



**Facultad de Ciencias Económicas y
Empresariales
Departamento Matemática
Especialidad: Matemática-Física**

TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Alternativas motivacionales para el estudio de la Geometría en la Enseñanza Técnico Profesional, especialidad Construcción Civil

Autor: Franniel Ocampo Guerra.

Tutor: MS.c. Jorge Luis Del Sol Martínez. Profesor Auxiliar de la Universidad de Cienfuegos.

CURSO 2017 – 2018

“AÑO 60 DE LA REVOLUCIÓN”

Agradecimientos:

A todas las personas que de una forma u otra tuvieron que ver con la realización de este trabajo, al Dr.c. Eloy Arteaga Valdés y en especial a mi tutor el MS.c. Jorge Luis Del Sol Martínez por su gran ayuda. A mis padres que me apoyaron siempre, a mis amigos que siempre estuvieron para apoyarme en todo momento.

Dedicatoria:

A mis padres y amigos, por su apoyo y amor. Lo dedico a todo aquel que tenga el deseo de adquirir conocimientos para apoyar al desarrollo que necesita nuestra sociedad cubana. Agradezco a nuestro comandante por darme la oportunidad de formar parte del desarrollo de nuestra Revolución.

Resumen:

Cómo motivar a los alumnos hacia el estudio de la Geometría en la Enseñanza Técnica Profesional suele ser a veces una tarea difícil para los profesores y mucho más cuando los alumnos muestran abiertamente su rechazo hacia el estudio de esta ciencia. En este trabajo cuyo objetivo es *la elaboración de alternativas motivacionales, basada en los requerimientos psicológicos y pedagógicos de la motivación de la actividad de estudio, para desarrollar la motivación por el estudio de la geometría en los estudiantes de la Educación Técnico Profesional del centro “José Gregorio Martínez”*, se proponen alternativas motivacionales, tomando en cuenta, las situaciones del entorno que rodea el alumno, las aplicaciones prácticas de la Matemática a la vida en general y a otras ciencias, la utilización de recursos de carácter histórico, los ejercicios curiosos que puedan atraer la atención del alumno y la búsqueda activa de los conocimientos en el contexto de una enseñanza desarrolladora. Este resultado fue precedido de un profundo estudio teórico así como de las tendencias internacionales actuales en la enseñanza de la Matemática en relación con la motivación, se logró con la utilización de los métodos teóricos y empíricos de la investigación educacional.

Palabras clave : geometría, aplicaciones matemática

Índice	Página
Introducción	1
Capítulo I Fundamentos psicopedagógicos y didácticos relacionados con la motivación en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática	9
1.1 Esencia de la motivación hacia la actividad de estudio en la Educación Técnico Profesional. Estructura	9
1.1.1 Necesidades y motivos en la actividad de estudio de la Educación Técnico Profesional	12
1.1.2 Fases del proceso de motivación hacia el estudio.	15
1.2 La motivación en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en la Educación Técnico Profesional. Aprendizaje desarrollador	17
1.3 Intereses de los alumnos por el estudio	21
1.4 Alternativas más utilizadas para la motivación hacia el estudio de la Matemática en la escuela	26
Capítulo II Alternativas para desarrollar la motivación de los estudiantes por el estudio de la geometría en la escuela Técnica Profesional, especialidad Construcción Civil	33
2.1 Análisis de los factores que propician el interés de los estudiantes por el estudio de la geometría	33
2.2 Fundamentación psicopedagógica de las alternativas motivacionales	36
2.3 Alternativas para la motivación hacia el estudio de la	39

	geometría en la especialidad Construcción civil	
2.4	Sugerencias didáctico – metodológicas para la utilización de las alternativas propuestas	48
Capítulo 3	Valoración de la propuesta de alternativas motivacionales utilizando el criterio de expertos	50
3.1	Metodología utilizada en el proceso de valoración	50
3.1.1	Etapas y tareas del proceso de valoración	51
3.2	Valoración de los criterios emitidos por los expertos	53
Conclusiones		58
Recomendaciones		59
Bibliografía		60
Anexos		

Introducción

“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” [p.114]. (Cita de uno de los acápites del Programa del Partido Comunista de Cuba, en lo que respecta a las perspectivas y tareas en la Educación).

