa teoría están presentes y son decisivos procesos intelectuales complejos, donde el pensamiento juega un rol fundamental, pero a su vez, esos procesos intelectuales no funcionan con independencia de la esfera motivacional del sujeto, aún más operan allí donde la motivación del sujeto está comprometida, en el área donde el sujeto ha desarrollado sus intereses y se gratifican sus principales necesidades. El proceso creativo está pleno de vivencias emocionales, ya sea de carácter positivo o negativo. Estas vivencias son indicadores de la significación que en el plano afectivo tiene para el sujeto su actividad creadora, no constituyendo un simple

<resultado> del proceso, sino parte del proceso mismo al que se integran en calidad de elementos dinamizadores”¹²

De acuerdo con lo expresado por esta autora, se puede inferir que, para fomentar la creatividad en nuestras escuelas hay que tomar en consideración no solo el interés del alumno por alguna asignatura particular del currículo, sino también por aquellas actividades que realizan diariamente y que les proporcionan un gran placer, en las cuales se pueden materializar algunas de las aplicaciones prácticas de una asignatura en particular y mediante la transmisión de vivencias emocionales positivas por parte del profesor.

Del análisis de estos aspectos se puede inferir que, si en cualquier nivel de la actividad cognoscitiva del alumno hay que prestarle especial atención a sus componentes intelectuales y afectivo - motivacionales, en la actividad cognoscitiva creadora esta atención cobra una dimensión cualitativamente superior, pues aquí no se trata de memorizar o repetir lo que otros ya hicieron, sino de producir, de innovar, de descubrir, de ser uno mismo, de transitar por caminos no trillados, de hacer las cosas diferentes a como otros ya lo hicieron.

Otro aspecto de gran connotación en los estudios sobre la actividad creadora, lo constituyen los factores de tipo psico - sociológicos, es decir, las interacciones que se producen entre los individuos durante la actividad creadora y el tipo de comunicación que se establece entre ellos durante dicha actividad. Esto ha traído consigo innumerables investigaciones en las cuales se le ha prestado gran atención a la actividad creadora grupal, y las influencias del grupo en la solución creativa de problemas, no solo por la rapidez y el carácter novedoso y original de los productos o descubrimientos, sino por su influencia decisiva como elemento que estimula y propicia el comportamiento creativo y del florecimiento y desarrollo de aquellos recursos personológicos que se han evidenciado como indispensables en la regulación del comportamiento creativo.

Algunos investigadores han llegado a diseñar un conjunto de técnicas específicas para la solución creativa de problemas (A. F. Osborn, 1963; W. Gordon; 1961; R Crawford, 1954; F. Zwicky, 1969; O. Helmet; E. S. Quade; N. Dalkey, 1952)- citados por A. Mitjáns- y otros que han realizado importantes investigaciones acerca de los grupos creativos (A. González, 1990; F. Chibás, 1990).

Es cierto que se ha podido comprobar que algunos individuos en el seno de un grupo creativo

son altamente productivos y que luego en otros contextos no lo son, por ejemplo, trabajando individualmente; pero sí está claro que los grupos creativos ejercen una influencia positiva

para el desarrollo de los recursos personológicos comprometidos con el comportamiento creativo.

En el contexto escolar la solución creativa de problemas en grupo constituye una condición indispensable para el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos. Esto permite afirmar que la actividad cognoscitiva creadora de carácter independiente se realiza, a su vez, en dos planos: el grupal y el individual.

La actividad creadora se ha analizado además desde otros puntos de vista, es decir, desde el punto de vista ecológico, destacando la influencia decisiva o negativa del ambiente o el entorno en el cual tiene lugar este tipo de actividad. En la actualidad muchos investigadores han precisado las características de aquellos ambientes escolares que propician dicha actividad (W. J. Walker, 1976; R. Marín, 1984; C. Rogers, 1986; S. de la Torre, 1987; A. González , 1990; A. Mitjáns, 1990, 1995; entre otros) al que han denominado clima creativo . Estos climas creativos estimulan y refuerzan los componentes intelectuales, afectivo - motivacionales y volitivos que convergen en este tipo de actividad.

Es importante destacar que en la primera mitad del siglo, L. N. Tolstoi - citado por Pidkasisti- destacó entre los factores principales para el desarrollo de las fuerzas creadoras de los alumnos la influencia de su medio ambiente, de donde extrae las informaciones necesarias para incorporarse a la actividad, de las diversas influencias emocionales de las situaciones ambientales y la palabra viva del maestro.

En este sentido son de extraordinario valor las reflexiones de S. de la Torre, 1989, cuando expresó: “ *Las aportaciones más originales y creativas surgen en climas de seguridad psicológica, en situaciones en las que el profesor fomenta y valora la exteriorización de ideas personales*”¹³

A. Mitjáns, en su libro “*Creatividad, Personalidad y Desarrollo*” resume los principales elementos que caracterizan dicho clima en el proceso de enseñanza - aprendizaje, entre los cuales aparecen los siguientes:

- Centrar el proceso docente en el alumno, en sus necesidades y posibilidades. El profesor como guía y facilitador de ese proceso.
- Respetar la individualidad de cada alumno.
- Individualizar el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Dar libertad, promoviendo disciplina y responsabilidad: permitir la independencia de

pensamiento y acción, ofrecer opciones y posibilidades reales de experimentar, problematizar y discrepar, estimulando la fundamentación de los criterios y que el alumno asuma las consecuencias de sus acciones.

- Proporcionar seguridad psicológica: actitud de aceptación y comprensión para el planteamiento de problemas de cualquier índole. Evitar los juicios críticos y evaluativos que dañen la autoestima de los escolares.
- Estimular, reconocer y valorar las realizaciones individuales originales.
- Impulsar el desarrollo de intereses y motivos.
- Incitar convenientemente la confianza del alumno en sus propias potencialidades.
- Evitar el énfasis en las evaluaciones.
- Hacer preguntas provocativas y sugerentes, evitando dar respuestas inmediatas a las que hacen los alumnos. Instarlos a que se planteen interrogantes, problemas y que encuentren por sí mismos las soluciones, orientándolos, si es preciso, en cómo hacerlo.
- Transmitir vivencias emocionales positivas en relación al grupo, a la materia, al proceso de aprendizaje, a la creatividad.
- Movilizar los recursos del grupo para promover entre sus miembros un clima emocional efectivo que favorezca el desempeño creativo.
- Contrarrestar los que pudieran ser factores inhibidores de la creatividad en el grupo.
- Incentivar, reconocer y valorar el desarrollo que los alumnos van teniendo en los recursos personológicos vinculados a la creatividad.
- Tolerar la actitud de juego. Instigar la fantasía, el juego libre de ideas, etcétera.
- Valorizar y utilizar los productos creativos de los alumnos.

Muy estrechamente relacionado con este aspecto están los estudios que abordan el rol del profesor como estimulador de la creatividad de los alumnos.

En esta dirección se destaca un grupo de autores (W.J. Walker, 1976; M. Martínez Llantada, 1990, A. Mitjáns, 1995). Aunque es válido aclarar que los estudios dirigidos a explorar el papel de la personalidad del profesor son aún insuficientes.

En este aspecto hay dos criterios predominantes:

- 1) Los que consideran que el profesor tiene que ser creativo para poder desarrollar a plenitud la creatividad de los alumnos.
- 2) Los que consideran que no es necesario que el maestro o profesor sea creativo para que

logre desarrollar la creatividad de sus alumnos.

Ambos criterios son muy debatidos en la actualidad y aún se considera un problema no resuelto. Entre los autores que comparten el primer punto de vista se encuentran A. Mitjás, W.J. Walker y M. Martínez Llantada, quienes opinan que la importancia del maestro en el desarrollo de la creatividad de sus alumnos es incuestionable, ya que es él quién concibe, organiza y despliega el proceso de enseñanza- aprendizaje con el propósito de desarrollar la creatividad de sus alumnos, y que para hacer esto de forma auténtica y efectiva, el maestro tiene que ser creativo en alguna medida.

Una idea similar al de las autoras fue expresado por B. V. Gnedenko, 1982, quien dejó claramente expresado en su artículo *“Sobre la creatividad en la Matemática”* el importante papel que desempeña el profesor en la revelación de las fuerzas o capacidades creadoras del alumno, es decir, el maestro tiene que ser capaz de dirigir a los alumnos hacia la búsqueda, provocar en ellos la pasión por búsqueda. .

También Guenedenko enfatizó que si el profesor no tiene ese interés por la búsqueda, por descubrir, si no tiene el talento pedagógico y la habilidad para esto, es difícil lograrlo. Es el maestro quien tiene que crear el ambiente de la búsqueda creativa, de intensos intereses en cualquier esfera del conocimiento o actividad y de enseñar al alumno como es el propio proceso creador, es decir, aquel enorme trabajo invisible que precede a la obtención del producto creativo.

El autor de este trabajo comparte el criterio anterior a pesar de que no se ha demostrado que existe una correlación lineal entre la creatividad del maestro y la creatividad de sus alumnos, pero difícilmente un maestro que no sea creativo puede desplegar una labor exitosa en aras de desarrollar la creatividad de los alumnos con los cuales trabaja, aunque no basta con que el maestro sea creativo o tenga al menos un mínimo de creatividad en su labor pedagógica. Es necesario, además, que tenga conocimientos acerca de la creatividad, del proceso cognoscitivo creador y de las vías para desarrollar las potencialidades creativas de sus alumnos, que son en definitiva las que les permitirán mantener un comportamiento creativo en su vida cotidiana.

En su tesis de Maestría *“Relación entre el pensamiento creativo y la construcción del experimento escrito con estudiantes de secundaria”* M. Quintanilla, 1995 enfatiza en el rol del profesor durante la actividad creadora de los alumnos. Según el autor mencionado el profesor

debe asumir en un primer momento de la actividad una actitud activa – participativa y posteriormente una actitud activa – no participativa.

La actitud activa – participativa, el mencionado autor la define como la ayuda sistemática que ofrece el profesor a los alumnos mediante la utilización de preguntas perturbadoras o problémicas que tienen como propósito estimular la actividad intelectual de estos durante la ejecución de las tareas creadoras. Mientras que la actitud activa – no participativa, la define como un distanciamiento intencional por parte del profesor del trabajo de los alumnos, donde las ayudas son reducidas al mínimo, para propiciar el acto creativo de forma individual.

Sobre la base de los aspectos analizados se puede afirmar que la relación grupal creativa alumno – alumno, maestro – alumno y la existencia de un clima creativo en el salón de clases constituyen elementos esenciales para la dirección de la actividad cognoscitiva creadora del alumno, de modo que cualquier diseño curricular o estrategia que tenga explícito o implícitamente entre sus aspiraciones el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos no puede pasar por alto la preparación de los profesores para lograr dichos propósitos.

1.1.2. Principales rasgos de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos

La actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos durante el aprendizaje en la escuela ha sido objeto de estudio de la psicología de la enseñanza y de la pedagogía. La primera, interesada en establecer las regularidades psicológicas fundamentales de este tipo especial de actividad cognoscitiva, y la segunda, en tratar de diseñar sistemas didácticos que estimulen y garanticen la efectividad de este tipo de actividad para la consecución de un aprendizaje productivo y creador, donde los conocimientos lleguen a ser patrimonio individual de los estudiantes y puedan utilizarse para la solución de los complejos problemas que ha de enfrentar en su vida futura, ya sea en el plano personal o profesional.

Al revelar la esencia de la actividad docente cognoscitiva independiente creadora de los alumnos, un grupo de autores analizan este tipo de actividad basándose en las tareas, que a su juicio, son creativas. Estos análisis han traído como consecuencias que a la hora de caracterizarla, se plantee el concepto de forma amplia y desmedida, en algunos casos.

Por ejemplo, T. S. Panfilov - citado por P. I. Pidkasisti- considera los trabajos con textos escritos con sílabas y letras omitidas, así como los trabajos con textos deformados, oraciones en las que se utilizan una u otra forma gramatical, como trabajos de creación.

Según P. I. Pidkasisti, algunos autores consideran como tareas creadoras, aquellas en las que se pone de manifiesto el espíritu de creación del alumno, el subrayado de los sufijos y la elaboración de un simple esquema estructural de un epígrafe del libro de texto- en las secundarias.

Otros autores, al revelar la esencia de la actividad creadora del alumno, limitan este concepto. Tal es el caso de N. D. Levitov- citado por P. I. Pidkasisti- que considera por actividad de creación, la actividad con cuyo resultado se adquiere algo nuevo y original que exprese las inclinaciones individuales, las aptitudes y la experiencia individual del alumno. Como se puede apreciar esta caracterización, solo se limita a la adquisición y no incluye la creación de algo nuevo y original, aunque aborda aspectos importantes para la comprensión de los rasgos de dicha actividad.

Un tercer grupo de autores interpretan de un modo más completo la actividad creadora de los alumnos; pero de una forma muy general. Por ejemplo, B. P. Esipov - citado por Pidkasisti- a diferencia de Levitov, incluye la creación, además de la adquisición de algo nuevo y original.

Por su parte, T. I. Ogorodnikov - citado por Pidkasisti- analiza la esencia de este tipo de actividad, a partir de los elementos del espíritu creador de los alumnos, o sea, cuando ellos descubren nuevos aspectos de los fenómenos que se estudian, manifiestan sus razonamientos y utilizan los métodos más perfeccionados para solucionar las cuestiones planteadas.

Sin dudas todas estas reflexiones sobre la actividad creadora de los alumnos aportan elementos importantes para esclarecer los rasgos de la actividad cognoscitiva independiente creadora; pero todas están precedidas de un estudio insuficiente de la estructura de esta y en ellas no se evidencia una clara distinción entre los conceptos actividad independiente creadora y trabajo independiente creativo, ya que ambos conceptos se emplean con significados parecidos, de

manera que desde el punto de vista operativo, no son muy útiles.

P. I. Pidkasisti en sus estudios sobre la actividad cognoscitiva independiente de los alumnos, además de reconocer la existencia de dos tipos de actividad cognoscitiva independiente del alumno: la actividad cognoscitiva independiente reproductora y la actividad cognoscitiva

independiente creadora, hace referencia a los rasgos más sobresalientes de esta última, que se han expresado de forma evidente o no evidente por la didáctica y la psicología contemporánea. Según el autor mencionado la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos es de creación “... cuando la reproducción actúa solo en forma de algunos elementos que figuran como partes integrales en la estructura general del proceso creador de la actividad”¹⁴

Los rasgos más significativos de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos, sistematizados por P. I. Pidkasisti, son:

1. La asimilación del problema y surgimiento del interés hacia él.
2. Elaboración mental del conocimiento.
3. Generalización primordial y planteamiento de la hipótesis.
4. Búsqueda de la respuesta en el proceso de la actividad independiente.
5. Correlación obtenida con los fenómenos, las generalizaciones y las conclusiones.

Como se puede apreciar, estos rasgos están estrechamente relacionados con la lógica del proceso creador, pero no permiten tener una idea clara acerca de las tareas que son propias de este tipo de actividad.

Un intento muy positivo para esclarecer los rasgos de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos, lo hace un colectivo de autores cubanos, encabezado por M. Aguiar Chía, 1983¹⁸; esta aporta otros elementos importantes, que permiten ganar en claridad a la hora de concebir la actividad cognoscitiva independiente creadora de los estudiantes. Los rasgos de la actividad creadora, identificados por estos autores son:

- El trasladar de forma independiente los conocimientos y habilidades a una nueva situación.
- El enfocar o apreciar un nuevo problema dentro de una situación ya conocida.
- El ver un nuevo uso o función en un objeto ya conocido.
- El combinar, independientemente, métodos de actividad adquiridos, o partir de estos para elaborar un nuevo método.
- El ser capaz de percibir la estructura de un objeto o situación.
- El ser capaz de plantearse varias posibles soluciones para un mismo problema.

Para la actividad creadora es necesario que el alumno tenga una buena base de información y un buen desarrollo de habilidades y de experiencias en las que haya que aplicar el método ya conocido en una nueva actividad, para lo cual es válido la reproducción creadora. Es preciso además enfrentarlo a la solución independiente de nuevos problemas que, deben ser asequibles

a sus posibilidades, pero por otro lado, en determinada medida, le son difíciles y exigen la manifestación de los rasgos citados. Durante el proceso de solución de estos problemas, el alumno manifiesta los rasgos de la actividad creadora, al mismo tiempo que se forman y perfeccionan en él las propiedades psíquicas de esta actividad, es decir, los recursos personalológicos comprometidos con el comportamiento creativo (M. Aguiar; Z. Alonso; E. Baxter; J. Chávez; M. López; C. Pérez; E. Wong; M. Zanuy; 1983).

Aunque los autores mencionados no se refieren a la importancia de los componentes emocionales, afectivo, motivacionales y volitivos que propician o estimulan la actividad creadora del alumno en la actividad docente, ella es muy útil desde el punto de vista didáctico, en lo que respecta al esclarecimiento del tipo de tareas que propician la actividad creadora de los alumnos.

El autor de este trabajo considera que el éxito de la actividad creadora de los alumnos, no solo depende de los aspectos señalados por los autores mencionados, sino también del interés que muestren los alumnos por las tareas y el grado de satisfacción que estas les proporcionen. La actividad creadora de los alumnos es coronada por el éxito cuando esta se concibe teniendo en cuenta la interrelación entre sus diversos componentes.

También se considera que el análisis de los rasgos de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos resulta insuficiente si se lleva a cabo al margen de los estudios realizados acerca de la creatividad. En la misma medida en que se comprenda la esencia de la creatividad, se podrá tener una visión más amplia acerca de los rasgos de la actividad creadora de los alumnos.

Luego, un aspecto esencial a tener en cuenta, es el análisis de las distintas definiciones de creatividad, que han aparecido en las últimas dos décadas, como resultado de las investigaciones realizadas por la psicología.

En relación con lo expresado anteriormente, es oportuno señalar que en la actualidad se encuentran numerosas definiciones o acepciones de la creatividad que permiten ganar en claridad acerca de los rasgos y el contenido de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos. Por ejemplo:

Según G. A. Davis y J. A. Scott, 1980 la creatividad es *“el proceso de presentar un problema a la mente con claridad (ya sea imaginándolo, visualizándolo, suponiéndolo, meditando y*

contemplando, etc.) y luego originar e inventar una idea, concepto, noción o esquema según líneas nuevas o no convencionales. Supone estudio y reflexión más que acción”¹⁵

En esta definición se destacan dos elementos que pueden ser considerados a la hora de esclarecer los rasgos de la actividad cognoscitiva creadora de los alumnos: la existencia de un problema y la búsqueda de un nuevo procedimiento para solucionarlo.

Por su parte refiriéndose al acto creativo Heinelt y Gottfried, 1979, señalan: *“En la medida en que una persona haga, invente o conciba algo que resulte nuevo para ella misma, puede decirse que ha consumado un acto creativo”¹⁶*

Del análisis de esta definición aparece otro elemento importante para definir los rasgos de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos, es decir, lo que el alumno conciba, invente o haga, como resultado de su actividad es considerado como un producto creativo, independientemente de que exista y sea conocido por otras personas.

Lila Silba Labarca, 1988 ofrece una nueva visión de la creatividad desde un punto de vista didáctico, que a juicio del autor de este trabajo, resulta de gran utilidad. Según este autor: *“la creatividad es considerada como la combinación de elementos existentes (conocimientos) para dar nuevas soluciones a situaciones problemáticas. Es también, la capacidad de inventar problemas perspectivamente con el fin de pensar en su solución”¹⁷*

Una nueva caracterización del concepto lo ofrecen los psicólogos cubanos F. Chibás, 1990 y A. Mitjáns, 1990, 1995.

F. Chibás define la creatividad como *“aquel proceso o facultad que permite hallar relaciones y soluciones novedosas partiendo de informaciones ya conocidas, y que abarca no solo la posibilidad de solucionar un problema ya conocido, sino también implica la posibilidad de descubrir un problema allí donde el resto de las personas no lo ven”¹⁸*

Por su parte, A. Mitjáns, se refiere como *“el proceso de descubrimiento o producción de algo nuevo que cumple las exigencias de una determinada situación social, proceso que además tiene un carácter personológico”¹⁹*

Del análisis de estas tres definiciones, se infieren otros elementos importantes a considerar en la identificación de los rasgos de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos: la identificación o el reconocimiento de nuevos problemas y la búsqueda de nuevas relaciones y soluciones.

Las definiciones analizadas permiten identificar algunos rasgos de la actividad cognoscitiva

creadora de los alumnos, entre ellos: a) el hallazgo o la invención de nuevos problemas, b) la invención de una nueva idea de solución o de un esquema que se salga de los parámetros convencionales, c) la reflexión constante que se genera ante una situación problemática nueva, d) lo nuevo no tiene que ser necesariamente nuevo para las demás personas o para la sociedad, pero sí para la persona misma, e) las nuevas combinaciones que se establecen entre los conocimientos para dar lugar a nuevos conocimientos o ideas de solución, y f) la unidad estrecha entre los procesos afectivos y cognitivos de la personalidad.

De estos análisis se puede inferir que la naturaleza de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos está determinada por el tipo de tareas y las acciones mentales o prácticas que ejecutan los alumnos para resolverlas.

De esta forma, el autor de este trabajo, *define la actividad cognoscitiva independiente creadora, como una actividad de la personalidad del alumno, que surge como resultado de la necesidad de resolver una determinada situación problemática, y que está dirigida a resolver dicha situación, como resultado de un proceso mental activo, de búsqueda creadora, donde la experiencia anterior acumulada, y los conocimientos adquiridos se combinan como resultado de determinados razonamientos para dar lugar a nuevos conocimientos o nuevos modos de acción que permiten solucionar la situación inicial u otras similares.*

Como resultado de esta actividad el alumno no solo asimila los rasgos de la actividad creadora, sino que asimila creadoramente los nuevos conocimientos y se prepara para ampliarlos sin necesidad de una instrucción complementaria. De igual manera, a la vez que se forman y consolidan los rasgos de la persona creativa, se desarrollan cualidades de la conducta y de la personalidad y determinadas convicciones, políticas, ideológicas, filosóficas y morales que lo preparan para enfrentar exitosamente la construcción de una nueva sociedad.

1.1.3. Fases o etapas del proceso cognoscitivo creador

Otro aspecto importante que se ha tomado en consideración en los estudios sobre la actividad creadora del hombre lo constituyen las etapas o fases del proceso creativo. En esta dirección Torrance y Myers, 1970- citados por L. Silba Labarca- definen el trabajo creativo de la siguiente forma:

1. Llegar a ser sensitivo, y capaz de captar el problema de inmediato.
2. Deficiencias en el conocimiento, elementos discordantes: traer y juntar toda la información

disponible, definir la dificultad o identificar los elementos que faltan, buscar soluciones, hacer hipótesis, modificándolas y volviéndolas a probar, perfeccionándolas y finalmente comunicando los resultados.

Estos pasos que proponen los autores han sido reflejados en alguna medida por todos los estudios que se han realizado sobre las etapas del proceso creativo, y que se pueden identificar como etapas del proceso cognoscitivo creador.

El primer intento por describir las etapas del proceso creativo se debe a T. Ribot, 1908, quien identificó unas etapas del proceso creador en personas de pensamiento analítico y lógico, y otras en personas más intuitivas.

El matemático francés H. Poincaré, 1913- citado por Ribot- también reconoció diferentes fases en este proceso, al describir cómo transcurría desde la aparición o surgimiento del problema hasta la iluminación o aparición de la idea que permitía resolverlo.

No obstante, la descripción de las fases del proceso creativo continuaron perfeccionándose hasta la actualidad en que ya existe cierto consenso sobre las fases o etapas de dicho proceso.

Entre los conocidos modelos operacionales de la creatividad, los que mejor ilustran las fases de este proceso, se encuentran el de J. Dewey, 1910; Wallas, 1926; Rossman, 1931- citados por J. F. Moratinos Iglesias - y más actual los modelos de M. I. Majmutov, 1975 y A. Minujin, 1990- citada por F. Chibás.