Este planteamiento se pone de manifiesto en una de las diez direcciones principales de trabajo del Ministerio de Educación en nuestro país; trayendo como consecuencia que se hable sobre la necesidad de elevar la calidad de la enseñanza de la Matemática. En este sentido se han dado orientaciones muy específicas para cada nivel de enseñanza, lo que hace que los educadores matemáticos sientan la necesidad de buscar los mecanismos que les permita perfeccionar su labor en las clases de esta asignatura.

Las indicaciones están dirigidas fundamentalmente al desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos y a que estos puedan apreciar las amplias posibilidades de aplicación de la geometría en las diferentes esferas de la vida. No obstante, muchos profesores de Matemática se preguntan constantemente: ¿cómo lograr esto propósitos si cada día la aversión, el terror a las matemáticas - lo que Paper clasificó con el nombre de "Matofobia" - es una situación que al paso de los años ha venido caracterizando la realidad de las escuelas, no solo en Cuba, sino en todos los países del mundo?

Responder a esta pregunta es bastante difícil, pues son muchos los factores que influyen y que en ocasiones determinan esa actitud de rechazo hacia las matemáticas.

El aprendizaje de las matemáticas hace un aporte significativo al desarrollo en los educandos de conocimientos, capacidades, hábitos y habilidades de gran importancia tanto por el papel que juegan en el estudio de otras disciplinas, como el poder que brinda para el enfrentamiento y búsqueda de soluciones a los más diversos problemas que se presentan en la actividad personal, productiva y científica. Sin embargo los estudiantes no tienen plena conciencia de la contribución de la Matemática escolar al desarrollo de su personalidad.

Estas dificultades se deben en gran medida a la falta de motivación de los escolares por el estudio de la geometría, lo que en parte es consecuencia de que en muchas ocasiones las clases de Matemática suelen ser una actividad netamente teórica separadas de las vivencias y el entorno de los estudiantes. Unido a esto está el hecho de que no siempre se diferencia la enseñanza en correspondencia con el nivel de desarrollo alcanzado por cada alumno tanto en aspectos de la esfera cognoscitiva como de la afectiva - volitiva.

Estas circunstancias indican la necesidad de buscar soluciones a tal problema. Es precisamente a través de este trabajo que continuaremos investigando los métodos y vías que deben utilizarse para motivar las clases de matemática, haciéndolas corresponder más con la vida y con el medio donde el alumno se desenvuelve, señalando como rector una vez más el principio de la vinculación de la teoría con la práctica, con plena conciencia de que el éxito no está en captar la atención para una clase sino fomentar y desarrollar intereses cognoscitivos y profesionales que lo impliquen de forma consciente en el proceso de su propio desarrollo.

En los últimos años se han desarrollado numerosas investigaciones referidas a la temática de la motivación por el aprendizaje escolar a un nivel mundial; en este sentido, disímiles autores la han abordado desde distintos ángulos (filosóficos, pedagógicos, didácticos, entre otros), los cuales han sido objeto de análisis con el propósito de comprender cómo se manifestaba el interés por el aprendizaje a partir de la labor de la escuela contemporánea.

En Cuba se han destacado las teorías desarrolladas por Mitjans, A. (1995), González, V. (1997), Silvestre, M. (1997), Neto, N. (1997), Martínez, A. (1997), Moreno, G. (1987), Silvestre, M. (1999), Furió, C. (1999), González, F. (1997), González, D. (2000), Díaz, M. (1987), Carrido, N. (1998), Labarrere, A. (1987), entre otros. Todos estos investigadores han analizado la creciente importancia de orientar la motivación hacia el objetivo de la actividad y mantener su constancia, de forma que esta incida de manera positiva en el comportamiento intelectual del alumno y en su estado de ánimo.