Un análisis detallado sobre estos modelos permite identificar algunas coincidencias y diferencias entre ellos; pero, llama la atención como en todos los modelos, a excepción del de Wallas, se reconoce que el acto creativo comienza con la identificación y definición (formulación) del problema.

Sobre la base de los modelos mencionados, el autor de este trabajo, reconoce siete etapas en el proceso cognoscitivo creador (Anexo 3). Estas etapas son:

1. Constatación de una dificultad.
2. Identificación y formulación del problema.
3. Intento de solucionar el problema utilizando los procedimientos de solución y los conocimientos ya adquiridos (empleo de la lógica).
4. Búsqueda de un nuevo procedimiento de solución, que incluye la búsqueda de información relacionada con el problema, independientemente de su utilidad o no, el establecimiento de nuevos nexos y relaciones y el hallazgo del nuevo procedimiento de solución.

-
5. Realización del principio de solución hallado.
 6. Evaluación y elaboración del principio de solución encontrado.
 7. Comunicación del principio de solución encontrado a personas interesadas.

Veamos detalladamente en qué consiste cada etapa:

La constatación de una dificultad, desde el punto de vista de las investigaciones realizadas en el área de la creatividad, representa el primer paso en el acto creativo y está estrechamente relacionada con la capacidad para detectar problemas. No se trata solamente de reconocer un problema cuando se trata de resolver una situación problemática, para la cual en sus estructuras cognoscitivas y operacionales no hay modos o procedimientos conocidos para resolverla, sino de reconocer nuevos problemas, en un problema ya solucionado, es decir, esto implica el cuestionamiento y la valoración de la solución encontrada a dicho problema.

El éxito de esta etapa depende mucho del contenido de la tarea. Esta debe ser estimulante para el alumno y para ello existen dos vías: a) relacionarla con la vida práctica o cotidiana del alumno, escogiendo para ello situaciones de la vida donde se aprecien las posibilidades de aplicación de los contenidos de las asignaturas escolares y b) relacionarla con los contenidos de otras asignaturas (relaciones intermaterias).

Identificación y formulación del problema. Después de tomar conciencia de la dificultad, el sujeto pasa a identificar y definir el problema para luego formularlo. Es importante aclarar que en esta etapa es esencial que el sujeto realice las reflexiones siguientes: ¿qué se conoce?, ¿qué se desconoce?, ¿qué es lo buscado?; para poder identificar o definir correctamente el problema, es decir, ¿qué es necesario hallar o averiguar?. De esta manera el problema se presenta o se

manifiesta en forma de una tarea.

Intento de solucionar el problema utilizando los procedimientos de solución y los conocimientos ya adquiridos. Por línea general, inmediatamente a la formulación del problema, comienzan los intentos por solucionarlo. Casi siempre las personas tratan de solucionar la tarea (problema) empleando medios conocidos, hasta que se percatan de que estos son insuficientes para resolverlo. Esta fase, se caracteriza por tratar de resolver el problema recurriendo a la experiencia anterior, de manera que una vez que el sujeto se dispone a solucionar el problema, comienza actualizando los conocimientos y los procedimientos ya asimilados, y que a su modo de ver son útiles para solucionarlo.

Búsqueda de un nuevo procedimiento de solución. En esta fase, considerada la más difícil en la actividad cognoscitiva creadora del sujeto, es necesario reconocer tres subetapas.

La *primera subetapa*, que algunos autores, como Wallas y A. Minujin, le llaman *preparación*, es la etapa en que se recopila toda la información relacionada con el problema, independientemente de su utilidad o no. Si en esta etapa el sujeto se dedica a clasificar la información prematuramente, lo más común es que la probabilidad de encontrar una solución al problema sea mínima.

La *segunda subetapa*, conocida como *incubación*, se caracteriza por la búsqueda y establecimiento de nuevas conexiones, nexos y relaciones entre los nuevos datos y la incógnita. En esta etapa desempeña un rol importante la intuición y la heurística. El trabajo en esta etapa depende mucho de la cantidad y de la calidad de la información recopilada en la etapa anterior, así como de la habilidad del sujeto para relacionar cosas, como dijera Guilford, 1964,- citado por A. E. Bianchi- del arte de relacionar.

La *tercera subetapa*, conocida por iluminación, consiste en el hallazgo del principio o de la alternativa para solucionar el problema. El alumno, de forma súbita, toma conciencia de la idea que soluciona el problema como resultado de las conexiones que logra hacer entre los elementos y aspectos que al principio parecían inconexos.

Realización del principio de solución hallado. Esta etapa se caracteriza por la ejecución y realización de operaciones concretas encaminadas a la solución del problema. La idea encontrada para solucionar el problema se lleva a vías de hecho. Es importante aclarar que esta etapa transcurre casi simultáneamente con la última subetapa de la etapa anterior.

Evaluación y elaboración del principio de solución hallado. Esta etapa es reconocida por A. Minujin como etapa de Verificación y Distanciamiento. En esta etapa el alumno comprueba, examina y posteriormente configura la idea que soluciona el problema. También en esta etapa el alumno evalúa la dimensión y el alcance del nuevo procedimiento de solución, puliendo sus errores y defectos.

Comunicación del principio de solución a personas interesadas. En esta etapa el alumno enuncia o explica la idea de solución elaborada al resto del auditorio (compañeros de clase), cuidando de que esta sea comprendida y aceptada por los demás. El lenguaje desempeña en esta última etapa un rol muy importante. Cada operación tiene que ser bien fundamentada.

Esta última etapa puede no parecer importante, pero, si se tiene en cuenta las personas que

están interesadas en el asunto, entonces la forma en que se comunica la solución y el principio de solución es de suma importancia para lograr convencerlos. El individuo debe ser capaz de expresar con fluidez y seguridad sus razonamientos.

Es importante señalar que la comunicación está presente de algún modo en cada una de las etapas restantes y más aún cuando se trabaja en grupo.

Finalmente es importante destacar que las etapas identificadas no se cumplen de forma rígida, ni esquemática, ni ocurren de la misma manera en todos los alumnos. Algunas de ellas se pueden omitir y otras se pueden superponer. La manifestación de cada una de ellas varía de acuerdo a las exigencias específicas del tipo de tareas creativas que se resuelven, del grado de desarrollo de las potencialidades creativas de los alumnos y de las condiciones en que se ejecuta la actividad.

Las etapas antes señaladas constituyen para el docente una guía para dirigir la actividad creadora de los alumnos durante la solución de tareas creativas. Es importante cuando el alumno tenga dificultades en la solución de la tarea, saber en qué etapa se encuentra y qué tipo de ayuda se le puede brindar.

1.1.4. Relación entre la actividad cognoscitiva independiente reproductora y creadora de los alumnos

Otro de los aspectos importantes en el orden didáctico que se ha considerado en los estudios sobre la actividad cognoscitiva independiente creadora, está en la relación de esta con la actividad cognoscitiva independiente reproductora. En este sentido, han predominado dos posiciones diferentes:

1. Los que tratan de contraponer la actividad creadora del alumno a la actividad reproductora.
2. Los que reconocen la interrelación entre la actividad cognoscitiva de carácter creador con la actividad cognoscitiva de carácter reproductor, y la necesidad de considerarla en el análisis de la estructura de la actividad creadora .

Los partidarios del primer punto de vista intentan estructurar toda la enseñanza sobre la base del método investigativo, es decir, abogan por una enseñanza acorde con el proceso de producción de los conocimientos científicos. Esta idea cuya máxima promotora fue N. K.

Krupskaia, en la década del 20, seguida por V. P. Natali; B. E. Raikov; M. Shulman y otros, es compartida por muchos especialistas en la actualidad, pues la idea de que la escuela no debe dar conocimientos ya elaborados, sino que su tarea es enseñar a trabajar o enseñar a pensar siempre ha estado latente en cualquier proyecto educacional.

El autor de este trabajo comparte la idea anteriormente expresada; pero el éxito de la enseñanza no radica en la universalización del método investigativo, sino en la maestría con que se combinen los métodos de enseñanza, los reproductivos y los productivos.

Los que intentaron absolutizar el paradigma de la enseñanza acorde con el proceso de producción de los conocimientos científicos, hicieron grandes aportes para la comprensión de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos. Estos aportes se sintetizan en:

- La necesidad de la vinculación orgánica de la enseñanza con la vida.
- La asimilación consciente y sólida, con un enfoque investigativo, del material de estudio.
- La necesidad de enseñar al alumno a pensar.

Por su parte, los partidarios del segundo punto de vista- iniciado en la décadas del 60-70 , centraron sus esfuerzos en el análisis de los procesos de la actividad de reproducción y de creación cuando los alumnos adquieren los conocimientos de forma independiente, cuestión esta que les permitió valorar y comprender el rol que desempeña la actividad cognoscitiva reproductora en la formación de la actividad cognoscitiva de carácter creador del alumno.

Por ejemplo, G. Gibch - citado por Pidkasisti- señala que el proceso de asimilación de los

conocimientos se produce cuando los alumnos, a nivel de la actividad reproductora, asimilan los conocimientos impartidos por el profesor y centran la atención en “descubrir” y profundizar en dichos conocimientos.

Por su parte, J. Bruner, 1966,, separa dos tipos de aplicación de los conocimientos ya asimilados por los alumnos:

1. Aplicar los conocimientos adquiridos en la solución de tareas similares a las que se han enseñado (reproducción).
2. Aplicar los resultados de la enseñanza cuando se soluciona otras tareas, es decir, traspasar los principios y las relaciones (elementos de la creación).

Según P. I. Pidkasisti, en la actividad del alumno existe una correlación entre los procesos

reproductivos y de creación. En la estructura de dicha actividad las acciones reproductivas actúan en relación con las creativas como base, por una parte; y como efecto, por otra. La creación se deriva de la actividad reproductiva. Constituye el desarrollo de esta última y, al mismo tiempo, contiene los procesos reproductivos como una de sus consecuencias.

Al referirse en detalle a esta relación dialéctica entre los procesos que tiene lugar durante la actividad cognoscitiva reproductora y creadora de los alumnos, el referido autor señala:

“En la actividad cognoscitiva real, los procesos de reproducción y de creación actúan, o deben actuar, como un todo íntegro, dentro del cual los elementos de reproducción y de creación se complimentan recíprocamente. Por su naturaleza interna y externa, la dialéctica de sus vínculos es predeterminada por el objeto del conocimiento y por las regularidades del desarrollo psíquico del niño, así como por el nivel de preparación del alumno, que corresponde a los grados de la enseñanza escolar. La base de estos vínculos la constituyen la orientación de la enseñanza y la educación intelectual dirigida hacia la zona de desarrollo próximo. Por eso, al analizar la estructura de la actividad cognoscitiva del alumno en el proceso de cumplimiento del trabajo, la cuestión debe tratar sobre los niveles de la actividad en que los procesos de reproducción y de creación se dividen, y sobre los niveles en que por la interacción de lo referidos procesos, estos se conforman en un proceso único, así como sobre los tipos y formas de la interacción”²⁰

Por su parte M.I. Majmutov, expresa:

“Compartimos plenamente los puntos de vista acerca de que la actividad independiente de los alumnos en la práctica de la enseñanza constituye, por regla general, una combinación de la actividad no creadora (reproductiva)

y la creadora: dentro de cualquier actividad reproductiva se esconden las semillas de la creatividad; a su vez la creatividad siempre se basa en la realización de grandes “volúmenes” de actividades reproductivas. Al mismo tiempo, estamos convencidos de que precisamente la actividad creadora puede y debe llegar a ser en el aprendizaje del escolar, la rectora por su importancia”²¹

Al respecto, G. I. Schúkina, 1969 señala: “la actividad reproductora es la etapa inicial de la

creadora, la cantera de donde se extraen los elementos que necesita el espíritu creador”²²

Importantes consideraciones al respecto han realizado M. López López y C. Pérez Miranda, 1977. Según las mencionadas autoras:

“ la adquisición de conocimientos y de habilidades, la formación de las acciones mentales que suponen los métodos y procedimientos de enseñanza orientan las bases para la actividad creadora. En la medida en que los mismos se usen en situaciones nuevas se va desarrollando la posibilidad de crear. La transición de la actividad reproductiva a la creadora constituye un salto en el desarrollo y el mismo debe ser cuidadosamente estimulado y propiciado”²³

Posteriormente agregan: *“ En la actividad creadora: los conocimientos adquiridos se aplican a situaciones nuevas; las operaciones intelectuales, las acciones se utilizan para resolver nuevos problemas; conocimientos y acciones se utilizan en las más variadas situaciones problemáticas y de esta forma se van logrando nuevos conocimientos y un mayor desarrollo”²⁴*

Para los autores mencionados la creación se deriva de la actividad reproductora, constituye el desarrollo de esta última y; al mismo tiempo, contiene los procesos reproductivos como una de sus consecuencias. Esto permite afirmar que no se puede reducir la actividad independiente de los alumnos a la actividad independiente creadora. La combinación adecuada de ambos tipos de actividad en el proceso de enseñanza - aprendizaje es el modo más efectivo de desarrollar en el alumno todo el conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades y hábitos que se requieren para su futura actuación en la sociedad con un elevado nivel de independencia y creatividad.

Todos los aspectos analizados hasta aquí son imprescindibles para cualquier investigación de carácter pedagógico dirigida a estimular y propiciar la actividad creadora de los estudiantes durante la actividad docente; de esta manera, a opinión del autor, para el logro de este objetivo se necesita de una remodelación del proceso de enseñanza - aprendizaje, donde se

preste especial atención a la dirección de la actividad cognoscitiva creadora de los alumnos.

1.2. La actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos y los trabajos independientes creativos

El análisis de la actividad independiente del alumno, la correlación de los procesos

reproductivos y de creación de este tipo de actividad, le permitió a Pidkasisti; en primer lugar, elaborar y fundamentar una clasificación de los trabajos independientes que se les formulan a los estudiantes durante la actividad cognoscitiva y en segundo lugar, reconocer que el pensamiento no formal (forma de pensamiento que participa en el acto creador) se desarrolla con más éxito en la actividad cognoscitiva independiente del alumno, mediante la organización e incorporación sistemática en la enseñanza de los trabajos independientes de creación.

1.2.1. Conceptualización del trabajo independiente creativo

En la actualidad se conocen varias definiciones del trabajo independiente, pero a juicio del autor las más completas las ofrecen P. I. Pidkasisti, 1972, 1980 y C. Álvarez de Zayas, 1999. El primero lo considera *“el medio de inclusión de los alumnos en la actividad cognoscitiva independiente, el medio de su organización lógica y psicológica”*²⁵; y el segundo lo considera como *“el modo de organización del proceso docente, dirigido a la formación de la independencia, como característica de la personalidad del estudiante”*²⁶. 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 C. Álvarez, destaca el fin del trabajo independiente, que es el desarrollo de la independencia del alumno.

Teniendo en consideración la estructura de la actividad cognoscitiva y el tipo de tareas, los trabajos independientes se han clasificado en: a) trabajos independientes por modelo, b) trabajos independientes reproductivos, c) trabajos independientes productivos y d) trabajos independientes creativos (P. I. Pidkasisti, 1972, 1980, C. Rojas Arce, 1986).

Los trabajos independientes constituyen un sistema del cual el trabajo independiente creativo es uno de sus elementos.

Al referirse a los trabajos independientes de creación, P. I. Pidkasisti, reconoce que es durante el cumplimiento de este tipo de trabajos independientes donde el alumno adquiere la experiencia en la realización de la investigación integral 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)”*²⁷

Al destacar la esencia de los trabajos independientes de creación que se le pueden orientar a los alumnos durante la enseñanza puntualiza:

*“Este tipo de trabajo independiente presupone el más alto nivel de la actividad cognoscitiva y de independencia en el proceso de su realización. A través de los trabajos independientes del tipo creativo, los alumnos toman parte en la elaboración de nuevos conocimientos para ellos 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 búsqueda de nuevos procedimientos para la solución de problemas planteados por los propios alumnos”*²⁸

En otro momento señala:

*“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, expresar sus propios razonamientos, valorar sobre la base del análisis multifacético de los datos iniciales, la tarea a solucionar; elaborar independientemente la temática y la metodología del trabajo de experimento, ver y formular problemas en la situación dada, plantear nuevos problemas, promover hipótesis para su solución y elaborar detalladamente los planes de solución, etcétera”*²⁹

I. I. Malkin, 1966,- citado por M. I. Majmutov- al referirse a los trabajos independientes del tipo creativo tiene en cuenta los trabajos en que los alumnos, apoyándose en la riqueza de relaciones acumuladas en los estudios y en la experiencia de la vida, crean algo nuevo u original que en una u otra medida expresan las inclinaciones individuales del alumno.

Por su parte M. I. Majmutov, 1983, plantea:

*“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.”*³⁰

El autor mencionado 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 este trabajo.

La posición de Majmutov, sobre el carácter rector de la actividad creadora, fue expuesta por J. Bruner, en los trabajos “*Sobre el conocimiento*”. El autor proclama como el medio más eficaz de la fuerza de la enseñanza, los descubrimientos independientes hechos por el alumno.

C. Rojas Arce, al destacar la esencia de los trabajos independientes de creación señala:

“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: la revelación de nuevos aspectos de los fenómenos y objetos de estudio; la adquisición de nuevos conocimientos a través de experimentos de carácter investigativo; la preparación de trabajos referativos, ponencias, etc”³¹

Del análisis de estas definiciones se puede 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 mismo, de manera que no se puede soslayar la interrelación entre ellos.

Una cuestión de suma importancia en el trabajo independiente creativo del alumno es su adecuada incentivación por parte del profesor, lo cual se convierte en un elemento esencial para desarrollar la independencia cognoscitiva creadora. El excesivo tutelaje y la falta de incentivación y orientación en los momentos claves resulta nocivo (A. Mitjáns, 1990, 1995).

Como resultado de estos análisis, el autor de este trabajo considera que, el trabajo independiente creador, no es solo un elemento más del sistema de trabajos independientes que

se les orienta a los alumnos en cada asignatura, sino que es un recurso didáctico universal para incorporar al alumno a la actividad cognoscitiva independiente creadora, que asegura una asimilación sólida y profunda de los conocimientos, el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora y la formación plena de las potencialidades creadoras de los alumnos, a la vez que los prepara para adquirir de forma independiente los conocimientos.

De esta manera el trabajo independiente creativo es un componente esencial del sistema de trabajos independientes que se utiliza en el proceso docente cuando este tiene entre sus

objetivos el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos.

Para que el trabajo independiente creativo pueda lograr su mayor efectividad es necesario que este se conciba como un sistema de tareas dirigidas a la búsqueda independiente de nuevos conocimientos, que comprende el planteamiento y búsqueda de nuevos problemas, así como, la búsqueda de nuevas alternativas de solución y soluciones.

La realización exitosa de los trabajos independientes creativos por el alumno dependen tanto del grado de motivación que tenga este por la actividad y de su preparación para ejecutarlos.

En lo que respecta a la preparación del alumno hay que considerar dos aspectos: a) el grado de desarrollo de las formas de pensamiento que se complementan en la solución creativa de las tareas docentes y b) el grado de formación de las acciones que le permiten transformar el objeto de su actividad cognoscitiva.

En la realización del trabajo independiente creativo participan tanto el pensamiento productivo formal como el pensamiento productivo no formal. Si bien ellos constituyen una condición indispensable para la realización exitosa de los trabajos independientes de creación, son también el resultado de este tipo de trabajos independientes.

Al referirse a la formación del pensamiento productivo no formal P. I. Pidkasisti señala: *“El pensamiento productivo no formal se desarrolla con más éxito en la actividad cognoscitiva del alumno, mediante la organización e incorporación sistemática en la enseñanza de los trabajos independientes de creación”*³²

Para que el alumno pueda trabajar con el objeto de su actividad cognoscitiva no solo debe saber qué adquirir, sino además, cómo adquirirlo. Por ejemplo, para que el alumno pueda revelar la esencia de un concepto (definirlo), debe saber qué tipo de concepto es, qué definición se desea elaborar, cómo revelar la esencia de ese concepto, en fin debe conocer todo lo relacionado con

el aspecto lógico – operacional o procedimiento – operacional del conocimiento.

El análisis de los aspectos lógico - operacional y de contenido del conocimiento científico o sistema de conocimientos, le permitió a P. I. Pidkasisti, llegar a la conclusión de que para que el alumno pueda alcanzar independientemente los conocimientos en el nivel creador, debe conocer el objeto de su actividad cognoscitiva y saber cómo trabajar con él, por lo que resulta indispensable no solo enseñarle la actividad cognoscitiva creadora, sino además dotarlos de un aparato docente cognoscitivo, que le permitan crear.

Con respecto a esto último señalaba Pidkasisti:

“En las condiciones del conocimiento creador, la actividad cognoscitiva representa en sí un automovimiento. En este caso la información no llega del exterior, sino que constituye el producto interno de la propia actividad. La información obtenida de esa forma engendra consigo una nueva información, que a su vez, atrae el siguiente eslabón, etc., hasta que se obtiene el resultado final. El establecimiento y perfeccionamiento de esta cadena constituye la base de la actividad cognoscitiva creadora”³³

El mencionado autor reconoció que cuando la actividad cognoscitiva creadora se convierte en objeto de la enseñanza es necesario prestarle atención a la enseñanza de los métodos de cumplimiento de las acciones cognoscitivas y la instrumentación cognoscitiva y específica de las operaciones lógicas para cada asignatura de estudio.

Al respecto A. N. Shimina, 1972, planteó: *“Los conocimientos alcanzados por la sociedad pueden ser patrimonio del individuo solamente a través de su actividad práctica y racional, cuya realización exitosa depende en gran parte de la existencia de la instrumentación cognoscitiva necesaria y de la experiencia cognoscitiva de los alumnos, que le ayuden a penetrar en la esencia del objeto del conocimiento y de sus partes integrantes”³⁴*

De esta manera se comprende que la realización exitosa de los trabajos independientes creativos también depende del dominio que tengan los alumnos de las acciones que le permiten solucionar creadoramente una tarea creativa.

1.2.2. El trabajo independiente creativo y la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos

En la literatura revisada aparecen diferentes criterios acerca de la independencia cognoscitiva

del hombre.

J. de la Tejada Dubrocq, 1980, señala: *“La independencia cognoscitiva consiste en la capacidad del hombre de formular y resolver los problemas cognoscitivos, con sus propias fuerzas”³⁵*

En esta definición la independencia cognoscitiva se interpreta como una capacidad que le permite al hombre, 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.

Otros autores al abordar la independencia cognoscitiva la reconocen como una capacidad que está estrechamente relacionada con el desarrollo de las capacidades creadoras de los alumnos y que depende de otras capacidades

En este sentido M. I. Majmutov, 1983, expresa: *" 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"*³⁶

El propio autor al referirse a los indicadores que indican la existencia de la independencia cognoscitiva destaca:

*"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 ulterior; c) la habilidad de emplearlos en su actividad práctica para resolver cualquier tipo de problemas planteados por la vida"*³⁷

El autor reconoce que existen 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. Más adelante el autor agrega:

*"Las habilidades mencionadas dependen del grado de formación de las capacidades de: a) aplicar los métodos antes asimilados (los conocidos) de solución de problemas en una situación docente o de la vida nueva (selección y análisis de los hechos, hallar relaciones de lo nuevo con lo estudiado anteriormente, etc.); b) hallar nuevos modos de solución de los problemas docentes (determinación de la posibilidad de solución, generalización y concreción de los resultados del análisis de los hechos, etc.)"*³⁸

El autor de este trabajo comparte la opinión anterior, y 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 (teóricas y prácticas) que requieren del dominio de las capacidades y habilidades mencionadas.

El concepto de independencia cognoscitiva ha sido abordado por otros autores desde una perspectiva más amplia, es decir, considerándola como una cualidad de la personalidad del alumno.