En tal sentido, la relevancia de la motivación por el aprendizaje escolar, no es solo social, sino que se manifiesta en el proceso docente educativo y en las investigaciones didácticas correspondientes. En este aspecto, el profesorado ha de conocer que, la existencia de un clima de aula actitudinal positiva, es esencial para favorecer un mejor aprendizaje e interés por la enseñanza. (Ausubel, et al, 1976).

La aplicación de métodos empíricos de investigación aplicados a alumnos y profesores del Centro Politécnico “José Gregorio Martínez Medina”, entre ellos encuestas y entrevistas a alumnos y profesores, completamiento de frases, observación de clases (anexos 1 al 5), permitieron constatar cómo se

manifiesta esta problemática en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática e identificar las siguientes dificultades:

- Los profesores manifiestan que el principal problema u obstáculo que le impide a los alumnos aprender la Geometría es la falta de motivación que tienen por su estudio.
- El principal recurso motivador que emplean en sus clases son las aplicaciones prácticas que tienen los contenidos de esta asignatura en la vida y en otras asignaturas del currículo, pero que esto no es posible en todos los casos.
- La mayoría de los alumnos manifiestan un rechazo abierto por la Geometría. Opinan que estudian la misma porque es necesario para poder aprobar o porque les gusta obtener buenas calificaciones, es decir, predominan los motivos extrínsecos.

Estas dificultades se deben en gran medida a la falta de motivación de los escolares por el estudio de la geometría, lo que en parte es consecuencia de que en muchas ocasiones las clases de Matemática suelen ser una actividad netamente teórica separadas de las vivencias y el entorno de los estudiantes. Unido a esto está el hecho de que no siempre se diferencia la enseñanza en correspondencia con el nivel de desarrollo alcanzado por cada alumno tanto en aspectos de la esfera cognoscitiva como de la afectiva - volitiva.

Lo anterior permitió identificar el siguiente **problema de investigación**:

¿Cómo contribuir a desarrollar la motivación por el estudio de la Geometría en los estudiantes del Centro Politécnico “José Gregorio Martínez Medina”, en la especialidad Construcción Civil?

El **objeto de investigación** es el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática en la Educación Técnico Profesional, y el **campo de acción** es la motivación por el estudio de la Geometría en los estudiantes del Centro Politécnico “José Gregorio Martínez Medina”, en la especialidad Construcción Civil.

El **objetivo** que se persigue con esta investigación es la *validación de la pertinencia y viabilidad de las alternativas motivacionales, basada en los requerimientos psicológicos y pedagógicos, para desarrollar la motivación por el estudio de la Geometría en los estudiantes del Centro Politécnico “José Gregorio Martínez Medina”, en la especialidad Construcción Civil.*

Para lograr el objetivo propuesto se trazaron las **tareas científicas** siguientes:

1. Determinar las regularidades de la motivación y en particular de la motivación hacia el estudio utilizando bibliografía nacional y extranjera.
2. Valorar críticamente el rol y la importancia de la motivación en el aprendizaje desarrollador y en particular en el aprendizaje de la Geometría.
3. Determinar los fundamentos psicológicos y pedagógicos de las alternativas motivacionales que propicien el gusto y el interés de los alumnos por el estudio de la Geometría.
4. Diseñar las alternativas motivacionales para motivar a los alumnos de la educación politécnica por el estudio de la Geometría.
5. Validación de las alternativas motivacionales aplicando el criterio de expertos.

La **idea a defender** que se sostiene es:

La utilización de diferentes alternativas motivacionales en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, no solo para la fase de introducción al nuevo contenido, sino también en la fase de elaboración y fijación de los conocimientos, puede constituir un valioso recurso didáctico para desarrollar en

ellos la motivación hacia el estudio de la Geometría, en la especialidad Construcción Civil.