Al referirse a la independencia C. Rojas Arce, 1978, expresa: *"La independencia es, «una cualidad de la personalidad que se caracteriza por dos factores; en primer lugar, por un conjunto de medios que adquiere el individuo- conocimientos, habilidades y hábitos- ; en segundo lugar, por las relaciones de los individuos hacia el proceso de la actividad, sus resultados y condiciones de realización»"*³⁹

El mencionado autor reconoce además que el medio más efectivo para desarrollar la independencia cognoscitiva en el proceso de enseñanza - aprendizaje es el trabajo independiente.

Al referirse a la independencia cognoscitiva C. Alvarez de Zayas, 1999, plantea: *"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"*⁴⁰

De acuerdo a la definición que ofrece este autor se puede inferir 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, por la presencia de motivos para el aprendizaje (M. I. Majmutov, 1978).

C. Alvarez, también ofrece su punto de vista acerca de cómo se manifiesta la independencia cognoscitiva, al respecto señala: *" La independencia cognoscitiva se manifiesta en la capacidad de ver y de representarse el problema, la tarea cognoscitiva de carácter teórica o práctica; en la determinación del plan, los métodos para su solución, utilizando los procedimientos más seguros y efectivos; en el proceso mental activo, en la búsqueda creadora de soluciones adecuadas; y en la comprobación de las soluciones adoptadas"*⁴¹

Por las opiniones del referido autor se puede concluir que la tarea docente se presenta como el recurso didáctico idóneo para desarrollar la independencia cognoscitiva de los alumnos.

Como se puede apreciar en las concepciones sobre la independencia cognoscitiva, que se han

analizado, no se aborda nada en relación con los niveles o tipos de independencia cognoscitiva. En estas concepciones se mezclan elementos que caracterizan la independencia cognoscitiva reproductora y la creadora o creativa.

El autor de este trabajo reconoce que la independencia cognoscitiva del alumno se puede manifestar en diferentes niveles, tanto cuando el alumno realiza una actividad de carácter reproductivo, como cuando realiza una actividad de carácter productivo. Ello permite hablar de independencia cognoscitiva reproductora y de independencia cognoscitiva creadora, este último abordado, pero no definido por P. I. Pidkasisti.

La independencia cognoscitiva creadora, es considerada por el autor de esta trabajo, como la máxima expresión del desarrollo de la independencia cognoscitiva de los alumnos, que se manifiesta en la capacidad del alumno para detectar y formular nuevos problemas, de determinar y elaborar, como resultado de un proceso creativo, la vía o las vías que permitan obtener soluciones novedosas y originales ; así como, los métodos para comprobar la pertinencia de las soluciones encontradas.

De la misma manera que existen diferentes niveles de desarrollo de la independencia cognoscitiva, también existen diferentes niveles de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora, y que están determinados por el grado de independencia que muestren los alumnos en la solución de las tareas docentes que se utilicen para este fin.

El autor considera que, al determinarse los niveles de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos, debe tomarse como criterio el nivel de desarrollo de su creatividad en la solución de tareas creativas. (P. I. Pidkasisti, 1969; M. I. Majmutov, 1983; A.

Mitjáns, 1990, 1995).

Tomando en consideración los elementos que caracterizan el producto creativo y el concepto independencia cognoscitiva creadora, se identifican tres niveles de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora: a) Nivel bajo cuando el alumno logra solucionar la tarea, pero requiere de la ayuda, en ocasiones excesiva, del profesor, tanto durante la realización del análisis integral de la tarea como en la búsqueda de la vía de solución y de los métodos para comprobar la pertinencia de la solución. Aunque la solución es la adecuada, la participación del profesor limita el grado de novedad y originalidad de la respuesta, b) Nivel Medio o Promedio cuando el alumno resuelve con éxito la tarea; pero necesita de la ayuda del profesor

o de algunos de sus 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. En las soluciones se aprecia cierto grado de originalidad y c) Nivel Alto cuando logra resolver la tarea con total independencia. 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 alcanzan un alto grado de originalidad, lo que no se aprecia en los alumnos que están en los niveles bajo y medio.

1.2.3. Las tareas para el trabajo independiente creativo

Dentro de los elementos importantes a los que se le ha prestado atención especial en los estudios de la actividad creadora, es al contenido de las tareas para cuya solución se hace necesario poner en función o movilizar todos los recursos psicológicos comprometidos con el comportamiento creativo.

En su enfoque ecológico de la creatividad I. Scott, G. Puccio y D. Treffinger, 1993, añaden a las cuatro dimensiones conocidas de la creatividad (persona, proceso, producto, entorno) una cuarta y esa cuarta dimensión es precisamente las tareas.

De esta manera se puede afirmar que cualquier intento por desarrollar la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos resulta infructuoso si no tiene en consideración estos cuatro elementos.

En su teoría inversionista de la creatividad Sternberg y Lubart- citados por A. González- destacan que una particularidad de las tareas que propician el desarrollo de la creatividad es su carácter poco o mal estructurado, lo que se conoce en la literatura pedagógica y psicológica con el nombre de tareas abiertas o tareas de final abierto.

En los últimos años se ha prestado gran atención al carácter abierto de las tareas docentes, como uno de los rasgos característicos de las tareas que propician el desarrollo de las capacidades creadoras de los alumnos.

Acerca del carácter abierto de las tareas se refirió el científico holandés J.P. Van de Geer, 1957, - citado por M. I. Majmutov- Según este autor las tareas abiertas se caracterizan por una serie de datos detallados sobre el problema; pero, no se indica claramente el objetivo, es decir,

sus exigencias o también por contener un objetivo determinado y preciso, pero los datos no se expresan con claridad.

Una clasificación de las tareas matemáticas realizada por el didacta polaco V. Okon, 1968- citado por M. I. Majmutov, también considera las tareas matemáticas abiertas, que a opinión de M. I. Majmutov son muy valiosas para la enseñanza.

Más reciente E. Pehkonen, 1997 e I. Sáenz Lerma, 1990, han llamado la atención hacia el carácter abierto de las tareas con fines de desarrollar la creatividad de los alumnos .

Al referirse a los problemas matemáticos abiertos, como un tipo especial de tareas docentes, I. Sáenz Lerma señala que:

“... se busca intencionadamente una forma de expresión de las situaciones problemáticas que los hacen deliberadamente ambiguos, capaces de comunicar mensajes diferentes a los resolutores, provocando por un lado el placer de encontrar una solución y por el otro el placer de la búsqueda de distintas soluciones, que dependen de las distintas interpretaciones posibles, a las que van asociadas distintos procedimientos de búsqueda y análisis, sobre los cuales no tienen en general seguridad los resolutores de que les vaya a conducir a alguna solución; y en el caso de que les conduzca a algunas, no pueden verificar si es la única o la mejor”⁴²

En sus estudios sobre el uso de los problemas de final abierto en las clases de matemática, como un tipo especial de tareas docentes, el holandés E. Pehkonen, reconoce la existencia de dos tipos de tareas en la enseñanza de la matemática es decir, las tareas cerradas y las tareas abiertas. Las tareas cerradas, en analogía a la caracterización de los problemas cerrados, que

realizara el español F. López, 1989, se caracterizan por contener toda la información precisa y son resolubles mediante el empleo de cierto algoritmo por parte del solucionador. En otras palabras, la solución de las tareas cerradas es de carácter algorítmico. Por su parte, las tareas abiertas, siguiendo los criterios del propio autor, son aquellas que implican la existencia de una o varias etapas para su resolución que deben ser aportadas por el solucionador mediante una acción de pensamiento productivo.

E. Pehkonen también señala: *“Los problemas que se tratan en las matemáticas escolares son usualmente problemas cerrados (o más generalmente tareas cerradas) las cuales no dejan mucho espacio para el pensamiento creativo”⁴³*

Por su parte el psicólogo ruso A . V. Petrovsky, 1980, le concedió una importancia

extraordinaria a las tareas para el desarrollo del pensamiento de los alumnos. Según este autor, entre los factores que condicionan el desarrollo del pensamiento de los escolares durante la actividad docente, se encuentra el tipo de tareas que estos deben realizar, pues cada tarea, en dependencia de su estructura, requiere de ciertas exigencias en lo que respecta a la actividad mental que debe desplegar el alumno para su solución. Así según el propio autor, las tareas para las cuales, en las estructuras cognoscitivas y operacionales del alumno, no existe un procedimiento de solución conocido, y que exigen de la revelación de nuevos nexos y relaciones entre los datos necesarios, requieren del pensamiento creador para su solución.

Por su parte P. I. Pidkasisti ratifica esta posición al señalar: *“La situación de la tarea determina también el carácter y la peculiaridad del pensamiento”*⁴⁴

Pidkasisti en sus investigaciones utilizó para los trabajos independientes de creación un tipo especial de tareas a las que denominó tareas creativas o creadoras, es decir tareas donde las condiciones necesarias para la solución aparecen encubiertas con hechos adicionales, lo que obliga al alumno a revelar dichas condiciones durante el análisis de los hechos contenidos en las condiciones de la tarea. Este autor no solo se limitó a señalar este rasgo, para él significativo, de las tareas creadoras, sino que realizó importantes consideraciones acerca de la solución de este tipo de tareas.

Otra clasificación de las tareas docentes, que hace referencia a las tareas creativas, es la realizada por S.F. Zhuikov- citado por M. I. Majmutov. Sobre la base del objetivo general del empleo de tareas para organizar el proceso de asimilación de conocimientos por los alumnos, el

autor destaca cinco tipos de tareas y ejercicios docentes, que en dependencia del carácter de la actividad del maestro, pueden condicionar el tipo reproductivo o creador de la actividad cognoscitiva de los alumnos. De estos cinco tipos, solamente un tipo de tarea se considera problémica, a saber la que desarrolla las capacidades creadoras de los alumnos.

En su trabajo *“ Sobre los tipos y la estructura de las tareas docentes”* D.M. Grishin- citado por M. I. Majmutov- reconoce la existencia de tres tipos de tareas docentes: a) tareas docentes cognoscitivas, b) tareas docentes prácticas, y, c) tareas docentes creativas.

Este autor considera que el desconocimiento del resultado, con un conocimiento mayor o menor de los medios de su consecución constituye un rasgo de la tarea cognoscitiva. Rasgo de la tarea práctica se considera un resultado conocido con anterioridad, con un medio

desconocido para su consecución. La existencia de los dos rasgos señalados, caracteriza la tarea creadora, la que requiere de los alumnos perspicacia, tanto en la esfera teórica como en la práctica, en la actividad.

Por las opiniones de dicho autor se pueden reconocer dos rasgos sustanciales de las tareas creadoras: 1) el desconocimiento del resultado y de la vía que se sigue para llegar a él, y, 2) el conocimiento del resultado y el desconocimiento de la vía para conseguirlo.

Por su parte, S. De la Torre, no ofrece una caracterización de este tipo de tareas, pero sí deja claro que las tareas donde la respuesta es conocida ofrecen grandes posibilidades para desarrollar la creatividad del alumno. En tal sentido expresó: *“No es frecuente encontrar a profesores de Matemática que asuman la creatividad como objetivo dentro de esta asignatura. Sin embargo, ello es posible; basta con proporcionar el resultado en lugar de pedirlo, y solicitar diferentes caminos para llegar a él”*⁴⁵

Al referirse a las tareas que exigen del pensamiento creador para su solución M. I. Majmutov, 1983, plantea:

*“Las tareas que resuelven los alumnos al nivel del pensamiento creador, se diferencian cualitativamente de las que se resuelven durante el proceso del pensamiento no creador o reproductivo: las primeras siempre tienen un contenido problémico o, en otras palabras, están construidas sobre la base del principio del carácter problémico. Esta diferencia condiciona el empleo de una serie de formas y métodos específicos lógicos... y no lógicos., para resolver las tareas y problemas creativos”*⁴⁶

El autor de este trabajo comparte la opinión anterior; pero esto no indica que todas las tareas

que se utilicen para desarrollar la creatividad de los escolares tienen que tener carácter problémico. Una tarea docente que le permita al alumno identificar y formular un nuevo problema docente, como resultado de los análisis y de los intentos fallidos para solucionarlas, pone en función su pensamiento creador y esta no es una tarea problémica. Como resultado de los análisis anteriores se pueden destacar dos rasgos característicos de las tareas creativas: a) su carácter problémico, y b) su carácter abierto.

Como se puede apreciar en los análisis realizados, en ningún caso se da una definición exacta de la tarea creativa y tampoco existe unidad de criterios entre los investigadores acerca de los rasgos característicos de este tipo de tareas. No obstante, sí se puede apreciar, de acuerdo a los criterios de algunos autores, que las tareas creativas constituyen un tipo de tareas docentes.

Las concepciones de estos autores acerca de las particularidades de las tareas que propician el

desarrollo de la creatividad de los alumnos son muy importantes para elaborar la tipología de las tareas docentes que hay que emplear en el trabajo independiente creativo, pero hay que reconocer que las tareas se examinan sin una relación real con el proceso de adquisición de los conocimientos nuevos y mucho menos con la lógica del proceso cognoscitivo creador, pues ellos solo consideran las tareas que van dirigidas a la aplicación creadora de los conocimientos y habilidades adquiridas para la solución de nuevos problemas, considerados los problemas en el sentido estrecho y específico de la palabra.

De manera que cualquier clasificación de las tareas docentes creadoras tienen que considerar esta variedad específica de tareas, pero también las tareas dirigidas a la identificación y formulación de nuevos problemas; así como, a la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades.

Con relación a las tareas que deben emplearse en el trabajo independiente creativo del alumno, la psicóloga cubana A. Mitjáns (1990, 1995), destaca dos aspectos importantes de este tipo de tareas:

1. Tener siempre un carácter productivo y no reproductivo; constituir un reto a sus capacidades, incitarlo a reflexionar y a trascender lo dado; deben ser en esencia, creativas. Esto coadyuvará a desarrollar capacidades cognitivas, intereses y actitudes favorables a la creatividad.
2. Ser tan diversificadas tanto como sea posible para permitir posibilidades de elección.

Este último aspecto es muy importante por cuanto se logra una mayor implicación personal del alumno con la realización de la tarea y se estimula consecuentemente la seguridad y la confianza del alumno en sí mismo.

Finalmente la referida autora agrega: “ *Un conjunto de tareas productivas, motivantes, seleccionadas por el propio alumno y estimuladas adecuadamente por el profesor, tiene un peso importante dentro del sistema de tareas, a los fines de desarrollar la creatividad*”⁴⁷

Del análisis de la obra de esta autora se infieren otros dos rasgos característicos de las tareas creativas: a) su carácter productivo y b) su carácter motivante; así como, algunas consideraciones importantes para su diseño.

No obstante, el autor de este trabajo considera que, no basta con hablar de un conjunto de tareas, más bien debe hablarse de un sistema de tareas, pues la esencia de aplicar tareas creativas como un modo para desarrollar la independencia cognoscitiva creadora de los

alumnos, reside en el diseño de sistemas de tareas creativas y en la dirección sistemática del curso de su solución (M. I. Majmutov, 1983; C. A de Zayas, 1999).

Si las tareas creativas se utilizan de forma aislada, constituyen en cierta medida un estímulo al desarrollo de la creatividad de los alumnos; pero no contribuyen a desarrollar consecuentemente el conjunto de habilidades y capacidades que requieren los alumnos para encontrar soluciones novedosas y originales a los diversos problemas que encontrará en su vida profesional (C. Rojas, 1982)

Solo cuando las tareas para el trabajo independiente creativo se conciben como un sistema es posible lograr que este contribuya significativamente al desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos.

Los análisis realizados permiten afirmar que en el diseño de los sistemas de tareas creativas hay que tener en cuenta: a) su diversidad, b) la forma en que se estructure la información contenida en estas y que le imprimen el carácter abierto o cerrado, c) su carácter motivante, d) su carácter productivo y e) su carácter problémico.

1.3. Principios para la utilización del trabajo independiente creativo en la enseñanza

La utilización de los diferentes tipos de trabajos independientes en la enseñanza se rige por

determinados principios que han sido expuestos por varios autores en sus investigaciones sobre la formación de la actividad cognoscitiva independiente de los alumnos (P. I. Pidkasisti, 1972, 1980; C. Rojas Arce, 1978, 1985, L. Lara, 1990)

Los principios que en la actualidad se toman en consideración para dirigir el trabajo independiente de los alumnos son:

- a) Principio del incremento gradual de la complejidad de las tareas y
- b) Principio del incremento sistemático de la actividad y la independencia de los alumnos en el proceso docente.

Si se toma en consideración que el éxito de la actividad creadora de los alumnos depende en gran medida, no sólo del grado de desarrollo de los recursos cognitivos que le permiten crear, sino también del interés que muestre el alumno por la tarea, por el grado de satisfacción que esta le produce, entonces se puede comprender que el incrementar progresivamente el grado de complejidad de la tarea no constituye el único estímulo a la creación, se necesita además,

que esté en correspondencia con el nivel de desarrollo intelectual de los alumnos y con sus principales gustos, preferencias y aspiraciones.

Lo anterior justifica la necesidad de introducir un nuevo principio que complemente al anterior. Este nuevo principio, que se identifica como principio de la diferenciación o individualización de las tareas creativas, permitirá dirigir el trabajo independiente creativo de los alumnos a partir del conocimiento que tenga el docente de la esfera afectivo- motivacional del escolar y del grado de desarrollo de sus capacidades mentales.

Por otra parte, en la actividad creadora 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 creativo grupal, como lo afirman las investigaciones realizadas, permite ir conformando en el alumno todo un conjunto de capacidades que lo capacita 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 creativo hay que prestar especial atención a la influencia recíproca de ambas formas de trabajo. Esto da lugar a la observancia de un nuevo principio en su ejecución, el principio de la influencia recíproca de lo grupal y lo individual durante la actividad cognoscitiva creadora de los alumnos.

De esta manera el autor de este trabajo, considera que la utilización del trabajo independiente creativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje debe regirse por cuatro principios que son:

1. Principio de la diferenciación e individualización de las tareas creativas.
2. Principio del incremento gradual del grado complejidad y el grado de dificultad de las tareas creativas.
3. Principio del incremento sistemático de la actividad y la independencia de los alumnos en el proceso docente.
4. Principio de la influencia recíproca de lo grupal y lo individual en la actividad cognoscitiva independiente creadora del alumno.

La esencia de cada uno de estos principios habla por sí sola de su influencia en la dirección del trabajo independiente creativo.

Principio de la diferenciación o individualización de las tareas. Es un principio rector para la planificación, la organización y la realización de los trabajos independientes creativos. En

primer lugar, las personas son más propensas a realizar un acto creativo en aquellas esferas de la vida que están estrechamente relacionadas con sus motivaciones; por otra parte, todas las personas se diferencian entre sí por el grado de desarrollo de sus capacidades mentales: lo que para uno es un problema; para otros no lo es. De modo que para orientar los trabajos independientes creativos hay que tener en cuenta el grado de desarrollo en los alumnos de los recursos personológicos comprometidos con la creatividad, y en correspondencia con ello, planificar las tareas para cada alumno.

Las tareas para el trabajo independiente creativo deben acomodarse a los alumnos 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, intereses, aspiraciones; le da la posibilidad a éste de elegir, con lo cual se logra una mayor implicación en el aprendizaje y, consecuentemente, una mayor calidad en los conocimientos y habilidades.

Lo anterior justifica la necesidad incuestionable de realizar estudios personológicos de los alumnos para detectar el grado de satisfacción que les proporcionan las asignaturas del currículo, así como para conocer sus intereses, gustos, aspiraciones y principales motivaciones. En este sentido, como se señala en otros trabajos del autor, son útiles las encuestas escritas y

las entrevistas clínicas.

Para la aplicación de este principio es necesario realizar las siguientes acciones:

- 1) Diagnosticar la esfera afectivo – motivacional de cada uno de los alumnos, con el objetivo de precisar, entre otros aspectos: preferencia o rechazo por la asignatura, causas que motivan la preferencia o el rechazo por la asignatura, gustos, intereses, aspiraciones futuras, grado de satisfacción que le proporcionan las actividades que realiza a diario.
- 2) Diagnosticar el grado de desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora mediante la utilización de problemas o tareas no rutinarias que exijan de ingenio y creatividad para su solución.
- 3) Ofrecer a los alumnos un conjunto variado de tareas y darle la oportunidad a cada uno para que seleccione las tareas que son de su agrado. Ello favorece la toma de decisiones en correspondencia con sus posibilidades reales para cumplir exitosamente la tarea.
- 4) 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.

Principio del incremento gradual del grado de complejidad y el grado de dificultad de las tareas creativas. Este principio está en estrecha relación con el anterior. Presupone 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, por ejemplo: se debe comenzar proponiendo tareas cerradas y/o abiertas sencillas y relativamente fáciles para el alumno y luego tareas cerradas y/o abiertas difíciles y de mayor complejidad. En la misma medida en que aumente el grado de complejidad de la tarea debe incrementarse el grado de dificultad. Por eso el diagnóstico sistemático del nivel de desarrollo intelectual de cada alumno se convierte en una condición *sine qua non* para la realización de este principio.

Desde el punto de vista psicopedagógico, este principio tiene una gran significación, pues además de propiciar una mayor implicación personal del alumno con la tarea, acomoda la tarea a sus posibilidades creadoras reales.

Al respecto, P. I. Pidkasisti señala:

“El nivel de modificación de la complejidad de la tarea está condicionado por la necesidad de una organización del trabajo independiente en el proceso docente actual, en que los alumnos no solo asimilen el sistema de conocimientos, hábitos y habilidades previsto en el programa, sino también desarrollen sus posibilidades creadoras, formen convicciones, la concepción científico - materialista del mundo y se preparen para la autoformación constante”⁴⁸

Para la aplicación de este principio se recomienda realizar las siguientes acciones:

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

Principio del incremento sistemático de la actividad y la independencia de los alumnos en el proceso docente. La creatividad y la independencia son conceptos que están

estrechamente relacionados, no se puede hablar de creatividad al margen de la independencia. Desarrollar la creatividad de los alumnos implica desarrollar su independencia cognoscitiva, independencia que se desarrolla, al igual que la creatividad, en el transcurso de la actividad cognoscitiva independiente del alumno.

Para el cumplimiento de este principio se recomienda realizar las acciones siguientes:

- 1) Estimular y apoyar el trabajo del alumno con impulsos que faciliten su actividad mental durante la solución de las tareas creadoras.
- 2) Colocar a los alumnos en situación de buscar por sí solos, sin ayuda externa, la solución a las tareas, en la medida en que se vayan notando sus progresos.

Principio de la influencia recíproca de lo grupal y lo individual en la actividad cognoscitiva independiente creadora del alumno. Lo esencial en la aplicación de este principio es el desarrollo progresivo de los rasgos o recursos personológicos característicos del sujeto creativo. El trabajo grupal, como ya se afirmó, exige de la participación de todos los integrantes en la solución creativa de tareas; pero a la vez, propicia que cada uno interiorice y haga suyos modos de actuación y de razonamiento que son propios de la actividad creadora. El trabajo individual de cada miembro constituye una condición *sine qua non* para que el grupo

tenga éxito en la solución de la tarea propuesta. La combinación de ambas formas de trabajo consolida la personalidad creativa de los alumnos.

La utilización de este principio no excluye el trabajo individual de los alumnos en la solución de una o varias tareas creativas cuando este muestre un elevado nivel de desarrollo de su independencia cognoscitiva.

Para la aplicación de este principio se tendrán en cuenta las siguientes acciones:

- 1) Proponer tareas a un determinado grupo de alumnos, que exijan de la participación de cada uno para su solución.
- 2) Seleccionar las técnicas apropiadas para garantizar la participación activa de cada alumno en el proceso de solución de la tarea.
- 3) Proponer una misma tarea a cada subgrupo y realizar valoraciones colectivas acerca de la vía de solución y de la solución.

Conclusiones del Capítulo

Los análisis realizados en este capítulo sobre las particularidades de la actividad cognoscitiva creadora de los alumnos, así como del trabajo independiente creativo tienen un gran valor científico y metodológico para la dirección de la actividad cognoscitiva independiente en el proceso de enseñanza - aprendizaje, de manera que este contribuya al desarrollo de las cualidades de la personalidad del escolar, en especial de su independencia cognoscitiva creadora.