En el desarrollo de esta investigación se utilizaron los siguientes **métodos, técnicas y procedimientos:**

a) Métodos teóricos:

- **Analítico - Sintético, Inductivo – Deductivo:** para el análisis de las diferentes teorías y conocimientos acerca de la motivación hacia el estudio, las características del proceso de enseñanza – aprendizaje con carácter desarrollador, y las tendencias internacionales actuales en la enseñanza de la geometría, lo que permitirá realizar inferencias que permitan elaborar conclusiones y hacer deducciones sobre los elementos a tener en cuenta en el diseño de la alternativa metodológica, así como para definir la idea a defender.
- **Tránsito de lo abstracto a lo concreto y Modelación:** en la elaboración de las alternativas motivacionales para desarrollar la motivación hacia el estudio de la Geometría en los estudiantes de la enseñanza politécnica.

b) Métodos empíricos:

- **Observación y encuesta a estudiantes y profesores:** para la constatación del problema en la práctica educativa y ver cómo se manifiesta este en la enseñanza de la Geometría en el contexto de la Educación Politécnica.
- **Encuesta y entrevista:** para conocer el criterio de los alumnos acerca de la motivación hacia el estudio de la Geometría, para profundizar en las causas que generan la aceptación o rechazo de los alumnos por las asignaturas del currículo y para la aplicación del criterio de expertos (2 rondas

de preguntas).

c) Métodos estadísticos:

- Se utilizó la estadística descriptiva para realizar la tabulación de los datos, así como en la construcción de tablas y gráficos.

La **novedad** de la investigación se concreta en el diseño de las alternativas motivacionales para desarrollar la motivación hacia el estudio de la Geometría de los estudiantes de la Educación Politécnica, en la especialidad Construcción Civil, tomando como fundamentos la enseñanza desarrolladora de las ciencias, las exigencias del proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador, que se concretan en las tendencias internacionales actuales en la enseñanza de la Matemática y en los retos de la enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio.

El **aporte práctico** se materializa en las alternativas motivacionales, las cuales constituyen una herramienta didáctica en manos de los profesores de Matemática de este nivel de enseñanza para hacer que los alumnos se motiven por el estudio de esta ciencia y de una de sus disciplinas más importantes, la Geometría.

La tesis consta de una introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

En la **introducción** se justifica el problema de investigación y en ella se abordan además los componentes del diseño teórico y metodológico.

En el **Capítulo I** se abordan los fundamentos teóricos del objeto de la investigación. En el que se hace una valoración crítica de las diferentes tendencias en el estudio de la motivación y en particular de la motivación hacia el estudio de la Geometría. Se analizan en este capítulo las exigencias del proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador, en particular la motivación

para aprender, así como las particularidades de la motivación hacia el estudio de la Geometría. Se valoran además alternativas que se han utilizado en la enseñanza de la Matemática a nivel internacional para despertar el gusto y el interés de los alumnos por el aprendizaje de esta ciencia.

En el **Capítulo II** se abordan los fundamentos psicopedagógicos de las alternativas motivacionales, se describen y ejemplifican las alternativas motivacionales propuestas y se ofrecen sugerencias desde el punto de vista didáctico y metodológico para su utilización en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática.

Y por último, en el **Capítulo 3**, se realiza la validación del trabajo de investigación aplicando el criterio de expertos.

Capítulo I: Fundamentos psicopedagógicos y didácticos relacionados con la motivación en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática

1.1 Esencia de la motivación hacia la actividad de estudio en la Educación Técnico Profesional. Estructura

Según Rodríguez, N. (2017), donde cita a Collera, L. A. (2004). *“la motivación hacia el estudio: a) es un proceso psíquico superior predominantemente afectivo, que se manifiesta en la relación entre las necesidades y disposiciones para estudiar y el reflejo cognoscitivo de la realidad docente del alumno; b) con el objetivo de regular la dirección, el grado de activación y sostén del comportamiento del estudiante; c) en la asimilación cognitiva de los contenidos que aporta y exige la escuela como representante de la sociedad”*¹. Este autor asume, que la motivación hacia el estudio es un proceso, que tiene su propia estructura. Esta estructura está constituida por elementos esenciales (necesidades y motivos).

Las **necesidades** constituyen, según, González, D. (1995), *“un estado de carencia del individuo que lo lleva a su activación con vistas a su satisfacción, en dependencia de las condiciones de su existencia”*².