Como resultado de estos análisis se llega a las conclusiones siguientes:

1. En la actividad cognoscitiva creadora del alumno hay que tener en cuenta el estrecho vínculo entre los componentes motivacionales, afectivos, volitivos e intelectuales. Los intereses, necesidades, aspiraciones, el grado de satisfacción del alumno por determinadas asignaturas del currículo, así como, las vivencias emocionales positivas que se experimentan durante el acto creativo, se convierten en elementos dinamizadores de las capacidades mentales que están en la base de todo el proceso de creación. Por esta razón el conocimiento que tenga el profesor de la esfera afectivo - motivacional del escolar y del grado de desarrollo de sus capacidades mentales se convierten en punto de partida para estructurar el proceso de enseñanza - aprendizaje.
2. El éxito de la actividad cognoscitiva creadora depende en gran medida del grado de desarrollo de los recursos psicológicos que están en la base del proceso creativo. La creación de un clima favorable que propicie y desarrolle estos recursos, es una condición indispensable para garantizar los propósitos de este tipo de actividad.
3. La actividad creadora es inseparable de la actividad reproductora. La segunda sienta las bases para la primera y en la primera siempre están presentes de una forma u otra elementos de la segunda. Ambos tipos de actividad no pueden considerarse antagónicas. Ellas se complementan en la consecución de un aprendizaje productivo y creador.
4. El hecho de que la actividad cognoscitiva independiente creadora se realice en dos planos, el grupal y el individual, implica que para su realización exitosa hay que prestarle especial atención a los componentes psicológicos del proceso como elementos que contribuyen a garantizar la formación y desarrollo, en los alumnos, de aquellos recursos psicológicos que propician el acto creativo. De singular importancia es el empleo de las técnicas conocidas para la solución creativa de problemas en grupo, las que constituyen un

valioso recurso didáctico, que complementan a los métodos productivos, para lograr la finalidad del trabajo independiente creativo de los alumnos.

5. El maestro o profesor desempeña un rol importante en la dirección de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos, ya que es él con sus conocimientos e iniciativas quien estimula y desarrolla su independencia cognoscitiva creadora. Ello exige de un cambio en la posición que tradicionalmente ha ocupado el profesor y de la necesidad de un mínimo de creatividad y al mismo tiempo conocimientos amplios sobre los rasgos de la actividad cognoscitiva creadora, de las regularidades del proceso cognoscitivo creador y de los factores que inhiben y propician su desarrollo.
6. La actividad cognoscitiva creadora de los alumnos se organiza mediante los trabajos independientes creativos. Este tipo de trabajo independiente, no es solo un elemento más del sistema de trabajos independientes que se les orienta a los alumnos en cada asignatura, sino que es un recurso didáctico universal para incorporar al alumno a la actividad cognoscitiva independiente creadora, que asegura una asimilación sólida y profunda de los conocimientos, el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora y la formación plena de las potencialidades creadoras de los alumnos, a la vez que los prepara para adquirir

de forma independiente los conocimientos.

7. Las tareas creativas desempeñan un rol fundamental en la dirección del trabajo independiente creativo de los alumnos. Si importante es comprender la afirmación anterior, no menos importante resulta la convicción de que la finalidad del trabajo independiente solo es posible cuando estas se conciben con un enfoque sistémico. Crear o proyectar verdaderos sistemas de tareas creativas es una actividad de primer orden para un profesor.
8. La carencia de una definición clara de lo que se entiende por tarea creativa y de una clasificación tipológica de este tipo de tareas, se convierte en un impedimento para que los profesores puedan llegar a diseñar un sistema de tareas creativas para dirigir con eficacia el trabajo independiente creativo en su asignatura.
9. Para diseñar un sistema de tareas creativas, de manera que logre la finalidad para la cual ha sido diseñado, deben tomarse en consideración los principios para la utilización del trabajo independiente creativo, que se han identificado como resultado de las reflexiones teóricas

del autor, los rasgos característicos de las tareas creativas- los que pueden ser puntos de referencia para identificar los rasgos por los que deben regirse cada una de las tareas que forman parte del sistema; así como, la esencia y los rasgos característicos de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos.

CAPITULO II: La dirección del trabajo independiente creativo de los alumnos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática

Introducción

En el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática escolar, cuando este tiene entre sus propósitos el desarrollo de la creatividad de los alumnos, debe prestarse especial atención a la dirección de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos.

Dado que la tarea docente constituye el núcleo o célula fundamental de este proceso y que su efecto desarrollador se logra cuando estas tienen un enfoque sistémico, entonces en el centro de la dirección del trabajo independiente creativo de los alumnos debe situarse el diseño de los sistemas de tareas que propician el desarrollo gradual de su independencia cognoscitiva creadora.

Para el diseño de los sistemas de tareas que se utilicen en el trabajo independiente creativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de cualquier asignatura, es necesario tener en cuenta, no solo las etapas del proceso de creación o proyección de un sistema, sino también, las leyes que rigen este proceso, la esencia de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos y las especificidades del contenido de la asignatura.

En este capítulo se recoge la propuesta metodológica del autor para el diseño de los sistemas de tareas que deben utilizarse en el trabajo independiente creativo de los alumnos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, a partir de la consideración de la tarea creativa como su núcleo o célula básica.

2.1. Exigencias del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en la escuela media en relación con la dirección de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos

La necesidad de desarrollar la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos se puso de manifiesto desde 1950, fecha en que se creó la Comisión Internacional para el

Estudio y el Mejoramiento de la Enseñanza de la Matemática (CIEAEM).

En la introducción a la monografía de Lucienne Félix puede leerse lo siguiente:

“La comisión fue creada después de la terrible crisis de la guerra de 1940-1945. La vuelta a la vida normal es una ocasión de una renovación para todos y, en particular, de los profesores de matemáticas. La cuestión es confrontar los problemas eternos de la Pedagogía (comprender el pensamiento de los niños y de los alumnos durante su desarrollo, suscitar la creatividad, evitar el dogmatismo, utilizar un lenguaje apropiado, enseñar ciertas técnicas, evaluar los resultados de la enseñanza,...)”⁴⁹

Como se puede apreciar en el párrafo anterior, el desarrollo de la creatividad de los alumnos se convirtió en uno de los problemas principales que se debían resolver en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática.

Años más tarde, en 1955, el educador matemático español P. Puig Adams- citado por J. Kilpatrick y L. Rico- quien fuera miembro de la citada comisión desde su creación, expresó en su **“Decálogo de la Didáctica Matemática Media”** – *“Se me piden normas didácticas: Preferiría despertar una conciencia didáctica: sugerir formas de sentir antes que modos de hacer. Sin embargo, por si valieran, ahí van las sugerencias que estimo más fundamentales ... Enseñar guiando la actividad creadora y descubridora del alumno...”⁵⁰*

Cuando Puig Adams se refirió a la necesidad de enseñanza guiando la actividad creadora y descubridora del alumno, estaba convencido, en primer lugar, de que la Matemática escolar más que transmitir conocimientos ya elaborados, debía enseñar al alumno métodos y formas de trabajo característicos del pensamiento matemático, que le permitieran descubrir la esencia de los principales conceptos reflejados en los programas y planes de estudio. No por gusto una de las tendencias internacionales actuales en la enseñanza de esta ciencia es el desarrollo del pensamiento matemático de los escolares, cuestión que solo se logra mediante una adecuada dirección y estimulación de la actividad cognoscitiva creadora de estos.

En segundo lugar, Puig Adams, tenía la certeza de que la verdadera asimilación de los conocimientos tiene lugar cuando los alumnos son protagonistas de su propio aprendizaje, cuando estos sienten que han descubierto algo nuevo que le permite solucionar múltiples

situaciones y problemas que hasta el momento no sabían cómo hacerlo.

Cuando en el centro del proceso de enseñanza - aprendizaje de cualquier asignatura, en especial la Matemática, se sitúa el desarrollo de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos el proceso adquiere cualidades distintas, no solo por la manera en que se estructuran sus componentes, sino también por la dinámica de su ejecución.

Enseñar guiando la actividad creadora de los alumnos solo puede ser posible cuando el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática adquiera un carácter creativo, solo así el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos, rasgo esencial de la creatividad del escolar que se desarrolla mediante la actividad cognoscitiva independiente y sistemática creadora de los alumnos, pasaría a ser una de las funciones principales del proceso de enseñanza - aprendizaje en su dimensión desarrolladora.

El carácter creativo del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática se caracteriza, no solo por la manera peculiar en que este se ejecuta, sino también por poseer determinados rasgos generales que hay que tener presentes en cada una de las etapas en que este se va ejecutando.

De acuerdo a los estudios y los análisis realizados en el capítulo anterior, el autor de este trabajo, considera que el proceso enseñanza - aprendizaje de la matemática escolar, con carácter creativo debe caracterizarse por:

1. Utilizar las amplias posibilidades de aplicación del sistema de conocimientos y el sistema de habilidades de esta asignatura para despertar el interés y fomentar en los alumnos el gusto por la matemática; unido a lecturas o informaciones sobre la historia de esta ciencia, así como biografías de grandes matemáticos, destacando sus aportes al desarrollo de esta rama del conocimiento.
2. La utilización de acertijos, trucos y juegos que hagan de la Matemática una disciplina amena e interesante, sin que ello llegue a formar en los estudiantes una idea distorsionada de lo que es esta ciencia.
3. El enfoque de la Matemática escolar centrado en la resolución de problemas, dando prioridad, siempre que los contenidos lo permitan, a situaciones problémicas de la vida cotidiana del alumno y que puedan ser tomadas del entorno que lo rodea. Los

problemas deben ser considerados como recurso didáctico tanto para la adquisición como para la fijación del conocimiento.

-
4. Propiciar que el alumno ensaye, compruebe, especule, descubra él mismo o con ayuda de los compañeros de clase, las generalidades, las leyes, las reglas, las expresiones que están siempre tras algunas de las aplicaciones de la Matemática.
 5. Utilizar métodos y técnicas novedosas que estimulen y propicien el comportamiento creativo y el desarrollo progresivo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos. En esta dirección los métodos problémicos se presentan como candidatos por excelencia.
 6. Desarrollar formas de pensamiento extralógico (no formal) y lógico (formal) que se complementan en la solución creativa de problemas, y que propician la aparición del producto creativo - una idea de solución novedosa u original, una nueva relación, etc.
 7. La evaluación debe ser valorativa, que propicie la autovaloración y la autoevaluación en correspondencia con las metas asumidas por el alumno. Renunciar a los temarios cerrados, único para todos los estudiantes, dando la posibilidad a estos para que puedan elegir y ejecutar las tareas o ítems del examen en correspondencia con su nivel real de posibilidades.
 8. Propiciar el aprendizaje en pequeños grupos, tanto en la búsqueda del conocimiento como en la solución de problemas nuevos o no rutinarios que requieran de ingenio y creatividad para su solución.
 9. Un estilo de comunicación que propicie una elevada motivación hacia el proceso de aprendizaje, que desarrolle los intereses, la seguridad emocional y que refuerce la autoestima, basado en la utilización del diálogo en el proceso de elaboración y construcción del conocimiento.

Del análisis de los rasgos señalados se pueden inferir un conjunto de exigencias del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en relación con la dirección de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos. Estas exigencias se resumen en:

1. El enfoque de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos centrado en la resolución de problemas.
2. Cambios en la actuación del docente (profesor) y del alumno.
3. Utilización de nuevas formas para la organización de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos.
4. La utilización de métodos productivos para dirigir la actividad cognoscitiva independiente

creadora de los alumnos.

5. Creación de condiciones favorables para la actividad creadora de los alumnos.

6. Una mayor vinculación de la Matemática con el entorno que rodea al alumno.

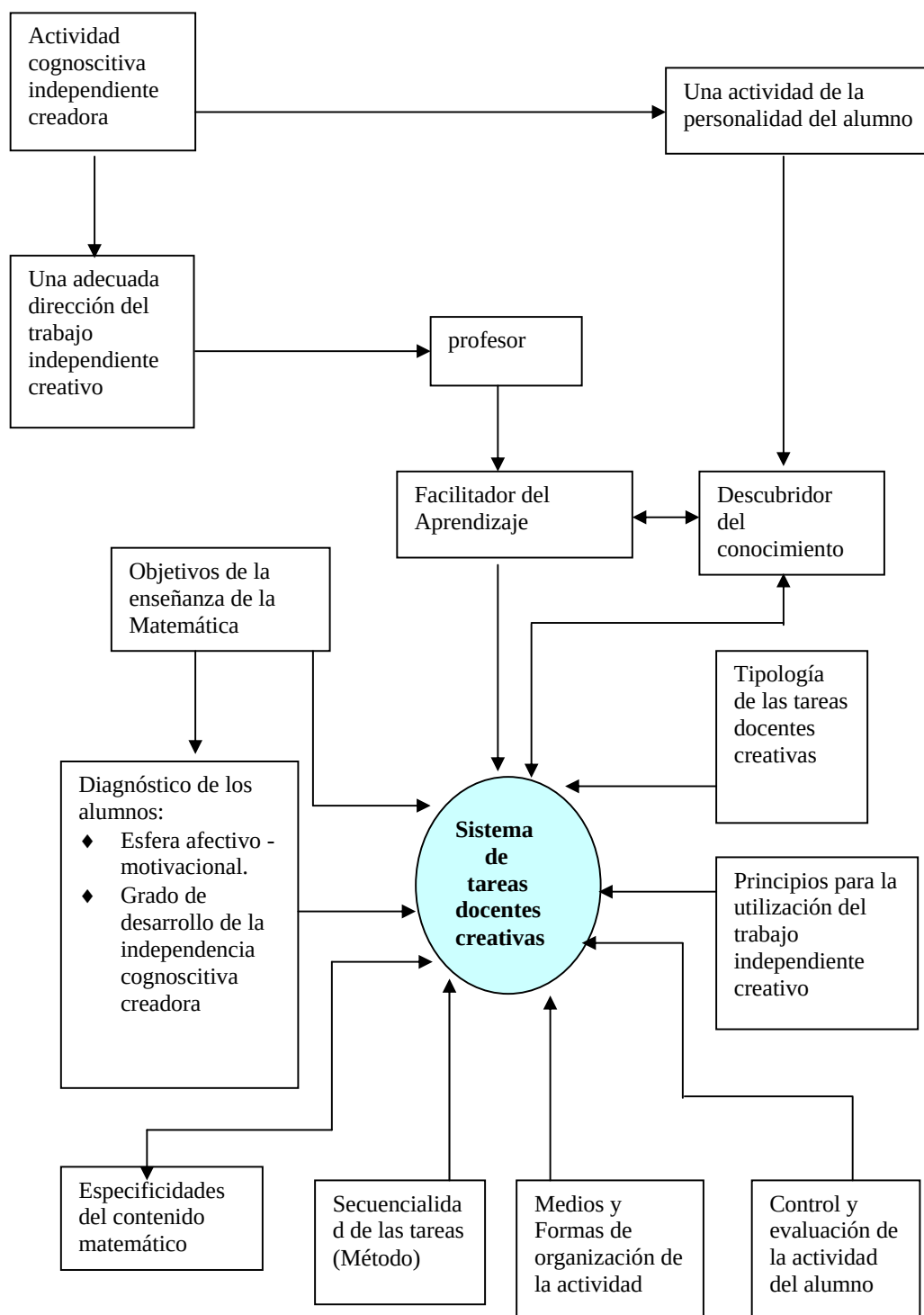
No obstante en la dirección de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos hay que tener en cuenta además otros aspectos, como son: el nivel de desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora, los resultados del diagnóstico de la esfera afectivo - motivacional de cada alumno, las especificidades del contenido matemático, la estructura del sistema de tareas creativas, los principios para su utilización y el control y evaluación de la actividad, que incluye la valoración del nivel de desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora.

Los componentes personológicos y no personológicos del proceso enseñanza - aprendizaje de la Matemática y las exigencias que plantea este con relación a la dirección de la actividad cognoscitiva independiente creadora, así como, la lógica de la dirección de la actividad cognoscitiva de los alumnos se pueden integrar en una estrategia que permita dirigir adecuadamente la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos.

En el esquema 2.1. se sintetizan los elementos que deben tenerse en cuenta en la dirección de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos.

Considerando que la tarea es el núcleo, la célula básica del trabajo independiente, y tomando en consideración que cuando las tareas se conciben con carácter de sistema, constituyen un recurso didáctico de extraordinario valor para la dirección de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos, se comprende con mayor certeza que en la dirección del trabajo independiente creativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática hay que prestarle especial atención al diseño de los sistemas de tareas que propician el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos.

Esquema 2.1. Elementos a considerar en la dirección de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos



2.2. La tarea creativa como núcleo del trabajo independiente creativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática

Las tareas determinan el carácter de la actividad cognoscitiva del alumno y consecuentemente el carácter del trabajo independiente. Así para cada tipo de trabajos independientes se emplean tareas con determinadas peculiaridades. La tarea docente es considerada como la célula fundamental del trabajo independiente.

Las tareas que se conciben para el trabajo independiente creativo se denominan tareas creativas. Ellas determinan la esencia de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos y se convierten en un valioso recurso didáctico para su dirección.

La tarea creativa constituye una variedad específica de la tarea docente. Esto significa que en este tipo de tarea, como en cualquier otro tipo de tarea docente, están implícitas las leyes y todos los componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje. De esta manera la tarea creativa es la célula fundamental de este proceso, cuando tiene un marcado carácter creador.

Es importante destacar que para identificar una tarea docente como creativa hay que tener en cuenta, en primer lugar, el momento en que se orienta y, en segundo lugar, las particularidades individuales (los conocimientos, las habilidades y las capacidades) que poseen los alumnos. Una tarea puede ser creativa en un momento determinado y en otros no; de igual forma puede ser creativa para un alumno y no para otros.

La tarea creativa, no solo está encaminada a que el alumno descubra la esencia de los nuevos conceptos y relaciones, así como, los procedimientos o modos de actuación para solucionar las tareas particulares de una misma clase. Este tipo de tarea docente también tiene como objetivo detectar y formular nuevos problemas, y buscar nuevas alternativas de solución a problemas cuya solución es conocida.

De esta manera se puede definir la tarea creativa *como aquel tipo de tarea docente que refleja íntegramente la actividad creadora del sujeto que aprende, encaminada a detectar y formular un nuevo problema docente, resolver un problema dado sobre la base de conocimientos y razonamientos determinados, que en ocasiones implica la búsqueda de nuevos modos de acción, o a buscar nuevas soluciones a problemas ya conocidos.*

La tarea creativa puede o no responder a un algoritmo o un modelo previamente fijado. Por ejemplo, definir el concepto cuadrado. Las acciones para el logro del objetivo de la tarea son conocidas, aquí la actividad de búsqueda se centra en buscar un concepto genérico pertinente y la diferencia que constituye el tipo. El resultado de la tarea es un conocimiento nuevo para el alumno.

Si la tarea creativa no responde a un algoritmo previamente fijado, la actividad de búsqueda se dirige, no solo a solucionar el problema sobre la base del establecimiento de nuevos nexos y relaciones que se establecen entre los datos, entre los datos y la incógnita y entre los conocimientos ya asimilados, sino también a buscar un nuevo procedimiento de solución. Cuando esto ocurre se dice que la tarea creativa tiene un carácter problémico.

La tarea creativa tiene entre sus funciones cognoscitivas las siguientes:

- Detectar y formular nuevos problemas docentes.
- Encontrar nuevos conocimientos (conceptos, leyes, relaciones, reglas)
- Encontrar vías novedosas y originales para solucionar tareas no rutinarias o no familiares.
- Proponer nuevas vías de solución y soluciones a problemas ya resueltos.

El método encuentra su expresión concreta en la tarea creativa en las acciones docentes que ejecuta el alumno para resolverla.

Entre las acciones docentes, por medio de las cuales se logra la solución de la tarea creadora se encuentran las siguientes:

- Identificar el elemento que provoca la dificultad intelectual (revelar la contradicción)
- Definir o formular el nuevo problema.
- Revelar las condiciones necesarias (datos) para solucionar el problema.
- Establecer las dependencias causales entre lo conocido y lo desconocido.
- Establecer nuevos nexos y relaciones entre lo conocido, así como, entre lo conocido y lo desconocido.
- Recopilar información relacionada con el problema independientemente de su utilidad o no.
- Determinar las vías para la búsqueda de los conocimientos científicos y poner de relieve su esencia mediante generalizaciones primarias.
- Idear nuevos métodos o procedimientos de solución que permitan solucionar tareas

particulares de cierta clase de tareas.

- Proponer varias alternativas de solución para resolver un mismo problema.
- Encontrar el método para chequear la solución o soluciones y las vías de solución encontradas.

Estas acciones enumeradas tienen como característica fundamental, que actúan en la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos como habilidades generalizadas, que le permiten separar en el proceso de la actividad, los objetos y las acciones y correlacionar el método de cumplimiento de estas acciones con las condiciones concretas de su realización.

De manera que el cumplimiento de estas acciones por parte del alumno presupone la realización de un conjunto de operaciones, que varían en dependencia de las condiciones concretas de una u otra tarea creativa.

Es importante conocer que en la solución de las tareas creativas, al igual que en la solución de cualquier tipo de tareas docentes, las acciones en un momento de la actividad pueden aparecer como operaciones dentro de otra acción y viceversa.

Estas acciones deben llegar a ser dominadas por el alumno y son las que propician la formación en su personalidad de aquellas potencialidades que le permiten enfrentarse a la solución de tareas complejas y resolverlas mediante la aplicación creadora de los conocimientos adquiridos.

Esta relación entre las acciones y la independencia cognoscitiva creadora como máxima expresión del desarrollo de la independencia cognoscitiva del escolar se logra en el proceso de enseñanza - aprendizaje mediante la solución de las tareas creativas propias de las asignaturas del currículo.

Un rasgo esencial de la tarea creativa es su carácter motivante. Si esta no es aceptada con agrado por el alumno, difícilmente podrá movilizar y poner en función todos los recursos cognitivos que se requieren para su ejecución exitosa.

Entre los rasgos particulares más sobresalientes de la tarea creativa se encuentran: su carácter cerrado o abierto y su carácter problémico. El carácter cerrado o abierto de la tarea creativa está en dependencia de la forma en que se estructura la información contenida en la tarea, es decir, los componentes de la tarea (condiciones y exigencias) y el carácter problémico, por la forma en que se orientan y por el desconocimiento de la vía para solucionar el problema.

Cualquier clasificación general de las tareas creativas debe considerar los rasgos anteriormente señalados, pero ellos no deben tomarse como punto de partida para elaborar su tipología.

Una clasificación adecuada, desde el punto de vista didáctico, debe hacerse tomando en consideración la esencia de este tipo de tarea, la lógica del proceso de adquisición de los conocimientos, los objetivos de la tarea y la forma en que se redacta la información contenida en la tarea.

Tomando en cuenta los aspectos antes señalados, el autor de este trabajo considera que las tareas creativas se pueden clasificar en tres grandes grupos:

1. Tareas dirigidas a la identificación y formulación de nuevos problemas docentes.
2. Tareas dirigidas a la búsqueda de nuevos conocimientos, y/o procedimientos de solución.
3. Tareas dirigidas a la aplicación creadora de los nuevos conocimientos y habilidades adquiridas. (esquema 2. 2)

Las ***tareas dirigidas a la identificación y formulación de nuevos problemas docentes***, con cuyo planteamiento se inicia la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos, tienen como característica principal que ellas no pueden ser resueltas empleando los conocimientos y habilidades que posee el alumno, pues en sus estructuras cognoscitivas y operacionales no hay ni conocimientos, ni modos de actuación conocidos que le permitan resolverlas exitosamente. El objetivo de estas tareas es que los alumnos identifiquen el problema que hay que resolver y puedan enunciarlo o formularlo.