A esta definición se le agrega el criterio de González, D. (1995), de que las necesidades expresan la interacción del sujeto con su medio y organismo biológico, en el cual la necesidad es excitada, incentivada, frustrada o

¹Collera, L. A. La motivación hacia el estudio. fundamentos y metodología para su evaluación en secundaria básica. Tesis doctoral. Ciudad de la Habana, 2004, pp.35

²González Serra D.J. Teoría de la Motivación y Práctica Profesional. ED. Pueblo y Educación. La Habana, 1995

satisfecha. En este caso el medio fundamental lo es el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por su parte **los motivos** - expresa González, D. (1995) -, son *“el reflejo psíquico del objeto - meta de la actividad, como algo que puede ser obtenido en dependencia de las circunstancias externas e internas (psíquicas)”*³.

Unido a las necesidades y motivos participan en este proceso otros elementos, cuya génesis está en las tendencias antes abordadas y resumidos en los enfoques correspondientes. Por ejemplo, las **disposiciones**, propiedad psíquica que según González, D. (1995), posibilita *“la orientación motivacional, decisiva para comprender cómo la interrelación de las necesidades que participan en el motivo está previamente preparada en la personalidad. Las necesidades que actúan a través de las disposiciones y motivos contienen este sistema de necesidades que actúan en la disposición”*⁴.

La combinación entre necesidades y motivos mediada por las disposiciones, como centro del proceso motivacional, requiere para que ocurra dicho proceso del reflejo cognoscitivo de los objetos (contenido) del mundo real, aportado por el resto de los procesos psíquicos. Así entonces, las emociones movilizan patrones de comportamiento, es decir, actúan como motivación, por ejemplo, en el caso del miedo o la ira, energizan, movilizan un comportamiento determinado (un alumno inseguro ante una respuesta en colectivo es invadido por el miedo de actuar inadecuadamente y puede elegir no responder). Tanto la motivación como la emoción son dos procesos que además de tener sus efectos específicos tienen efectos sobre el resto de la actividad psíquica, o sea, interactúan con los restantes procesos psicológicos, puesto que las distintas

³Ibídem.

⁴Ibídem

situaciones motivacionales y emocionales de la persona influyen en la activación de procesos como la percepción, la atención y otros participantes en el proceso de aprendizaje.

La estructura motivacional de la personalidad expresa una organización jerárquica, al igual que el subsistema motivacional específico motivación hacia el estudio, con relativa estabilidad y diferencia de un sujeto a otro. En esta estructura jerárquica la configuración de motivos de acuerdo al sentido que los organiza, actúan unos, como rectores y dominantes y otros como secundarios, subordinados a los primeros.

Como muestra de una buena motivación debe lograrse un equilibrio entre los diferentes tipos de motivos. Los motivos de mayor jerarquía encierran un contenido de mayor elaboración consciente; ellos se expresan en **formaciones motivacionales** como los ideales, la autovaloración, las intenciones, y otros, en los cuales se reflejan los objetivos, metas, planes y aspiraciones de los alumnos y sus formas de lograrlo, con una adecuada energía motivacional.

Dicho proceso sucede como consecuencia de la interrelación entre las necesidades para la actividad de estudio de los alumnos, sus disposiciones como orientación situacional o estable para alcanzar las metas propuestas en dicha actividad, teniendo en cuenta la situación real que este vive y los motivos que dinamizan su comportamiento y sostienen la actividad motivada, con una determinada persistencia, estabilidad, satisfacción en su actuación. Una explicación consecuente de la referida dinámica se realiza más adelante en la propia explicación de las fases y componentes de este proceso motivacional.

1.1.1 Necesidades y motivos en la actividad de estudio de la Educación Técnico Profesional

Para adentrarse en las necesidades y motivos de estudio de los adolescentes de la educación, según afirma Collera, L. A. (2004), es necesario partir de la profundización de los criterios de diferentes autores, González. D, (1995); Mitjás, A. (1987) y otros, que comparten el criterio de que todo motivo es de carácter individual, al responder a una de las características de la personalidad, su individualidad. Continúa este autor señalando que: *“Coincidimos además, en que por su contenido se dividen en dos grupos: intrínsecos y extrínsecos. Aunque concordamos con las especificidades que plantea cada autor en los distintos grupos de motivos, entendemos que si se tiene en cuenta la condición básica de nuestra política educacional cubana (la formación integral de la personalidad de los educandos), en lo social, político, ideológico, laboral, etc., estos elementos se convierten en contenidos de estudio para los escolares; por tanto, en motivos de dicha actividad que expresan el deber de estudiar”*⁵.