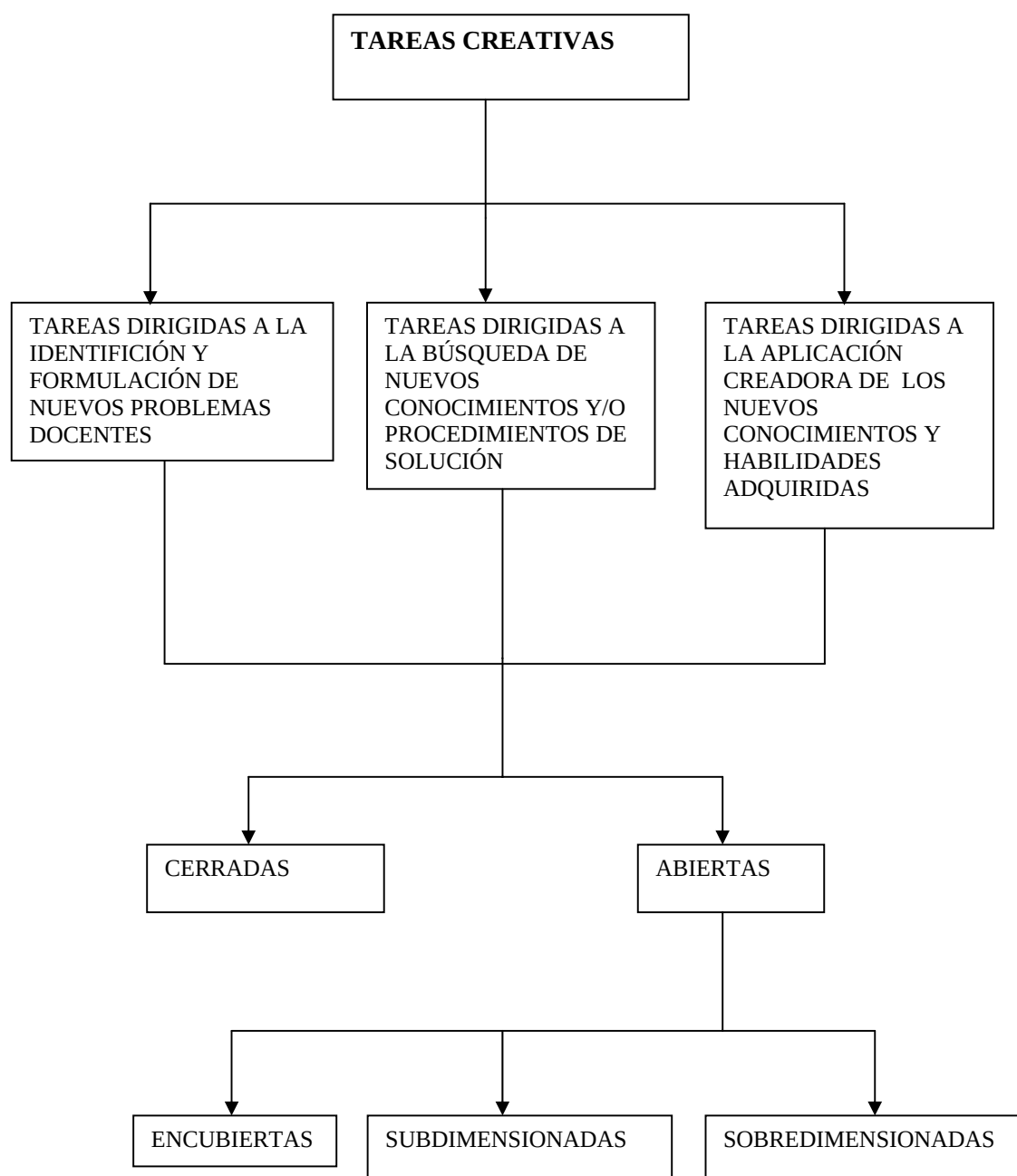
Este tipo de tarea también le da la posibilidad al alumno de ofrecer sus ideas acerca de cuál o cuáles son los objetivos de la actividad.

Este tipo de tareas creativas cumplen una función motivacional ya que ellas le permiten al alumno reconocer la necesidad de ocuparse del estudio de un nuevo problema.

Las ***tareas dirigidas a la búsqueda de nuevos conocimientos y/o procedimientos de solución***, son las que le permiten al alumno adquirir mediante la investigación o los descubrimientos los nuevos conocimientos. Estas se ejecutan para solucionar el problema que se formuló en la fase inicial de la actividad.

Para que el alumno pueda ejecutar exitosamente las tareas de este tipo, es necesario que domine las acciones que le permitan adquirir esos conocimientos y habilidades.

Esquema 2.2. Clasificación de las tareas creativas según la lógica del proceso de adquisición de los conocimientos y la forma en que se redactan



Una exigencia importante a considerar en el diseño de las tareas de este tipo es que estas deben elaborarse teniendo en cuenta diferentes niveles de ayuda para los alumnos, en correspondencia con sus posibilidades reales, es decir, se elaboran teniendo en cuenta los principios de la individualización y el del incremento gradual del grado de complejidad de las tareas.

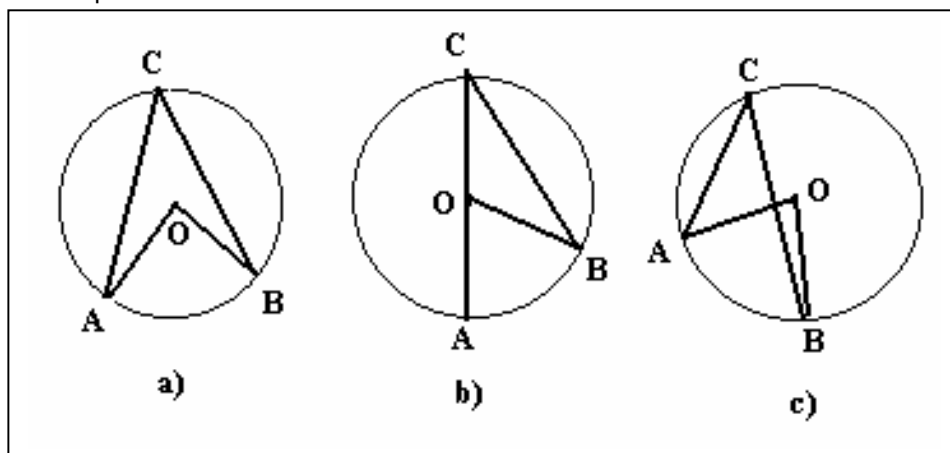
La solución de tareas de este tipo se puede realizar individualmente o en grupos pequeños. La posibilidad de solucionarlas en grupos pequeños o de forma individual impone determinadas exigencias al trabajo independiente creativo, en lo que respecta a las técnicas a utilizar, tanto para su solución, como para su revisión.

Por ejemplo:

A un alumno se le propone la tarea siguiente:

En la figura se muestran tres circunferencias de igual radio. En cada una de ellas se ha trazado un ángulo central y el ángulo inscrito correspondiente.

Encuentre una relación entre la amplitud del ángulo inscrito y la amplitud del arco correspondiente.



Para que el alumno pueda realizar con éxito esta tarea debe seleccionar; en primer lugar, el método para la obtención de la proposición; y en segundo lugar, aplicar el método seleccionado para lo cual realiza un grupo de acciones, en correspondencia con el método escogido, que en este caso son: a) Medir las amplitudes de los ángulos centrales e inscrito en cada caso, b) determinar la amplitud del arco AB, y c) comparar las amplitudes del ángulo inscrito y el arco correspondiente.

Las **tareas dirigidas a la aplicación creadora de los conocimientos y habilidades adquiridas** para buscar soluciones y alternativas de solución a nuevos "problemas" (problemas no rutinarios o no familiares) exigen del más alto nivel de creatividad. Pertenecen a este grupo de tareas los llamados "ejercicios portadores de nueva información". Este tipo de tareas aportan nuevos conocimientos.

Las tareas de este grupo se utilizan en la fase de fijación o aplicación de los conocimientos y habilidades.

Las tareas creativas, por la forma en que se redacta la información contenida en ellas, pueden ser cerradas o abiertas. Las tareas cerradas contienen datos detallados y hechos determinados, en ellas se indica con claridad la exigencia. Su solución se alcanza mediante un análisis correcto de la tarea y estableciendo las relaciones entre las condiciones (datos) y las exigencias (preguntas), así como, entre las condiciones.

Las tareas cerradas tienen solución única, que puede ser conocida o desconocida. Lo mismo sucede con el procedimiento de solución, que puede o no responder a una lógica conocida. Si en la tarea la solución es conocida la actividad del alumno se centra en la búsqueda de la vía de solución y si es desconocida en la búsqueda de la solución.

Un ejemplo de tarea cerrada de solución conocida es la siguiente:

Para los lados a , b y c de un triángulo ABC se cumple que $a < b < c$ y que $b - a = c - b$. Demuestre que $a \cdot c = 6 R r$, donde R es el radio de la circunferencia circunscrita al triángulo y r el radio de la circunferencia inscrita.

Un ejemplo de tarea cerrada de solución desconocida.

De un triángulo cualquiera ABC , se conocen la longitud del lado a y las amplitudes de los ángulos β y γ (adyacentes a dicho lado). ¿Encuentre la fórmula que permita calcular el área de dicho triángulo a partir de los elementos dados?

En las tareas abiertas los componentes estructurales pueden aparecer de dos formas, una, en la que se ofrecen fundamentalmente datos detallados, mientras que la exigencia no se establece con precisión, y otra, en la que la exigencia está bien definida; pero los datos no se expresan con claridad. En este último caso los datos pueden ser más de los que se necesitan, pueden estar encubiertos con hechos adicionales o sencillamente ser insuficientes.

La forma y cantidad de datos que se ofrecen en las tareas abiertas genera tres tipos de tareas

abiertas:

-
- a) Tareas encubiertas
 - b) Tareas sobredimensionadas
 - c) Tareas subdimensionadas

En las **tareas encubiertas** los datos necesarios, parcialmente o en su totalidad aparecen encubiertos con hechos adicionales, de manera que el alumno tiene que extraer los datos mediante un adecuado análisis de los hechos.

A su vez las tareas abiertas pueden ser determinadas o indeterminadas. La tarea es determinada si tiene una cantidad finita de soluciones y es indeterminada si tiene un número infinito de soluciones. Ejemplo de tarea abierta encubierta.

Se tiene un triángulo ABC, para cuyos lados se cumple que $c^2 = a^2 + b^2$. ¿Cuáles son las amplitudes de los dos ángulos más pequeños?

En esta tarea el dato que se necesita es la amplitud del ángulo mayor, que aparece encubierto con las longitudes de los lados. Si se analizan bien los hechos el triángulo de que se habla es rectángulo, luego el ángulo mayor tiene una amplitud de 90° .

Las respuestas son varias, y se hallan descomponiendo el 90 en sumas de dos sumandos.

En las **tareas sobredimensionadas** aparecen más datos de los que son necesarios para resolverla.

Ejemplo de tarea abierta sobredimensionada.

Dos trenes parten de una misma estación A, el primero se dirige a una velocidad de $80 \frac{km}{h}$ hacia una estación B, situada al este, que dista 120 km. de la estación A, y el segundo, se dirige a una velocidad de $70 \frac{km}{h}$ hacia una estación C, situada al norte, que dista 50 Km. de la estación A. ¿Cuál es la distancia entre las estaciones B y C?

En las tareas **subdimensionadas** no aparecen todos los datos que se necesitan para resolverlas.

Ejemplo de tarea abierta subdimensionada.

Un niño contó el número de patas de los cerdos y las gallinas que tenía su mamá en el patio de la casa, y el resultado fue 12. ¿Cuántas gallinas y cuántos cerdos hay en el patio?

Para responder esta tarea se necesita saber cuántas patas hay de cerdos y cuántas hay de gallinas, pero si eso se supiera el problema tendría solución única y dejaría de ser una tarea abierta.

No pueden ser 3 cerdos porque $3 \cdot 4 = 12$ y tampoco pueden ser 6 gallinas porque $6 \cdot 2 = 12$

Las repuestas pueden ser 2 cerdos y 2 gallinas o, 1 cerdo y 4 gallinas.

En el diseño de las tareas creativas, hay que tener en cuenta: los objetivos de la enseñanza, los

objetivos específicos del trabajo independiente creativo, el contenido de la asignatura (sistema de conocimientos, sistema de habilidades y sistema de valores), las motivaciones, intereses, actitudes, posibilidades reales de los alumnos, las consideraciones realizadas sobre su tipología y los principios para la utilización del trabajo independiente creativo.

Sin embargo los aspectos mencionados, aunque importantes, no determinan por sí solos la efectividad de las tareas creativas. Es importante aclarar que las tareas no deben verse de forma aislada, sino formando parte de un sistema, pues como se afirmó en el capítulo anterior la solución de una tarea aislada no garantiza la formación de las capacidades y habilidades que caracterizan la independencia cognoscitiva creadora del alumno; el sistema de tareas sí.

Esto significa que en el diseño de las tareas creativas hay que tener en cuenta su enfoque sistémico.

2.3. Propuesta didáctico- metodológica para diseñar un sistema de tareas para el trabajo independiente creativo en la enseñanza de la Matemática

El fin del trabajo independiente creativo de los alumnos, como se afirmó en el capítulo anterior, es el desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora, cualidad de su personalidad que se forma en el proceso de enseñanza - aprendizaje mediante la integración dialéctica de las tareas creativas, pero lo más importante no radica en el convencimiento de que solo con un sistema de tareas de tal naturaleza se puede alcanzar este objetivo, sino en llegar a diseñar y desarrollar sistemas de tareas creativas, cada vez más complejos, en los que se interrelacionen tareas con acciones aparentemente disímiles, pero cuya red posibilita la conformación de la referida cualidad en su personalidad.

Cualquier sistema de tareas que se elabore para propiciar el desarrollo de las cualidades de la personalidad del alumno, en el proceso docente, debe estructurarse sobre la base de la lógica de

la asignatura y de la ciencia. Además, si se tiene en cuenta que un sistema de tareas es un conjunto de tareas interrelacionadas entre sí, cuyo funcionamiento permite el logro de determinados objetivos, en un contexto determinado, entonces, tanto para fundamentarlo,

como para entender la lógica de interrelación de las tareas, es necesario precisar sus objetivos, principios que lo sustentan, funciones, el tipo de tareas y los requisitos por los que deben regirse cada una de ellas.

Considerando que una propuesta didáctico - metodológica es un conjunto de recomendaciones e indicaciones para la estructuración de uno, varios o todos los componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje con el propósito de lograr los objetivos para el cual ha sido concebido, basándose en las leyes y regularidades inherentes a este proceso, entonces, a opinión del autor de este trabajo, una propuesta didáctico - metodológica para el diseño de un sistema de tareas creativas debe contemplar un conjunto de recomendaciones e indicaciones para la estructuración de sus componentes, basándose en las regularidades del proceso de enseñanza - aprendizaje con carácter creador, en la lógica de la ciencia y de la asignatura, y en las etapas o pasos a seguir en la proyección o creación de un sistema.

De esta manera, la propuesta que se realiza en este trabajo, para la concepción y formulación del sistema de tareas para el trabajo independiente creativo en la enseñanza de la Matemática, contiene ocho componentes fundamentales: a) objetivo general del sistema, b) principios que sustentan teóricamente el sistema, c) funciones del sistema, d) requisitos que deben cumplir cada una de las tareas que lo conforman, e) la tipología de las tareas creativas que se pueden proponer en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática, f) algunas recomendaciones prácticas para la solución exitosa de las tareas creativas que deben ser objeto de asimilación por parte de los alumnos y, g) consideraciones didáctico - metodológicas para la dirección del trabajo independiente creativo de los alumnos.

A continuación se explican detalladamente cada uno de los aspectos de la propuesta metodológica.

❑ **Objetivos del sistema de tareas creativas**

El primer elemento a tener en cuenta en la proyección de un sistema de tareas creativas es la determinación de sus objetivos. Si el sistema se elabora para la dirección del trabajo independiente creativo de los alumnos y el objetivo de este tipo de trabajos es el desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora. Entonces se puede afirmar que su objetivo fundamental se puede determinar sobre la base de la finalidad de este tipo de trabajo independiente.

De esta manera su objetivo fundamental es el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos en el proceso de búsqueda de lo desconocido.

Lo anterior no excluye la existencia de otros objetivos de carácter instructivo, desarrollador y educativos, que se elaboran sobre la base de los objetivos específicos de la asignatura de que se trate.

❑ **Principios que sustentan teóricamente el sistema de tareas creativas**

La formación de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos debe ser un proceso individualizado, sin dejar de tener en cuenta la influencia del grupo. El profesor debe seguir cuidadosamente los progresos de cada alumno en el desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora, de manera que lo retroalimente para superar sus errores, lo motive por los logros alcanzados y lo oriente hacia nuevos momentos en su desarrollo.

Para que el profesor pueda realizar con éxito esta tarea debe conocer, además, los principios que sustentan teóricamente el sistema de tareas creativas.

Estos principios surgen de las categorías, leyes y principios de la propia ciencia y actúan como autorreguladores del sistema.

Existen principios generales y otros más específicos que emanan de las características de cada ciencia.

El sistema de tareas creativas debe estructurarse sobre la base de los principios siguientes:

- Principio de la diferenciación o individualización de las tareas creativas.

-
- Principio del incremento gradual del grado de complejidad y el grado de dificultad de las tareas creativas.
 - Principio de la influencia recíproca de lo grupal y lo individual en la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos.
 - Principio del incremento sistemático de la actividad y la independencia de los alumnos en el proceso docente.
 - Principio del carácter problémico.
 - Principio de la vinculación del contenido de la asignatura con la vida y el entorno de los alumnos.
 - Principio de la relación intermaterias.
 - Principio de la selectividad.

Partiendo de los dos primeros principios se pueden determinar las condiciones necesarias, el nivel de las dificultades y los esfuerzos intelectuales que deben desplegar los alumnos en la solución de las tareas creativas. La individualización está condicionada fundamentalmente por los intereses, gustos, preferencias, aspiraciones de los alumnos, nivel de desarrollo intelectual, así como, por la existencia de tareas creativas con diferente grado de dificultad y de complejidad que cada alumno percibe de manera diferente. La percepción individual del problema da lugar a diferencias en su formulación, en el planteamiento de múltiples hipótesis y en el hallazgo de una o varias vías de solución.

Partiendo del principio de la influencia recíproca de lo individual y lo grupal en la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos se pueden proponer tareas creativas que exijan de la participación de cada integrante del grupo para su solución. En el trabajo grupal cada alumno se responsabiliza con la solución de la tarea, cada uno hace sus aportes y expone libremente sus ideas producto de la reflexión individual. La solución grupal de una tarea creativa forma y consolida los rasgos de la persona creativa.

El principio del incremento sistemático de la actividad y de la independencia de los alumnos en el proceso docente permite la formación de las acciones que propician la solución independiente de una tarea creativa y consecuentemente el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora.

El principio del carácter problémico permite diseñar las tareas creativas, no solo dirigidas a la

búsqueda de nuevos conocimientos y/o nuevos modos de acción, sino también a la solución de tareas no rutinarias o no familiares para las cuales no existe un procedimiento conocido y que tenga que ser descubierto por el alumno como resultado de la aplicación creadora de los conocimientos ya asimilados.

Los principios de la vinculación del contenido de la asignatura con la vida y el entorno de los alumnos y el de la relación intermaterias garantizan en buena medida el efecto motivador de las tareas creativas. Ellos permiten diseñar tareas donde el alumno pueda apreciar las amplias posibilidades de aplicación del contenido de la asignatura a la vida práctica y en otras asignaturas. Al influir en su esfera afectivo - motivacional, los alumnos se comprometen con la tarea y a ello le seguirán un sinnúmero de intentos por encontrarle una solución.

El principio de la selectividad le da la posibilidad al alumno de escoger, entre un sinnúmero de tareas, la que él desea realizar, la que más le agrada, la que mejor refleje sus motivaciones, gustos e intereses. Esto implica una oferta variada de tareas, que tengan el mismo objetivo, pero con contenidos distintos. Las tareas creativas no se imponen, cuando el alumno puede elegir, se eleva el grado de comprometimiento con ella y ello contribuye a movilizar todos los recursos cognitivos y procedimentales necesarios para solucionarla.

❑ **Funciones del sistema de tareas creativas**

Otro aspecto importante en la elaboración del sistema de tareas creativas es el conocimiento de sus funciones.

Para el análisis de las funciones del sistema hay que tener en cuenta las especificidades del contenido y del material docente y deben subordinarse a su objetivo fundamental.

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 un sistema de 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 del sistema.

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.

❑ Requisitos para la elaboración de las tareas para el trabajo independiente creativo en la enseñanza de la Matemática

En la elaboración de un sistema de tareas para el trabajo independiente creativo de los alumnos hay que tener en cuenta los requisitos por los cuales se deben regir cada una de las tareas que lo

forman.

En analogía con el sistema de actividades que según A. Mitjás favorecen el desarrollo de la

creatividad en la escuela, se puede afirmar, que los sistemas de tareas que se conciben para el trabajo independiente creativo en la enseñanza de la Matemática con el fin de desarrollar la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos deben elaborarse tomando en consideración los requisitos siguientes:

- Las tareas deben ajustarse a los contenidos matemáticos que aparecen en los programas vigentes, pero nunca limitarse a las exigencias que aparecen en estos. La tarea debe darle la posibilidad al alumno para profundizar ilimitadamente en los contenidos, según las posibilidades y el deseo de cada alumno.
- Las tareas deben 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.

Las tareas 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.

- Las tareas deben elaborarse de forma tal que reflejen, en mayor o menor medida, los rasgos de la actividad cognoscitiva independiente creadora
- Las tareas deben 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.

Esta variedad de las tareas matemáticas creativas se determina por:

- a) los métodos y procedimientos que son necesarios aplicar en su solución.
- b) el nivel de independencia cognoscitiva que se requiere para su realización.
- c) la forma en que se estructure la información contenida en la tarea.
- d) reflejar en la mayor medida posible aquellas esferas de la actividad en las cuales

están comprometidos los intereses de los alumnos.

e) por las formas de trabajo y de pensamiento que pueden utilizarse en su solución.

- Las tareas deben ser distintas unas de otras, cuidando siempre a la hora de concebirlas la eliminación de los elementos rutinarios y estereotipados.
- Las tareas deben elaborarse tomando en consideración el incremento gradual de su complejidad, así como el grado de dificultad. Para ello es necesario prever en cada tarea diferentes niveles de ayuda en correspondencia con las particularidades individuales de los alumnos.
- En el diseño de las tareas debe asegurarse la estrecha vinculación entre los nuevos conocimientos y los adquiridos con antelación.

□ **Tipología de las tareas para el trabajo independiente creativo en la enseñanza de la Matemática**

Otro aspecto importante a tener en cuenta para la estructuración del sistema de tareas es la tipología de las tareas matemáticas que pueden considerarse como creativas.

Para tener una idea más clara de la tipología de las tareas matemáticas que se pueden considerar como creativas, es necesario delimitar el contenido del trabajo independiente creativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática.

Sobre la base de las consideraciones realizadas por B. V. Gnedenko 1982 y E. Gontran, 1994 acerca de lo que se entiende por creatividad Matemática, así como de los contenidos de los programas de esta asignatura en el nivel medio, se considera que el trabajo independiente creativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática se caracteriza porque los alumnos de forma individual o grupal:

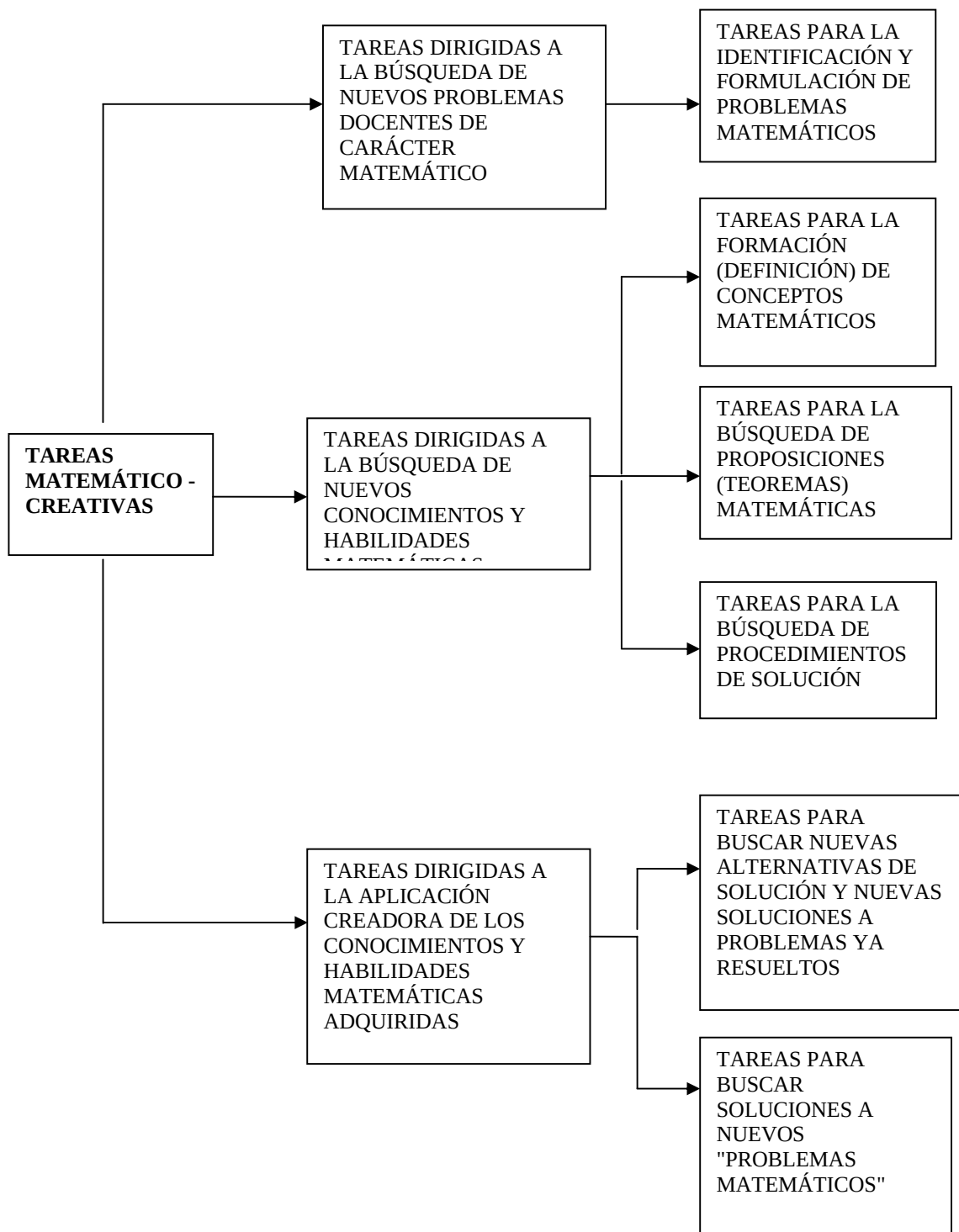
- Identifican, reconocen y formulan nuevos problemas de las matemáticas escolares a partir de situaciones problemáticas de la vida real, y de la propia matemática escolar.
- Construyen o elaboran nuevos “problemas matemáticos” a partir de ciertos objetos matemáticos o de la vida real, como por ejemplo:
 - A partir de un modelo matemático.
 - A partir de soluciones.

-
- A partir de ciertas condiciones (datos).
 - A partir de consideraciones históricas y sociales que exigen de la modelación matemática.
- Elaboran nuevas generalizaciones sobre conceptos, teoremas o proposiciones matemáticas y procedimientos de solución.
 - Infieren nuevas relaciones y dependencias entre los conocimientos matemáticos asimilados.
 - Encuentran nuevas vías o procedimientos para resolver “problemas matemáticos” , ya resueltos.
 - Encuentran vías para solucionar nuevos “problemas matemáticos”; entre ellos: problemas de cálculo con magnitudes, problemas de demostración y problemas geométricos de construcción.

Esta caracterización del trabajo independiente creativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática, así como, el análisis de las situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática y la tipología de las tareas creativas, permiten identificar seis tipos de tareas creativas:

6. Tareas para la identificación y formulación de problemas docentes de índole matemático.
7. Tareas para la formación (definición) de nuevos conceptos matemáticos.
8. Tareas para la búsqueda de nuevas proposiciones (teoremas matemáticos)
9. Tareas para la búsqueda de nuevos procedimientos de solución (reglas, algoritmos, etc.)
10. Tareas para solucionar nuevos "problemas matemáticos" (problemas no familiares)
11. Tareas para la búsqueda de otras soluciones o alternativas de solución a problemas ya resueltos. (Esquema 2.3)

Esquema 2.3. Tipología de las tareas para el trabajo independiente creativo en la enseñanza de la matemática.



Cada una de las tareas propuestas permite la formación de una o varias habilidades, así como,

desarrolla formas de razonamiento y de trabajo que son típicas de la personalidad creativa; pero el conjunto de habilidades y capacidades que necesita el alumno para poder desempeñarse creativamente solo es posible con la utilización sistemática de estas.

A continuación se detallan las características esenciales de cada uno de los tipos de tareas.

Las tareas para la identificación y formulación de problemas docentes de índole matemático, con cuyo planteamiento se inicia la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos, son tareas que el alumno no puede solucionar con ayuda de los conocimientos y habilidades adquiridos. El objetivo de este tipo de tareas es que el alumno reconozca la existencia de un nuevo problema y logre formularlo.

Para que el alumno pueda identificar y formular correctamente el problema tiene que realizar las acciones siguientes:

- Determinar el elemento de la situación contenida en la tarea, que provocó la dificultad intelectual.
- Determinar qué es necesario averiguar o hallar.
- Formular el problema.

Ejemplos de tareas matemáticas para la identificación y formulación de problemas, que se les pueden proponer a los alumnos.

1. La longitud de los lados de un triángulo ABC, rectángulo en C, están dadas por las expresiones:

$AB = 2x + 3$; $BC = x$ y $AC = 3x - 3$. Calcula el perímetro del triángulo.

2. Regocíjanse los monos

divididos en dos bandos:

en el campo se solaza

su octava parte al cuadrado.

Con alegres gritos, doce

atronando el campo están.

¿Sabes cuántos monos hay

en la manada en total?

3. En un torneo de ajedrez cada maestro juega una vez con cada uno de los restantes. Si

en total se juegan 45 partidas ¿ Cuántos jugadores toman parte en el torneo?

Todas estas tareas, aunque diferentes unas de otras, pueden proponerse con un mismo objetivo, y la habilidad a formar ser la misma. De modo que el alumno puede escoger

cualesquiera de ellas y a partir de ahí identificar y formular el problema.

Estas tareas pueden ser utilizadas para que el alumno reconozca la necesidad de definir las ecuaciones de segundo grado y de buscar un procedimiento que permita resolver estas ecuaciones.

Para que las tareas que se enmarcan en este grupo se conviertan en un poderoso recurso motivacional para el alumno, se deben tomar en consideración las recomendaciones siguientes:

1. Elaborarse a partir de problemas prácticos que demuestren las amplias posibilidades de aplicación de la matemática en la vida cotidiana.
2. Reflejar, en la medida en que los contenidos lo permitan, los principales gustos, aspiraciones e intereses de los alumnos.
3. Adecuarse a las posibilidades reales de cada alumno. Las tareas no deben ser ni muy fáciles ni muy difíciles pues entonces perderían su función motivacional.
4. No deben ser únicas para todos los alumnos, lo que implica una oferta variada que le permita al alumno escoger la tarea que desea en correspondencia con sus motivaciones.

Todas las tareas, aunque diferentes, tienen el mismo objetivo.

Todos estas exigencias guardan estrecha relación con el principio de la individualización o diferenciación de las tareas creativas.

Las tareas para la formación (definición) de nuevos conceptos matemáticos tienen como propósito que el alumno encuentre la esencia de los conceptos, es decir, desarrollar la habilidad del alumno para definir (caracterizar, describir) independientemente nuevos conceptos matemáticos.

La solución de las tareas de este tipo exigen del cumplimiento de ciertas acciones, que están en dependencia de la vía que se escoja:

- Identificar el tipo de concepto a definir.
 - Determinar rasgos comunes de la clase de objetos a definir.
 - Seleccionar conceptos genéricos pertinentes.
-
- Establecer diferencias entre la clase de objetos a definir y el concepto genérico seleccionado.
 - Construir (crear) representantes del concepto a definir.

-
- Generalización del proceso de construcción (creación) de representantes.
 - Elaborar la definición.
 - Valorar la definición elaborada.

Ejemplo de tareas de este tipo es el siguiente:

1. Completa la figura dada hasta obtener un cuadrado.



- a) ¿Qué características esenciales debe tener un cuadrilátero convexo para considerarse un cuadrado?
- b) ¿Cómo definiría Ud. un cuadrado?

Las tareas para la búsqueda de proposiciones (teoremas) matemáticos tienen como propósito desarrollar la habilidad del alumno para buscar nuevas proposiciones matemáticas.

La solución de las tareas de este tipo se realiza mediante las acciones siguientes:

- Considerar casos particulares.
- Considerar ejemplos individuales.
- Medir ángulos, longitudes, volúmenes, áreas.
- Considerar recíprocos de teoremas conocidos.
- Realizar consideraciones en campos análogos.
- Realizar movimientos geométricos.
- Comparar magnitudes.

Ejemplo:

Trace un triángulo ABC cualquiera y denote sus lados.

- a) Construya la circunferencia inscrita al triángulo y denote por O su centro. Trace los radios perpendiculares a cada lado.
- b) Construya los triángulos AOB, AOC y BOC.
- c) Calcule el área del triángulo ABC con ayuda de los triángulos construidos en b).
- d) Elabore una fórmula para calcular el área de un triángulo cualquiera conocido el perímetro y el radio de su circunferencia inscrita.

Esta tarea puede elaborarse de otra forma para alumnos que tengan un mayor grado de desarrollo de la independencia cognoscitiva.

Por ejemplo.

Trace un triángulo ABC cualquiera y denote sus lados.

- a) Construya la circunferencia inscrita al triángulo y denote por r su radio.
- b) Elabore una fórmula para calcular el área de un triángulo cualquiera conocidos el perímetro y el radio de su circunferencia inscrita.

Esta tarea se puede ser utilizada en el 10mo grado con el propósito de ampliar los conocimientos de los alumnos en lo que respecta al cálculo de áreas de triángulos cualesquiera.

La solución exitosa de las tareas para la búsqueda de proposiciones matemáticas depende, no tan solo del dominio de las acciones que se describieron, sino también del dominio que tengan los alumnos de los principios y reglas heurísticas que se utilizan para la búsqueda de teoremas matemáticos.

Las tareas para la búsqueda de procedimientos de solución (reglas, algoritmos) tienen como propósito desarrollar la habilidad de los alumnos para la búsqueda de reglas y algoritmos que permitan la solución de determinada clase de tareas particulares.

La solución de estas tareas tiene lugar mediante el cumplimiento de las acciones siguientes:

- Considerar casos individuales.
- Considerar ejemplos particulares.
- Comparar.
- Delimitar las operaciones a realizar.
- Comprobar la elementalidad y de la completitud de las operaciones.
- Determinar el tipo de formalización que es conveniente utilizar.
- Elaborar la versión provisional.
- Comprobar la versión provisional.
- Elaborar la versión definitiva.

Ejemplo

Resuelva las siguientes ecuaciones.

$$a) x^2 + x - 6 = 0 \quad b) (x-2)^2 - (x-2) = 0 \quad c) (x+5)(x-2) - x = x-8 \quad d) 2x^2 - 10 = 8$$

1.1. Elabore una sucesión de indicaciones, con carácter algorítmico, que permita resolver cualquier tipo de ecuación de segundo grado, empleando el método conocido.

Las tareas para la formación (definición) de nuevos conceptos; así como, las tareas para la búsqueda de proposiciones (teoremas) matemáticos y las tareas para la búsqueda de

procedimientos de solución tienen como objetivo, que el alumno adquiera independientemente el conocimiento y domine los métodos o la vía para su adquisición; cuestión importante para que pueda continuar su aprendizaje más allá de lo que se exige en el currículo de la asignatura.

Las tareas para la solución de nuevos "problemas matemáticos" (problemas no familiares o no rutinarios), como su nombre lo indica son problemas a los cuales el alumno nunca se ha enfrentado y estos requieren de la búsqueda de una vía desconocida para él, que permita solucionarlos. La solución de estas tareas tiene carácter heurístico y en su solución desempeñan un importante rol, no solo los conocimientos y habilidades adquiridos, sino también el grado de desarrollo del pensamiento lógico y el pensamiento lateral o divergente. Las tareas de este tipo no se resuelven con la aplicación de una regla o una fórmula conocida. La solución de estas tareas exigen del cumplimiento de las acciones siguientes:

- Revelar condiciones y exigencias de la tarea.
- Recopilar toda la información posible relacionada con la tarea independientemente de su utilidad o no.
- Correlacionar todos los datos contenidos en la tarea, entre sí y con las exigencias de la tarea.
- Encontrar una vía para solucionar la tarea.
- Elaborar el plan de solución.
- Realizar el plan de solución elaborado.
- Verificar la solución y su adecuación a las exigencias de la tarea.

Dentro de este tipo de tareas se encuentran los problemas de cálculo, los problemas de demostración y los problemas geométricos de construcción.

Ejemplo de tareas para la solución de problemas no rutinarios y no familiares.

1. Halla las soluciones del sistema siguiente, si se sabe que $x > 0$, $y > 0$ y $z > 0$:

$$x(x + y + z) = 7$$

$$y(x + y + z) = 14$$

$$z(x + y + z) = 28$$

Las tareas para la búsqueda de alternativas de solución y soluciones a problemas ya resueltos, por línea general, tienen carácter abierto. En las tareas de este tipo, en las que ya el alumno conoce al menos una solución o una vía de solución, la exigencia consiste en la búsqueda de otras alternativas por medio de las cuales se puede conseguir el mismo resultado o la búsqueda de otras soluciones o alternativas que satisfagan las exigencias de la tarea.

La solución de este tipo de tareas se alcanza mediante las acciones siguientes:

- Revelar condiciones y exigencias de la tarea.
- Recopilar toda la información posible relacionada con la tarea independientemente de su utilidad o no.
- Establecer nuevos nexos y relaciones entre los hechos, entre los datos y entre los datos y las exigencias.
- Examinar las diferentes vías por las cuales se puede conseguir el mismo resultado.
- Verificar si las diferentes soluciones halladas satisfacen las exigencias de la tarea.

Ejemplo de tarea para la búsqueda de otras soluciones.

En el 7mo grado de la enseñanza media se definió el concepto pirámide de la manera siguiente: Consideremos un polígono cualquiera en un plano y un punto exterior a este plano. Denominamos pirámide al cuerpo limitado por el propio polígono y las superficies determinadas por los segmentos que unen a dicho punto con cada vértice del polígono.

Encuentre otras definiciones para este concepto.

Para la solución de las tareas de este tipo es necesario que el alumno conozca, no solo las acciones que permiten definir un concepto, sino también, las acciones que se pueden realizar para definir innovadoramente un concepto.

Estas acciones son:

- a) Sustituir los términos que aparecen en la definición.
- b) Invertir los términos.

-
- c) Recombinar los términos.
 - d) Transponer los términos.

Esta tarea puede ser utilizada en el 12mo. Grado, después que se estudie el concepto “poliedro convexo”. El concepto de pirámide ya fue definido en 7mo. grado; pero ahora el problema radica en elaborar definiciones equivalentes para un mismo concepto, ya sea utilizando otro concepto genérico pertinente, recombinando los términos que aparecen en el definiens de la definición conocida o sustituyendo completamente este.

Esta tarea fue asignada a un grupo de alumnos del grado 12 con los que trabajó el autor para constatar la habilidad "definir creadoramente un concepto". Algunas de las respuestas dadas por los alumnos fueron las siguientes:

Respuesta 1: La pirámide es un poliedro convexo que tiene una superficie poligonal de n lados, situada en un plano y n superficies triangulares concurrentes en un punto situado en un plano exterior al de la superficie poligonal. (nótese que en esta definición se cambia completamente el definiens)

Respuesta 2: La pirámide es un poliedro convexo determinado por un polígono y las superficies que unen cada vértice de dicho polígono con un punto que está situado en un plano exterior al plano donde se encuentra dicho polígono.

Es importante destacar que, a pesar de que cada tarea tenga su propia especificidad, esta se debe utilizar en interrelación con otras porque entran en el sistema integral de las acciones que debe dominar el sujeto que aprende. No se puede absolutizar ninguna de ellas porque aisladas de las demás no se puede lograr el objetivo fundamental del sistema.

Para la utilización de las tareas de estos dos últimos grupos es necesario observar las siguientes sugerencias:

1. Las tareas no pueden ser similares, es decir, tienen que ser diferentes unas de otras.
2. No deben imponerse determinadas tareas a los alumnos, salvo en casos excepcionales, y dependiendo siempre del objetivo que persiga el profesor. Esto implica variedad en la oferta de tareas.
3. Las tareas no deben ir dirigidas siempre a la búsqueda de la solución, deben proponerse tareas que vayan dirigidas a la búsqueda de la vía de solución, así como, tareas dirigidas a la

búsqueda de otras alternativas de solución.

4. Siempre que los contenidos lo permitan deben proponerse tareas donde se vincule el contenido de la asignatura con la vida cotidiana y con el contenido de otras asignaturas del currículo.
5. No debe imponerse a los alumnos un límite de tiempo para la ejecución de la tarea, es necesario que comprenda que la tarea hay que solucionarla, pero al mismo tiempo debe tener la seguridad y la confianza de que dispone de todo el tiempo necesario para su ejecución.

□ **Reglas prácticas para la solución de tareas creativas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática**

Las investigaciones realizadas con el propósito de desarrollar la creatividad mediante la solución creativa de problemas han revelado un grupo de recomendaciones prácticas. F. Chibás, 1993 y Raudsepp, 1989 proponen algunas que están directamente relacionadas con la solución creativa de "problemas matemáticos"; no obstante, las entrevistas individuales y colectivas realizadas a alumnos talentosos, que han participado en concursos de Matemática a diferentes instancias, así como, la experiencia personal de autor de este trabajo obtenidas como participante en concursos nacionales de profesores de Matemática, ha permitido elaborar algunas recomendaciones específicas para la solución creativa de tareas matemáticas, que unidas a las recomendaciones formuladas por los autores antes mencionados, permiten conformar un conjunto más abarcador de estas, aplicables a la solución de tareas matemáticas, y que deben ser asimiladas por los alumnos durante su actividad cognoscitiva creadora.

- a) Determinar todas las variables de la tarea (condiciones y exigencias) mediante el análisis.
- b) Buscar y anotar toda la información posible relacionada con los hechos contenidos en las condiciones de la tarea.
- c) No apresurarse en desechar o eliminar información.
- d) Tratar de llevar la tarea a otro dominio matemático, es decir, si es una tarea de contenido geométrico interpretarla como una tarea de contenido algebraico o

viceversa con el fin de encontrar una solución (Modelación).

-
- e) Realizar nuevas formulaciones de la tarea en la medida que vaya avanzando en sus análisis.
 - f) Buscar analogías de la tarea a resolver con otras tareas ya resueltas anteriormente.
 - g) Anotar todas las ideas y diversos métodos que podrían ayudar a resolver la tarea.
 - h) Cuestionarse todas las ideas planteadas con respecto a la tarea.
 - i) No desechar ninguna idea por muy descabellada que parezca. Puede ser que en alguna de ellas esté la clave del éxito.
 - j) No aferrarse demasiado a una idea o estrategia.
 - k) Dejar momentáneamente la tarea y hacer algo diferente; si no está avanzando en su solución.
 - l) Evitar discusiones e intromisiones cuando esté buscando soluciones a una tarea o cuando una idea no haya madurado lo suficiente.
 - m) Comunicar la idea a los demás una vez formulada.
 - n) Aceptar la crítica de todos en relación con la idea encontrada.
 - ñ) Cuando haya encontrado solución a la tarea nunca deje de hacerse las siguientes preguntas:
¿Existirán otras soluciones o es esta la única?, ¿De qué otra manera podría solucionarse dicha tarea?.

Estas reglas no constituyen una panacea para la solución de tareas creativas. La solución de algunas tareas requieren tenerlas en cuenta. Otras en cambio se pueden solucionar sin necesidad de recurrir a ellas.

❑ Consideraciones didáctico - metodológicas para la dirección del trabajo independiente creativo en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática

Dado que el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos no depende solamente de la calidad del sistema de tareas elaborado, sino también, de la dirección, por parte del profesor, de la actividad de los alumnos durante la ejecución de las tareas. Se hace

necesario la observación de un grupo de recomendaciones generales para tales propósitos.

Dentro de esas medidas o recomendaciones podemos señalar las siguientes:

- Hay que procurar que en cada momento de la actividad los alumnos se sientan altamente motivados por las tareas. Es así que se logra que estos adopten una actitud creativa ante estas. Para ello se necesita además de estar atentos a sus necesidades, deseos e intereses, en especial a su preferencia o rechazo hacia la asignatura, estar pendientes a los progresos que alcancen lo que respecta al desarrollo de las capacidades mentales de las que depende el éxito de la actividad creadora. Esto implica el diagnóstico de su esfera afectivo - motivacional y cognitiva.
- La solución de las tareas en pequeños grupos de alumnos no debe considerarse como una forma más de organizar el trabajo independiente para el logro de su independencia, sino como una forma fundamental de organización de este tipo de trabajos que propicia la expresión y el desarrollo de su potencial creativo.
- La discusión, el diálogo y el debate en pequeños grupos y en el grupo grande, así como, la integración de las técnicas de grupo, cuando todos trabajen en una misma tarea, debe constituirse en un estilo de trabajo durante la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos.
- No es conveniente imponer las tareas, salvo en aquellos casos en que el profesor tenga intenciones muy específicas con determinados alumnos. La oferta variada de tareas debe ir acompañada de la posibilidad de elegir o seleccionar, lo cual ayuda a crear un ambiente de confianza y seguridad en los alumnos, favorable para reforzar su autovaloración.
- La solución de las tareas no debe estar presionada por el tiempo, es necesario que su solución transcurra en un ambiente que propicie y estimule el surgimiento de ideas novedosas y originales. El alumno debe trabajar con la idea de que dispone de todo el tiempo necesario para su ejecución.
- Una vez que los alumnos lleguen a la solución de una tarea, es necesario hacer énfasis en el análisis de las vías o alternativas empleadas para conseguir el resultado esperado; salvo en el caso en que las tareas no sean cerradas, en las que el control se dirige tanto al proceso como al resultado; el control de la ejecución debe desplazarse del resultado al proceso.
- Los análisis retrospectivos y prospectivos de las tareas deben dirigirse no solo a la

búsqueda de otras alternativas de solución, sino también a la identificación o reconocimiento de nuevos problemas que pueden surgir de un análisis más profundo de la tarea.

- Durante la realización del trabajo independiente creativo es necesario tener presente todos los valores que se pueden ir formando en los alumnos, así como tomar las medidas adecuadas y necesarias en aquellos casos en que se note la aparición de determinados antivalores o contravalores.
- Es necesario estar atentos, de forma permanente, a los progresos de cada uno de los alumnos. El reconocimiento a los logros alcanzados y al esfuerzo realizado se convierte en un recurso didáctico para estimularlos y para elevar su autoestima.
- Durante la realización de los trabajos independientes creativos el profesor, en un principio, debe adoptar una actitud “estimuladora- participativa - activa”; la que seráemplazada posteriormente por una actitud “estimuladora - participativa - no activa”.

Actitud estimuladora - participativa - activa:

El profesor participa en la acción creadora del alumno, utilizando preguntas para activar el pensamiento de los alumnos y para propiciar la reflexión, el cuestionamiento, la valoración y el análisis crítico.