Como dijera Rubinstein, S. (1964), *“el estudio se basa en deberes”*⁶.

De lo anteriormente expuesto se deduce que en una clasificación de necesidades y motivos de estudio, el deber de estudiar, el deber de formación profesional y laboral y el deber de actualización política, constituyen estímulos que cada estudiante debe internalizar como propios.

Por lo que, en la motivación hacia el estudio, los motivos de esta índole se consideran por su carácter **motivos socio - personales**, y se distinguen por

⁵Collera, L. A. La motivación hacia el estudio. fundamentos y metodología para su evaluación en secundaria básica. Tesis doctoral. Ciudad de la Habana, 2004, pp.38

⁶Rubinstein, S. L. El desarrollo de la psicología. Principios y métodos. Editorial del Consejo Nacional de Universidades, La Habana, 1964.

estar directamente relacionados con el contenido de la propia actividad de estudio. Estos han de verse al mismo nivel formando parte del mismo grupo de los que responden concretamente a la esencia de la actividad de estudio que se analiza: intereses cognoscitivos, gusto por el estudio y actividad intelectual, considerados por su carácter **motivos cognoscitivos**.

Ambos tipos de motivos por su contenido son **motivos intrínsecos**. Por su parte los **motivos extrínsecos** son aquellos que no se corresponden directamente con la esencia de la actividad de estudio, pues esta constituye un medio para satisfacer otras necesidades, vinculadas a la familia, la sociedad, la revolución, etc., (**motivos sociales**), y necesidades del adolescente relacionadas consigo mismo: realización, autovaloración, posesión, y otros, (**motivos personales**). Un reflejo de ambos grupos de motivos se evidencia en la siguiente clasificación, los cuales pueden ser considerados a su vez como categorías de contenido.

Los **motivos y necesidades sociales**: Expresan las necesidades y exigencias sociales hacia la revolución, la familia, el compromiso social con los demás, etc., y que reflejados en el escolar lo orientan y regulan en el estudio. Estas no se corresponden con la esencia de dicha actividad, en la que el estudio no constituye un fin en sí, sino un medio para la satisfacción de otras necesidades. Por su contenido se consideran extrínsecas.

Los **motivos y necesidades personales**: Orientan al escolar a estudiar como vía para alcanzar beneficios individuales, de tipo espiritual o material, por ejemplo: sacar buenas notas, recibir recompensas, ganar un mejor salario, autor realizarse, y otros.

Tampoco se corresponden directamente con la esencia de la actividad de estudio sino con la satisfacción de otras necesidades en dicha actividad. Se consideran también por su contenido como extrínsecas.

Los **motivos y necesidades socio personales**: Van encaminadas a que el alumno se oriente a estudiar por disposiciones psicológicas directamente relacionadas con el contenido de la actividad de estudio, por lo que constituyen un fin en sí mismo, respondiendo a deberes de índole intrínseca a la actividad en cuestión.

Los **motivos y necesidades cognoscitivos**: En este caso el alumno se orienta a estudiar movido por una fuerte motivación intrínseca, la que tiene en su base motivos que responden concretamente a la esencia de la propia actividad de estudio; evidenciándose en ellos, gusto y sentimientos hacia la tarea docente, con amplia participación reflexiva, interés y dominio de la misma. Estos motivos constituyen el núcleo básico- esencial, junto al resto de los motivos de estudio de los escolares, en el camino hacia una motivación autónoma superior.