Actitud estimuladora - participativa - no activa:

El profesor se distancia, de forma intencional y consciente, de las actividades o tareas que estén realizando los alumnos, para propiciar su acción creadora independiente.

Conclusiones del capítulo:

Como resultado de la elaboración teórica realizada en este capítulo se plantean las siguientes conclusiones:

1. Cualquier estrategia o propuesta metodológica que se elabore para dirigir la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos, con la finalidad de desarrollar su independencia cognoscitiva creadora, tiene que considerar como aspecto o componente fundamental acciones dirigidas a diseñar verdaderos sistemas de tareas creativas que

garanticen la formación de la referida cualidad en la personalidad del alumno.

2. Para diseñar un sistema de tareas creativas es necesario tener una comprensión clara de la

esencia de este concepto, y el lugar que ocupan dentro del sistema de tareas docentes, así como, partir de una clasificación de este tipo de tareas, que tome en consideración las distintas etapas del proceso de obtención de los conocimientos científicos.

3. En el diseño y fundamentación de un sistema de tareas creativas, además de las etapas del proceso de creación o proyección de un sistema, la lógica de la asignatura y de la ciencia, hay que tener en cuenta los aspectos siguientes:
 - ❑ objetivo fundamental del sistema,
 - ❑ sus funciones,
 - ❑ principios que lo sustentan,
 - ❑ los requisitos por los que deben regirse cada una de las tareas que lo forman y
 - ❑ la tipología de las tareas creativas para una asignatura en particular.
 - ❑ Reglas prácticas para la solución de una tarea creativa
4. Tanto en el diseño del sistema de tareas creativas como en la actividad que emprenden los alumnos cuando interactúan con este, la actuación del profesor es de vital importancia, en primer lugar, es él quien elabora y orienta las tareas, y en segundo lugar, es él quien dirige y organiza la actividad creadora de estos. Por esta razón cualquier propuesta didáctico - metodológica para diseñarlos no puede dejar de concebir un conjunto de recomendaciones, dirigidas al docente, para hacer efectivo el propósito para el cual fue diseñado.
5. La propuesta didáctico - metodológica para el diseño de los sistemas de tareas creativas, expuesta en este capítulo, no solo permite dirigir y estructurar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en correspondencia con las exigencias de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos, sino también que traza nuevas pautas para el diseño de los sistemas de tareas docentes que contribuyen a desarrollar plenamente las potencialidades individuales de los alumnos integrando, objetivos, posibilidades reales de aprendizaje, necesidades y aspiraciones futuras de los escolares.

Capítulo III: Aplicación de la propuesta didáctico - metodológica para diseñar los sistemas de tareas creativas, en la dirección del trabajo independiente creativo, en las clases de Matemática del preuniversitario. Valoración de los resultados

Introducción

Una de las vías para valorar la efectividad de una propuesta metodológica, es mediante su puesta en práctica durante la ejecución del proceso de enseñanza - aprendizaje.

En este capítulo se exponen las particularidades del experimento pedagógico que se realizó con el propósito de validar la hipótesis de la investigación.

3.1.Objetivo, tareas y metodología del experimento. Etapas y orientaciones generales

El **objetivo** del experimento pedagógico consiste en la validación de la efectividad de la propuesta metodológica elaborada para la concepción y formulación de los sistemas de tareas creativas, en la dirección del trabajo independiente creativo en las clases de Matemática en el preuniversitario.

Para el logro de este objetivo se ejecutaron las tareas siguientes:

1. Seleccionar la muestra de alumnos con los cuales se realizará el experimento pedagógico.
2. Elaborar los instrumentos para la recogida de datos (cuestionarios y tests)
3. Diagnosticar el grado de preferencia de los alumnos por las asignaturas del currículo, en especial la Matemática, así como las causas de la preferencia y el rechazo.
4. Diagnosticar el grado de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos, antes y después del experimento pedagógico.
5. Preparar a los docentes que tendrán a su cargo la realización del experimento pedagógico.
6. Realizar el experimento pedagógico.
7. Analizar los resultados del experimento pedagógico.

Como resultado de las reflexiones sobre el problema y el objetivo, se plantea para la fase experimental la **hipótesis** siguiente:

La aplicación de la propuesta didáctico - metodológica para el diseño de los sistemas de tareas creativas en la dirección del trabajo independiente creativo, provoca cambios significativos en el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos.

Variable **independiente**: propuesta didáctico - metodológica para diseñar los sistemas de tareas creativas.

Variable **dependiente**: desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora.

Los sistemas de tareas para el trabajo independiente creativo, en el desarrollo de cada uno de los sistemas de clases durante el experimento pedagógico, se conformaron teniendo en cuenta los aspectos contemplados en la propuesta:

- Objetivo fundamental
- Principios
- Funciones
- Requisitos
- Tipología de las tareas creativas
- Recomendaciones prácticas para la solución de las tareas creativas
- Recomendaciones didáctico - metodológicas para la dirección del trabajo independiente creativo de los alumnos.

La independencia cognoscitiva creadora se valoró tomando en consideración los indicadores siguientes:

1. Niveles de ayuda necesarios que requiere el alumno durante la ejecución de la tarea
2. Solución exitosa de la tarea (comprende todas las etapas del proceso de solución de una tarea)
3. Carácter novedoso y original de la vía y de la solución.
4. Pertinencia de la vía y de la solución encontrada.

De acuerdo con los indicadores señalados se establecieron tres niveles de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora, que son:

Nivel 1 ("Bajo"): el alumno no es capaz de solucionar la tarea por sí sólo. Logra ver la vía de solución gracias a las ayudas, en ocasiones excesivas, que le brinda el profesor. Realiza la vía de solución encontrada, pero siempre con la ayuda de otros compañeros de clase. Aunque la vía logra tener cierto grado

de novedad y originalidad para él, no es fruto de su reflexión individual.

Nivel 2 ("Promedio"): 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 novedad y originalidad, pero no se logra de forma independiente.

Nivel 3 ("Alto"): 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 novedad y originalidad para él.

La investigación experimental se realizó en cuatro etapas. En la primera etapa del experimento, cuyo propósito fundamental consistió en garantizar una muestra representativa de la población, se seleccionó la muestra de los alumnos que se sometieron al experimento. En la segunda etapa, dirigida a la exploración de la esfera afectivo - motivacional de los alumnos, así como, al diagnóstico del nivel de desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora, se aplicó un cuestionario a los alumnos de los grupos experimentales para conocer, cuáles de las asignaturas del currículo eran de su preferencia y cuáles no; así como las causas que motivan su preferencia y rechazo hacia esas asignaturas. Además, el cuestionario permitió conocer sus intenciones profesionales futuras, y el grado de satisfacción que le proporcionan las actividades que con cierta frecuencia se realizan en los centros preuniversitarios internos. Este instrumento también permitió conocer otras preferencias de los alumnos.

Los resultados que arrojó el cuestionario sirvieron de base- de acuerdo a las posiciones de partida del autor, expresadas en el capítulo 1- para elaborar los tests de entrada y de salida de la investigación experimental, así como para la planificación de las clases durante el desarrollo del experimento.

En esta etapa se aplicaron además un conjunto de tests, acompañados de entrevistas clínicas, para diagnosticar el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos antes de iniciar la enseñanza experimental.

La tercera etapa de la investigación experimental, cuyo objetivo fundamental fue la puesta en práctica de la propuesta metodológica elaborada en las clases de Matemática, consistió en la selección, preparación y desarrollo de las clases de las unidades 3 y 4 del programa de 10mo grado: “ Funciones Trigonométricas” y “Aplicaciones de la Trigonometría”.

Para ello se determinó los contenidos de las Unidades que se trabajarían mediante la utilización de los sistemas de tareas creativas. De esta forma se decidió trabajar los contenidos siguientes:

- De la Unidad 3:
 - Razones trigonométricas (19 h/c)
 - Circunferencia trigonométrica (11 h/c)
 - Funciones trigonométricas (8 h/c)
 - Fórmulas de Adición (17 h/c).
- De la Unidad 4:
 - Resolución de triángulos rectángulos (10 h/c)
 - Resolución de triángulos cualesquiera (10 h/c)

En la cuarta etapa, dirigida a verificar la hipótesis de la investigación, se aplicó un conjunto de tests para diagnosticar el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva de los alumnos después de concluida la enseñanza experimental, se realizó el análisis comparativo y la valoración de los resultados obtenidos en el experimento pedagógico.

3.2. Selección de la población y la muestra de la investigación. Metodología empleada

La **población** escogida estuvo conformada por los alumnos matriculados en 10mo grado, en el curso escolar 1998 - 1999. Solamente se toman los Institutos Preuniversitarios en el Campo de la provincia de Cienfuegos, cuyo número asciende a 1310. Se deja fuera de la población al IPVCE debido a que la situación en este centro es completamente diferente al resto de los preuniversitarios.

Para la selección de la muestra se utilizó el muestreo por conglomerado bietápico.

Para ello se dividió la población en preuniversitarios y luego en grupos y posteriormente se aplicó una prueba a toda la población, distribuidas entre los siete IPUEC de la provincia El objetivo de esta prueba fue el diagnóstico de la población en lo que respecta al nivel de

desarrollo de la capacidad para resolver con independencia y creatividad problemas no rutinarios, es decir, que no se resuelven con la simple aplicación de un algoritmo ya conocido

(Anexo 4).

Los resultados se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 3.1. Resultados de la prueba aplicada a la población de estudiantes del 10mo grado en la provincia.

Nombre del Centro	Present.	Aprob.	%
IPUEC: Gustavo Machín	184	19	10,3
IPUEC: Virgilio González	245	40	16,3
IPUEC: Armando Mestre	33	3	9,1
IPUEC: Batalla de Santa Clara	211	24	11,4
IPUEC: Braulio Coroneaux	159	32	20,1
IPUEC: Dimas Martínez	176	10	5,6
IPUEC: Pedro Pérez	200	17	8,7

Como se puede apreciar la situación en todos los preuniversitarios es similar. En ninguno de los centros el porcentaje de aprobados supera el 25%.

Dado que los resultados fueron similares en cada preuniversitario y en cada uno de los grupos, así como, por las características de la investigación, por razones de tipo económico y considerando el nivel de desarrollo de la creatividad de los profesores que imparten el 10mo grado, se decidió escoger el IPUEC: Dimas Martínez Padilla del municipio de Cienfuegos.

Con el propósito de garantizar un tamaño de muestra representativo de la población que se estudia se utilizó la fórmula para determinar el tamaño de muestras Freund, John E. (1972; 304p ...p.264 y p. 272), utilizando un nivel de significación de 0.05 y un error máximo permisible de 0,10 (Anexo 5).

Según la fórmula, la muestra debe estar constituida por 89 alumnos.

La selección de los grupos fue al azar, quedando finalmente los grupos 4 y 6 con 47 y 45 alumnos respectivamente. Ambos grupos tenían profesores distintos.

Posterior a la selección de los grupos se hizo un análisis de la composición de estos.

Los alumnos que conforman la muestra estaban distribuidos de acuerdo a los lugares de residencia. La mayoría residen en la Ciudad de Cienfuegos, así como en asentamientos rurales aledaños como: Caonao, Pepito Tey, Guaos, Paraíso y Lagunillas. Del total de alumnos, 44 provienen de escuelas secundarias donde los colectivos de profesores de Matemática son estables y con varios años de experiencia en dicho nivel y 48, o sea, más del 50 % provienen de escuelas secundarias básicas que no han tenido un colectivo estable de profesores de Matemática y en los cuales la docencia, en buena medida, ha tenido que ser desarrollada por alumnos de 2do y 3er año de la carrera, como parte de su práctica laboral responsable.

3.3. Explicación de los instrumentos utilizados

Como se mencionó anteriormente, con el propósito de reunir información necesaria sobre algunos elementos de la esfera afectivo - motivacional de los alumnos que fueron objetos de la investigación experimental, se aplicó una encuesta a los 92 alumnos (Anexo 6).

La encuesta contenía 10 preguntas, 8 de ellas de carácter cerrado y 2 de carácter abierto. Los cuatro primeros ítems permitieron conocer y valorar aspectos tales como: preferencia y rechazo por las asignaturas del currículo, así como las causas que originan la aceptación y el rechazo hacia estas.

Los ítems 5 y 6 permitieron conocer las intenciones profesionales futuras de los alumnos. El ítem 7 permitió conocer la valoración de los alumnos acerca del aula donde reciben sus clases. El ítem 8 permitió conocer el grado de satisfacción que les proporcionan las actividades que a diario realizan en este tipo de centro. Finalmente los ítems 9 y 10 ofrecen información acerca de las actividades que realizan fuera de la escuela y cuales de ellas resultan de su agrado.

La tabla 3.1 muestra el grado de preferencia de las asignaturas del currículo por parte de los encuestados.

Como se puede apreciar en la tabla la matemática es aceptada de una u otra forma como asignatura preferida por 61 alumnos, lo que representa el 66,3 %, es decir, 2 de cada 3 alumnos prefieren esta asignatura . Este dato es muy significativo en el transcurso de la investigación experimental pues la preferencia por la asignatura se constituye en un elemento indispensable

para el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos. No obstante a pesar de que solo 10 alumnos rechazan abiertamente la asignatura, existen 21 que son imparciales con relación a la Matemática ya que no la señalan como preferida ni tampoco la rechazan abiertamente.

Tabla 3.1 : Preferencia de los alumnos por las asignaturas del currículo

ASIGNATURAS	NIVELES DE PREEFERENCIA NIVELES DE PREFERENCIA			ASIGNATURAS			
	1	2	3		1	2	3
GEOGRAFÍA	13	8	8	COMPUTACIÓN	5	8	4
MATEMÁTICA	25	23	13	QUÍMICA	3	3	6
INGLÉS	13	4	12	BIOLOGÍA	8	8	9
ESPAÑOL - LIT.	13	12	13	P. M.I	2	-	-
HISTORIA	7	11	5	FÍSICA	-	5	6

Entre las razones que motivan la preferencia por las asignaturas del currículo aparecen con mayor frecuencia las siguientes:

1. La utilidad que tienen dichas asignaturas para la vida diaria y futura, es decir, los alumnos han podido constatar durante las actividades que realizan a diario cómo los conocimientos que adquieren durante la actividad docente en estas materias escolares les ayuda a desenvolverse mejor en la vida, esto es ampliamente señalado por el 38% de los alumnos.
2. Las características del contenido de las asignaturas es destacado por el 35,8% de los alumnos, o sea, que el motivo que impulsa el estudio y aceptación de éstas, es un motivo relacionado con el contenido.
3. El estilo que siguen los profesores a la hora de impartir sus clases. Los encuestados aprecian significativamente el carácter dinámico de las clases, y su grado de motivación, ya que los profesores siempre traen cosas nuevas e interesantes. Esto es señalado por el 25% de los alumnos. Un elemento de suma importancia en este aspecto lo constituye el hecho de que una gran cantidad de alumnos refieren que en la secundaria nunca le gustó la Matemática, pero que ahora si le gusta y lo argumentan con rasgos que caracterizan la personalidad del profesor o profesora.

-
4. La relación de las asignaturas con las profesiones que desean estudiar en un futuro, lo que evidencia en estos alumnos una fuerte intención profesional que los ha llevado a interesarse por la utilidad de estas en su profesión futura. Esto lo señalan el 20,6% de los alumnos.

En resumen entre los motivos que hacen de estas asignaturas las preferidas predominan los motivos de carácter personal y motivos relacionados con su contenido. Se puede apreciar además la influencia de motivos externos como lo es la actividad y la actitud del profesor en sus clases, o sea, el modo de dirigir y conducir el proceso de enseñanza - aprendizaje.

La asignatura más rechazada del currículo es la Física, y en ese orden le siguen Inglés, Historia, Química, Biología y Matemática

En el análisis de las razones que justifican la aversión o rechazo hacia las asignaturas del currículo, se destacan como las más significativas, las siguientes:

1. No están relacionadas con la especialidad que desean estudiar en el futuro- 57,6% de los alumnos.
2. Inseguridad y desconfianza en las clases de las asignaturas- 54,3% de los alumnos.
3. No siempre son del agrado las actividades que se orientan en las clases- 50% de los alumnos.
4. Casi nunca entienden, ni pueden hacer las tareas que el profesor les orienta- 48,9% de los alumnos.
5. El estilo del profesor al enseñar- 36,9% de los alumnos.
6. Nunca encuentran nada nuevo ni interesante en las clases- 33,6% de los alumnos.

La información recopilada muestra que gran cantidad de alumnos - más del 50% - manifiestan inseguridad y desconfianza en las clases de las asignaturas que rechazan. Cuestión esta que deviene no solo en un factor o causa de aversión hacia ellas, sino que además inhibe el desarrollo de las potencialidades creativas de los alumnos, lo que se convierte en un obstáculo para desarrollar su independencia cognoscitiva creadora.

Los resultados que se obtuvieron en el cuestionario aplicado se tuvieron en cuenta para estructurar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura durante la enseñanza experimental. A saber se tuvo en cuenta: la comprensión empática, que se logra a través de una adecuada relación profesor - alumno cuando este crea un clima favorable donde

predominen la confianza y el diálogo abierto y franco con sus discípulos, lo que sin lugar a dudas contribuye

de manera eficaz a elevar la autoestima del alumno y lo enseña a confiar en sus posibilidades; la introducción de elementos novedosos e interesantes en cada clase, cuidando siempre que las actividades o tareas propuestas reflejen en la mayor medida posible - siempre que los contenidos lo permitan - los gustos, necesidades, preferencias y aspiraciones futuras de los alumnos.

El conocimiento de la preferencia o rechazo por las asignaturas del currículo, se convirtió además, en un elemento de extraordinaria importancia a la hora de concebir y elaborar algunas de las situaciones problemáticas que se les presentaron a los alumnos durante la enseñanza experimental.

Los alumnos no se refieren explícitamente a las particularidades o especificidades de las tareas.

Para la medición del grado de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos es necesario reflexionar sobre dos aspectos importantes: primero, ¿cómo medir el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos?; segundo, ¿qué características deben poseer los instrumentos que se elaboren para este fin?

En lo referente a las características que deben tener las tareas o problemas que se empleen para la evaluación de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos hay que tener en cuenta; en primer lugar, que estos deben ser problemas no rutinarios, es decir, no familiares y que requieren de ingenio y creatividad para su solución y; en segundo lugar, los problemas deben ser interesantes, tener sentido para el alumno y estar relacionados con las áreas donde se expresan sus principales tendencias motivacionales.

Siendo consecuente con estas consideraciones y teniendo en cuenta, por un lado, las limitaciones de los tests que tradicionalmente se han utilizado para la medición de la creatividad y; por otro lado, las experiencias que se han acumulado en el país en lo que respecta a la utilización de tareas o problemas específicos de diferentes materias para evaluar la creatividad en jóvenes de la enseñanza media, es que el autor consideró la elaboración de un conjunto de tests específicos para evaluar la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos.

Se elaboraron cuatro tests para evaluar el grado de desarrollo de la independencia

cognoscitiva creadora de los alumnos, al inicio, y cuatro para el final.

Los tests utilizados para evaluar el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos en la identificación y formulación de problemas, tanto al inicio como al

final, contenían cuatro tareas cada uno, de las cuales el alumno debía escoger una (Anexos 7 y 11). Las tareas propuestas no podían resolverse por los alumnos, de modo que ellos debían reconocer la imposibilidad de resolver la tarea escogida, explicar el por qué no podían y expresar lo que necesitaban para resolverla.

Para la aplicación del test, se previeron los impulsos necesarios para dirigir la actividad de algunos alumnos: ¿es resoluble la tarea?, ¿por qué?, ¿qué necesitas para resolverla?.

Cada alumno, individualmente y de forma oral, informaba al profesor los resultados de la tarea seleccionada.

Los tests dirigidos a valorar el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos durante la adquisición de los nuevos conocimientos mediante la búsqueda independiente y los descubrimientos, empleando los conocimientos y habilidades asimilados anteriormente (Anexos 8 y 12) se conformaron con cuatro tareas cada uno, a escoger una. En ambos las tareas se elaboraron de forma que aparecieran algunas sugerencias útiles que le ayudaran a solucionarlas.

Los tests para valorar el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos en la solución de nuevos problemas (Anexos 9 y 13) tuvieron un momento escrito y otro oral . Estos tests se conformaron con dos bloques; el primero con tareas formales (el contenido no estaba relacionado directamente con el contenido de la asignatura) y el otro con tareas de contenido (el contenido se relacionaba con el contenido que dominaban los alumnos). El alumno debía escoger una tarea de cada bloque.

Los tests para valorar el grado de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora del alumno para buscar nuevas vías de solución y nuevas soluciones a problemas cuya solución era conocida (Anexos 10 y 14) se conformaron con cuatro tareas cada uno, a seleccionar una.

Durante la aplicación de los tests se escuchaban con frecuencia preguntas y exclamaciones tales como: ¿Puedo hacer esta otra profesor?. ¡Me gusta esta otra profesor! ¿Puedo hacerla también?.

Es importante destacar que los alumnos enfrentaron con agrado la actividad; a pesar de que las tareas propuestas, a opinión de muchos profesores, son tareas o ejercicios que solo pueden hacer los alumnos que se entrenan para concurso. La experiencia en la aplicación de estos tests prueba que cuando la tarea agrada a ello le siguen un número considerable de intentos

conscientes para solucionarla y que no se descansa hasta que no se logre encontrar al menos una solución; también ello propicia el surgimiento de otras posible vías de solución, independientemente de que la tarea lo exija o no.

Otra característica importante en la aplicación de los tests es que los alumnos no estuvieron en ningún momento presionados por el tiempo. Para ello se valoró con los profesores y con la dirección de la escuela la posibilidad de utilizar todo el tiempo necesario, lo cual fue concedido; de esta manera los alumnos sabían que tenían que solucionar la o las tareas seleccionadas, pero estaban conscientes de que disponían de todo el tiempo que necesitaban para hacerlo.

Para poder valorar algunas cualidades importantes de la persona creativa como la flexibilidad del pensamiento, la capacidad para reestructurar el campo de acción; se les pidió a los alumnos que trataran de no borrar cuando cometieran errores y de que en caso de ser necesario pidieran ayuda al profesor y a los compañeros de clases. También se les permitió que discutieran los resultados y explicaran los razonamientos realizados.

Todo lo anterior posibilitó evaluar, en correspondencia con la actividad desplegada durante la realización de cada uno de los tests y de los resultados individuales de cada uno, el nivel de desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora. Los resultados fueron como sigue: en el nivel 1 (Bajo) se encontraban 45 alumnos, que representan el 48,9 %; en el nivel 2 (promedio) 45 alumnos, que representan el 48,9 % de los sometidos al experimento y en el nivel 3 (alto) solo 2 alumnos, que representan el 2,2% del total.

3.4. Desarrollo del experimento pedagógico. Análisis de los resultados

El desarrollo exitoso del experimento dependía, a juicio del autor, de tres aspectos importantes:

1. La preparación de los profesores que tenían a su cargo su puesta en práctica.

-
2. La cuidadosa preparación de las tareas a utilizar en cada fase o eslabón del proceso para cada una de las clases.
 3. La participación activa y consciente de alumnos y profesores en el desarrollo del experimento.

La preparación de los docentes se realizó antes de poner en práctica el experimento. Para ello se desarrollaron varias conferencias instructivas y talleres sobre la actividad cognoscitiva

creadora con el propósito de que estos ganaran en claridad sobre sus fundamentos psicopedagógicos, así como, las vías para desarrollar la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos.

Los talleres se dirigieron fundamentalmente a la elaboración y/o recopilación de tareas que pudieran utilizarse con el fin de desarrollar las capacidades creadoras de los alumnos. Esta preparación se realizó durante el desarrollo del módulo "Educación y Desarrollo de la Creatividad en las clases de Matemática" del Diplomado en Educación Matemática e Investigación impartido por el autor a profesores de Matemática de la provincia.

Después de la preparación de los docentes se procedió a la preparación de los contenidos seleccionados.

En la preparación de los sistemas de clases se preveían las tareas a utilizar en cada momento, así como los niveles de ayuda para cada una en correspondencia con las particularidades de los alumnos. Esta preparación se hacía individualmente por cada profesor, pues las características de los alumnos en cada grupo era diferente.

Después de realizada la preparación individual se realizaba un análisis en colectivo de las tareas que se proponían para cada clase. En este análisis participaban los dos profesores y el autor de este trabajo. El propósito de estas sesiones fue valorar si las tareas cumplían o no con los requisitos establecidos y si los niveles de ayuda que se concebían en cada tarea estaban en correspondencia con las dificultades que se detectaron durante la aplicación de los tests iniciales para valorar el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos. También se valoraban aspectos como la secuencialidad de las tareas y otros.

Durante estas sesiones de trabajo colectivo se discutían cuestiones relativas al establecimiento de un verdadero clima creativo en el salón de clases, los métodos a utilizar, la forma de organizar el trabajo de los alumnos durante la clase, entre otros.

Posteriormente a estos análisis se procedía a la preparación y desarrollo de las clases. Cada clase que se desarrollaba era observada minuciosamente por el investigador y el otro profesor - si no coincidían los turnos de clase- y luego se realizaba un análisis colectivo con el propósito de garantizar la actuación uniforme de los profesores y el cumplimiento de los fundamentos teóricos de la investigación.

Dado que los resultados alcanzados en el test inicial muestran bajo nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora en la mayoría de los alumnos, las primeras clases de la Unidad "Funciones Trigonómicas" se dirigieron a la formación de las acciones correspondientes para la ejecución de las tareas creativas.

Por ejemplo, para que los alumnos pudieran identificar la necesidad de buscar una relación entre el seno y el coseno de un ángulo, una de las tareas orientadas fue la siguiente:

Sea x_0 un elemento del intervalo $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$. Existe exactamente un valor x_0 en esta intervalo para el que se cumple que: $\sin x_0 = 2/3$. Calcule el $\cos x_0$, sin hallar explícitamente el valor del ángulo.

Cuando los alumnos leyeron la tarea y después de varios intentos por solucionarla, se percataron que los conocimientos que hasta el momento tenían y los métodos o procedimientos de actuación conocidos eran insuficientes para solucionarla. Solo 5 alumnos reconocieron que una solución fácil podría ser si conociera o existiera alguna relación entre el seno y el coseno del ángulo x_0 , relación que desconocían. Sin embargo, el resto no identificó el problema y fue necesario la intervención del profesor mediante preguntas que los hacía reflexionar; por ejemplo: ¿es resoluble el ejercicio?, ¿por qué no se puede resolver?, ¿qué necesitamos para poder resolverlo?. Para ayudar al alumno a reconocer el problema, el profesor realizó las siguientes preguntas: ¿existe alguna relación entre el seno y el coseno de un mismo ángulo?, ¿qué debemos hacer?

Para que los alumnos pudieran descubrir, de forma independiente, la identidad trigonométrica $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, se les orientó la tarea siguiente:

Traza un triángulo ABC, rectángulo en C.

- a) Denota por a y b las longitudes de sus catetos y por c la longitud de su hipotenusa.
- b) Denota uno de sus ángulos agudos
- c) Expresa el seno y el coseno de dicho ángulo.

d) Encuentra una relación entre el seno y el coseno de dicho ángulo.

e) ¿A qué conclusión puedes llegar?

Esta tarea se elaboró con otras indicaciones más, o elaboradas de otra forma teniendo en

cuenta las particularidades de los alumnos del aula, por ejemplo, para los alumnos de mayor desarrollo el inciso c) se elaboró como sigue:

Expresa las longitudes de los catetos en función del seno y el coseno del ángulo agudo seleccionado.

Esto les indicaba la necesidad de expresar las razones trigonométricas del seno y el coseno de dicho ángulo y despejar el cateto en cada una.

Algunos alumnos después de realizar el inciso c) no sabían qué hacer y el profesor formuló la siguiente pregunta:

¿Qué relación puedes establecer entre las longitudes de los lados de un triángulo rectángulo?

Esto le permitió a los alumnos reconocer que podían sustituir los catetos a y b en la igualdad del teorema de Pitágoras.

Al poner en práctica la idea encontrada, los alumnos pudieron obtener la identidad deseada.

De esta forma se procedió en el desarrollo de cada una de las clases de la Unidad.

En cambio en la Unidad "Aplicaciones de la Trigonometría" la situación cambió radicalmente.

La participación del profesor en el trabajo de los alumnos disminuyó considerablemente. Este se limitaba a controlar el trabajo y a intervenir solo en caso que estos lo necesitaran, pues el propósito era desarrollar al máximo la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos.

Un aspecto de particular importancia durante el desarrollo del experimento lo constituyeron las tareas para la búsqueda de nuevas soluciones y alternativas de solución, en un principio los alumnos no entendían la necesidad de detenerse en buscar una nueva solución o una nueva alternativa de solución para una tarea que ya sabían cómo resolver, pero después de apreciar las ventajas de este tipo de tareas para una mayor comprensión de las múltiples relaciones entre los contenidos matemáticos, las aceptaciones por este tipo de tareas fueron en ascenso, hasta el punto de que algunos alumnos se interesaban por la búsqueda de nuevas alternativas de solución, sin que la tarea lo exigiera explícitamente.

Tanto en la solución de las tareas dirigidas a la búsqueda independiente de nuevos nexos, relaciones y dependencias, como las dirigidas a la solución de nuevos problemas y las dirigidas a la búsqueda de nuevas alternativas de solución, la actividad cognoscitiva independiente de los alumnos se organizó, en los momentos iniciales del experimento pedagógico, utilizando el

trabajo en pequeños grupos. Al final de cada sesión de trabajo cada grupo exponía a toda la clase los resultados del trabajo realizado.

Previo a este trabajo se explicó a los alumnos cómo se debía trabajar en el grupo con el propósito de dar participación a cada uno en la solución de la tarea. Se utilizaron algunas técnicas de trabajo para grupos pequeños. Entre las técnicas más utilizadas figuran: Servicio de Estado Mayor y una variante del Brainstorming que se denominó “Mi granito de Arena”. Una vez concluido el experimento se aplicó el test final para evaluar el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos.

Al comparar el test inicial con el final se aprecian los siguientes resultados:

En lo que respecta al desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos en la identificación de nuevos problemas, según se puede apreciar en la tabla 3.3 , antes de iniciar la enseñanza experimental el 48,9 % de los alumnos mostraba un bajo nivel de desarrollo. De igual manera, el 48, 9% mostraban un nivel promedio de desarrollo. Solamente el 2,2% de los alumnos mostraban un nivel alto de desarrollo, es decir, solo 2 alumnos podían reconocer nuevos problemas con una independencia total.

Tabla 3.3. Muestra los resultados del desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos en la identificación o reconocimiento de nuevos problemas.

NIVELES	TEST INICIAL		TEST FINAL	
	ALUMNOS	PORCENTAJE	ALUMNOS	PORCENTAJE
1(BAJO)	45	48,9	19	20,6
2 (PROMEDIO)	45	48,9	54	58,7
3 (ALTO)	2	2,2	19	20,7

Al concluir la enseñanza experimental, tal y como se observa en la tabla 3.3, la situación inicial se revierte. Disminuye la cantidad de alumnos que presenta un bajo nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora en la identificación de nuevos problemas, pero aumenta significativamente la cantidad de alumnos que muestran un nivel adecuado de desarrollo, es decir, el 57,7% de los alumnos, más de la mitad de la muestra seleccionada.

También se aprecia el incremento en un 18% de los alumnos que ahora muestran un nivel alto de desarrollo, por lo que pueden identificar independientemente un nuevo problema.

De los 92 alumnos sometidos al experimento en 43 de ellos se evidencian cambios significativos en el nivel de desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora; 26 pasan del nivel 1 al 2 y 17 del nivel 2 al 3.

Al aplicar la prueba de Wilcoxon (Anexo 17) el coeficiente 2-tailed $p = 0,000 < \alpha/2 = 0,025$ se concluye que se producen cambios significativos en el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora como consecuencia del experimento pedagógico.

En lo que respecta al desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora para formular nuevos problemas, la situación se comporta como sigue: antes de iniciar el experimento pedagógico, como se muestra en la tabla 3.4, el 40,3% de los alumnos mostraban un bajo nivel de desarrollo; mientras que solo el 10,9% mostraba un nivel alto. La mayor parte de los alumnos, es decir, el 48,9% mostraba un nivel de desarrollo adecuado.

Tabla 3.4: Muestra los resultados del desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos en la formulación de nuevos problemas.

NIVELES	TEST INICIAL		TEST FINAL	
	ALUMNOS	PORCENTAJE	ALUMNOS	PORCENTAJE
1(BAJO)	37	40,3	18	19,6
2 (PROMEDIO)	45	48,9	53	57,7
3 (ALTO)	10	10,9	21	22,8

Al concluir el experimento, como se observa en la tabla, disminuye la cantidad de alumnos en el nivel bajo - 19,6%- y aumenta el número de alumnos en los niveles adecuado y alto, el 57,7% , es decir, más de la mitad de los alumnos sometidos al experimento, muestran un nivel de desarrollo adecuado y el 22,8% muestran un nivel alto de desarrollo. Mientras que al inicio del experimento, 2 de cada 5 alumnos presentaban un desarrollo inadecuado de la independencia cognoscitiva creadora, y al concluir este, 1 de cada 5 alumnos permaneció en la misma situación. También se observa que antes de iniciar el experimento, 1 de cada 10

alumnos mostraban un alto nivel de desarrollo y al concluir este, aproximadamente, 1 de cada 5 demostraban que podían formular independientemente un problema previamente identificado.

La comparación de resultados en ambos tests indica que en 30 alumnos se producen cambios significativos en relación con el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora; 19 de ellos pasan del nivel 1 al 2 y 11 del nivel 2 al 3.

Al aplicar la prueba de Wilcoxon (Anexo 17) el coeficiente 2- tailed $p = 0,000 < \alpha/2 = 0,025$ se concluye que se producen cambios significativos en el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos en la formulación de nuevos problemas.

En relación con el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos para adquirir el conocimiento como resultado de la búsqueda y de los descubrimientos tenemos - como se observa en la tabla 3.5- que al inicio del experimento el 32,6% de los alumnos mostraban un bajo nivel de desarrollo; mientras que solo el 8,7% mostraba altos niveles de desarrollo. El 58,7% de los alumnos, es decir, más de la mitad de la muestra mostraba un nivel adecuado de desarrollo.

Tabla 3.5: Muestra los resultados del desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos en la búsqueda independiente de nuevos conocimientos

NIVELES	TEST INICIAL		TEST FINAL	
	ALUMNOS	PORCENTAJE	ALUMNOS	PORCENTAJE
1(BAJO)	30	32,6	14	15,3
2 (PROMEDIO)	54	58,7	56	60,9
3 (ALTO)	8	8,7	22	23,9

Después de concluido el experimento, como se muestra en la tabla 3.5, disminuye la cantidad de alumnos ubicados en el nivel bajo- 15,3%, pero aumenta considerablemente la cantidad de alumnos en el nivel alto, que logra alcanzar el 23,9% de la muestra, es decir, mientras que al inicio del experimento solo 1 de cada 10 podía adquirir independientemente el conocimiento, al finalizar 2 de cada 10 alumnos sometidos al experimento demostraban que podían adquirir independientemente el conocimiento como resultado de las búsquedas y de los descubrimientos.

En 27 alumnos se evidencian cambios significativos en el desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora; 13 pasan del nivel 1 al 2 y 14 del nivel 2 al 3.

La prueba de Wilcoxon (Anexo 17) permite inferir que hay diferencias significativas en el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora antes y después del experimento.

En lo que respecta al desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos en la solución de nuevos problemas (problemas no rutinarios o no familiares) los resultados son como sigue: antes de iniciar el 28,3% de los alumnos mostraba bajo nivel de desarrollo; mientras que solo el 12% mostraban un nivel alto de desarrollo (Tabla 3.6).

Tabla 3.6: Muestra los resultados del desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos en la solución de nuevos problemas.

NIVELES	TEST INICIAL		TEST FINAL	
	ALUMNOS	PORCENTAJE	ALUMNOS	PORCENTAJE
1(BAJO)	26	28,3	12	13,1
2 (PROMEDIO)	55	59,7	45	48,9
3 (ALTO)	11	12,0	35	38,0

Al concluir el experimento, se observa una disminución en la cantidad de alumnos en el nivel bajo- 13,1%- y un aumento en la cantidad de alumnos en el nivel alto- 38,0%, es decir, antes de iniciar el experimento solo 1 de cada 10 alumnos podían resolver independientemente un problema nuevo y ahora aproximadamente 3 de cada 10 alumnos demostró que podía aplicar independientemente los conocimientos y las habilidades adquiridos para solucionar creativamente nuevos problemas.

En 38 alumnos se producen cambios significativos en el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora; 14 pasan del nivel 1 al 2 y 24 del nivel 2 al 3.

La prueba de Wilcoxon (Ver Anexo 18) permite inferir que hay diferencias significativas en el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos antes y después del experimento.

El desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos en la búsqueda de nuevas soluciones y alternativas de solución, se comportó como sigue: al inicio del experimento

pedagógico el 50,0% de los alumnos, la mitad de la muestra, mostraban un bajo desarrollo, mientras que solo el 12,0% de los alumnos mostraban un alto nivel de desarrollo.

Al finalizar el experimento, como se muestra en la tabla 3.7, la situación inicial se invierte, ahora solo el 16,3% de los alumnos muestran bajo nivel de desarrollo, y la cantidad de alumnos que muestran un nivel alto de desarrollo se incrementa en un 14,1%; es decir, al iniciar el experimento solo 1 de cada 10 alumnos fue capaz de encontrar nuevas alternativas de solución para un mismo problema y al concluir este, aproximadamente 2 de cada 10 alumnos demostraron que podían buscar independientemente nuevas soluciones y alternativas de solución para problemas de los cuales ya se conocía una solución o una alternativa de solución.

Tabla 3.7: Muestra los resultados del desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos en la búsqueda de nuevas soluciones y alternativas de solución.

NIVELES	TEST INICIAL		TEST FINAL	
	ALUMNOS	PORCENTAJE	ALUMNOS	PORCENTAJE
1(BAJO)	46	50,0	15	16,3
2 (PROMEDIO)	35	38,0	53	57,6
3 (ALTO)	11	12,0	24	26,1

De los 92 alumnos sometidos al experimento, en 44 se aprecian cambios significativos en el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora; 31 pasan del nivel 1 al 2 y 13 del nivel 2 al 3.

Al aplicar la prueba de Wilcoxon (Anexo 18) se concluye que hay diferencias significativas en el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos antes y después de la enseñanza experimental.

Los anexos del 19 al 23 ilustran gráficamente los niveles de desarrollo de cada una de las habilidades que fueron objeto de valoración en el experimento pedagógico.

Finalmente, como resultado del análisis cualitativo del nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora que mostraba cada alumno en la ejecución de los distintos tipos de

tareas - antes y después del experimento - se procedió a indicar el nivel de desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora.

Antes de iniciar el experimento pedagógico, como se muestra en la tabla 3.8, la situación se comportaba como sigue: el 46,7% de los alumnos; es decir, casi la mitad de la muestra, mostraban bajo nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora. El 47,8% mostraba un desarrollo adecuado y solo el 5,4% un nivel alto de desarrollo.

Tabla 3.8: Muestra los resultados generales del desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos, antes y después del experimento pedagógico.

NIVELES	TEST INICIAL		TEST FINAL	
	ALUMNOS	PORCENTAJE	ALUMNOS	PORCENTAJE
1(BAJO)	43	46,7	13	12,2
2 (PROMEDIO)	44	47,8	59	64,1
3 (ALTO)	5	5,4	20	21,7

Al concluir el experimento, la situación se invierte completamente: disminuye el número de alumnos en el nivel bajo- 14,2%- y aumenta considerablemente la cantidad de alumnos en los niveles adecuado y alto. En más de la mitad de la muestra -64,1%- se observa un nivel adecuado de desarrollo y el 21,7% muestra un alto nivel de desarrollo. Como se puede apreciar antes de iniciar el experimento solamente 1 de cada 20 alumnos mostraba un alto nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora y al finalizar este 1 de cada 5 demostró tener un alto desarrollo de esta importante cualidad de la personalidad. El anexo 25 ilustra gráficamente los resultados de la independencia cognoscitiva creadora antes y después del experimento pedagógico.

En resumen de los 92 alumnos que participaron en el experimento pedagógico, en 45 de ellos se evidencian cambios significativos en el nivel de desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora; 30 pasan del nivel 1 al 2 y 15 del nivel 2 al 3 (Anexo 25). En ninguno de los casos se aprecia retroceso.

La prueba de Wilcoxon (ver Anexo 18) permite concluir que se producen cambios significativos en el desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos como resultado del experimento.

Es importante señalar, que al inicio de la enseñanza experimental 31 alumnos mostraban rechazo por la asignatura; 10 de ellos no se interesaban por esta y 21 no la señalaban ni como preferida ni como rechazada. En algunos de ellos se verificó, un nivel bajo de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora. Sin embargo, el trabajo realizado durante el experimento permitió que 17, es decir, más del 50% desarrollaran cualitativamente su independencia cognoscitiva creadora.

Los resultados analizados hasta aquí corroboran que la aplicación en la práctica de la propuesta didáctico - metodológica para el diseño de los sistemas de tareas creativas, contribuye a elevar progresivamente el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos; también se verifica que los cambios que se producen son altamente significativos, con lo cual se corrobora la validez de la hipótesis asumida.

CONCLUSIONES

En los momentos actuales resulta cada vez más evidente la significación social de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos en el proceso de enseñanza - aprendizaje. En las condiciones de la construcción del socialismo, cuando una de las tareas principales de la educación es la formación en cada alumno de una actitud científica y creadora ante la vida - lo que implica la necesidad de desarrollar al máximo las cualidades y capacidades que le permiten enfrentarse y resolver los problemas que la vida les plantea de manera independiente y creadora -, la investigación de las vías que propician el desarrollo de tales cualidades y capacidades, ha adquirido una importancia relevante. Basado en este postulado de la política educacional cubana, en este trabajo se examinó el problema relacionado con la dirección de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática.

Al considerar los logros de la Psicología en la investigación de la actividad creadora y los de la Didáctica en la investigación de los problemas relacionados con la actividad cognoscitiva independiente de los alumnos y al analizar los datos empíricos iniciales, se planteó como objetivo la elaboración de una propuesta metodológica para la concepción y formulación de los sistemas de tareas a utilizar en la dirección del trabajo independiente creativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática.

Del análisis de los resultados de esta investigación se plantean las conclusiones siguientes:

1. La independencia cognoscitiva creadora de los alumnos es la máxima expresión del desarrollo de su independencia cognoscitiva. Esta cualidad de su personalidad se logra desarrollar progresivamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje mediante la actividad cognoscitiva creadora, independiente y sistemática de los alumnos en el proceso de búsqueda de lo desconocido.
2. Dado que la creatividad no es una cualidad general de la personalidad que se manifiesta en todas las esferas de actuación del sujeto, sino en aquellas áreas de la actividad donde el individuo se encuentra fuertemente comprometido; cualquier intento para desarrollar la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos tiene que tener presente los resultados del diagnóstico de la esfera afectivo - motivacional de cada alumno y el nivel

de desarrollo de esta cualidad de su personalidad. Los conocimientos, habilidades y capacidades que necesita el alumno para la búsqueda independiente de nuevos conocimientos y para aplicarlos creadoramente a la solución de nuevos problemas teóricos y prácticos, funcionan, en gran medida, en dependencia del grado de satisfacción que le proporcionen las tareas planteadas.

3. El trabajo independiente creativo es el modo de organización de la actividad independiente creadora de los alumnos, que tiene como finalidad el desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora. La esencia de este tipo de trabajo independiente se determina por las peculiaridades de las tareas docentes materializadas en el contenido concreto de este.
4. Las tareas docentes que determinan la esencia del trabajo independiente creativo y que constituyen su unidad organizativa fundamental, se denominan tareas creativas. Esta variedad específica de las tareas docentes se caracterizan, fundamentalmente, por su carácter motivante y productivo. Ellas provocan un efecto positivo en la esfera afectivo - motivacional - volitivo del alumno. Una tarea creativa tiene que ser capaz de movilizar todos los recursos cognitivos que necesita el escolar para resolverla exitosamente.
5. La ejecución exitosa de las tareas creativas no solo depende del grado de satisfacción que ellas provocan en el alumno, ni del nivel real de conocimientos y el grado de desarrollo de ciertas capacidades mentales, sino también del grado de formación de las acciones por medio de las cuales se logra la solución. Por esta razón para enfrentar a los alumnos a la solución independiente de este tipo de tareas es necesario formar estas acciones, que actúan en la actividad creadora independiente como habilidades generalizadoras.
6. La esencia de utilizar tareas creativas como un modo para desarrollar la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos, reside en el diseño de verdaderos sistemas de este tipo de tareas y en la dirección sistemática del curso de solución. Las tareas creativas cumplen su propósito si estas se conciben con un enfoque sistémico.
7. Un sistema de tareas creativas se convierte en un valioso recurso didáctico para la dirección del trabajo independiente creativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje si este se estructura sobre la base de la lógica de la asignatura y de la ciencia. Para fundamentar el sistema y la lógica de interrelación de las tareas es necesario precisar su objetivo fundamental, sus principios, sus funciones, los requisitos por los que debe regirse cada una de las tareas que lo forman y su tipología.

-
8. La utilización de las técnicas de grupo como complemento de los métodos productivos durante la solución grupal de las tareas creativas contribuye en gran medida al logro del objetivo fundamental del sistema y a la realización de sus funciones básicas.
 9. En la dirección sistemática del transcurso de la solución de las tareas creativas desempeña un rol importante la actividad del profesor; no sólo como la persona que organiza, dirige, orienta, controla y crea el clima propicio para garantizar el éxito de la actividad cognoscitiva independiente creadora del alumno; sino también como agente que estimula e incentiva el trabajo grupal o individual de los alumnos. La posición que asume el profesor se caracteriza por la actitud que adopta en los diferentes momentos de la actividad.
 10. El trabajo independiente creativo es posible utilizarlo en todas las fases o eslabones del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, proponiendo tareas creativas en correspondencia con los objetivos generales y específicos de la asignatura, el contenido y los objetivos de la actividad cognoscitiva creadora.
 11. Los sistemas de tareas creativas que se utilizaron en la dirección del trabajo independiente creativo de los alumnos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en el 10mo grado de la enseñanza preuniversitario, diseñados sobre la base de la propuesta didáctico - metodológica elaborada, elevaron considerablemente el nivel de desarrollo de su independencia cognoscitiva creadora.

RECOMENDACIONES

Dada la importancia y la significación de esta investigación para elevar la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en las escuelas de nivel medio se consideran de gran utilidad las siguientes recomendaciones:

1. Tomar en cuenta las concepciones teóricas y prácticas derivadas de este trabajo para el perfeccionamiento del programa de Metodología de la Enseñanza de la Matemática de la carrera Licenciatura en Educación: Especialidad Matemática – Computación, de los Institutos Superiores Pedagógicos del país.
2. Introducir los resultados de esta investigación en los diversos cursos de superación y de postgrado de los profesores de Matemática en ejercicio con el propósito de elevar su preparación científico – metodológica en lo que respecta a la dirección y organización de la actividad cognoscitiva independiente creadora de los alumnos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de esta asignatura.
3. Dirigir las investigaciones futuras al perfeccionamiento y al diseño de nuevos instrumentos que permitan el diagnóstico, lo más exacto posible, del grado de desarrollo de la independencia cognoscitiva creadora de los alumnos; aspecto importante para la dirección de la actividad cognoscitiva independiente creadora en el proceso de enseñanza - aprendizaje.
4. Estudiar las posibilidades de extender la propuesta elaborada a otras asignaturas del currículo, en especial las comprendidas en el área de ciencias.