La motivación, como todo proceso transcurre por determinadas fases, en este caso en unidad y determinación recíproca con la actividad externa. A criterio de González, D. (1995)- el cual comparte la autora de este trabajo- este proceso es un constante reflejo y regulador de la actividad externa, de interacción con el medio físico o social y con el propio organismo biológico. Debido a esta íntima unidad, las fases de su desarrollo incluyen ambos componentes: el proceso interno y la actividad externa, pues al decir del propio autor: "*El proceso*

motivacional, aunque interno y psíquico no puede explicarse adecuadamente si no se tiene en cuenta su íntima unidad con la actividad externa"⁷.

1.1.2 Fases del proceso de motivación hacia el estudio

(Estas fases son derivadas de las fases del proceso motivacional propuestas por el González, D. (1995), y retomadas por Rodríguez, N. (2017)).

- ***Fase de la necesidad pasiva y comienzo de la actividad orientadora***

En esta fase la necesidad de estudiar puede existir potencialmente como propiedad de la personalidad, capaz de reaccionar con determinadas actividades psíquicas, según la situación. La nueva situación (social u orgánica), dada en determinado momento histórico, es reflejada por los procesos cognoscitivos del sujeto, afectando positiva o negativamente sus necesidades. Luego estas son excitadas y se manifiestan en tendencias (impulsos o deseos de estudiar), emociones y sentimientos para con la actividad de estudio y una valoración afectiva de esta, expresada en sus percepciones y pensamiento.

Es necesario para ello la consideración de indicadores para obtener la satisfacción inmediata o futura de las necesidades, dado en las propias pautas de actuación del maestro durante las actividades docentes; pero no basta con este estímulo para que se produzca la actividad de estudio dirigida a determinados objetos (contenidos docentes), no deben existir conflictos y el estudiante ha de sentirse capaz de lograr las metas (disposición), si no la

⁷González Serra D.J. Teoría de la Motivación y Práctica Profesional. ED. Pueblo y Educación. La Habana, 1995

necesidad puede permanecer pasiva y conducir únicamente a actividades de búsqueda en el plano mental o interno.

- ***Fase del tránsito de la necesidad pasiva a la activa y a la actividad orientada.***

Esta fase contiene el reflejo psíquico del objeto **meta - contenido - tarea docente**, como algo posible de obtener en dependencia de las circunstancias de la actividad docente (clima motivacional) y las circunstancias psíquicas del escolar (valoración de sus posibilidades funcionales, habilidades, capacidades, expresadas en la imagen que tiene de sí mismo y de su jerarquía de necesidades y disposición).

Este reflejo no solo moviliza, sino que dirige e impulsa la actividad del alumno hacia la satisfacción de sus necesidades de estudio. Lo anterior evidencia que no todos los reflejos cognoscitivos motivantes producen motivos de estudio.

Cuando aparece el motivo (objeto - meta posible de obtener) la necesidad se transforma de predominantemente pasiva en activa y por tanto, pasa a ser motivo de la actividad. Motivo es igual al reflejo cognoscitivo de la posibilidad de obtener el objeto meta más la necesidad en su faceta activa y movilizadora. Los motivos de estudio a través de sus incentivos engendran nuevas necesidades cognoscitivas, personales y sociales que se satisfacen en la actividad de estudio; propiciando primero, la orientación del escolar hacia determinados contenidos y segundo su actividad ejecutora en la persecución de sus metas y fines con cierta perspectiva temporal.

- ***Fase de la necesidad activa y de la actividad ejecutora***

Finalmente una necesidad activa preñada de sentimientos, conocimientos, convicciones, - como formas de expresión de las disposiciones - impulsa la

actividad ejecutora y se transforma en necesidad satisfecha, conteniendo la actividad orientadora. Por lo que es en esta etapa del proceso de motivación hacia el estudio donde se materializa la orientación, regulación y sostén de la actividad motivada; expresándose en la sistematicidad o persistencia, estabilidad, satisfacción motivacional del alumno en los diferentes actos que la componen. Esta fase tres aunque independiente, guarda una estrecha relación con la fase dos, existe como una continuación de la misma evidenciándose en ella también la fase número uno. Relaciones interfaces que demuestran el carácter sistémico de este proceso psíquico superior. Antagónicamente, condicionantes negativas e insatisfacción de necesidades conllevan al estudiante a un estado de frustración ante el estudio.

Es necesario puntualizar que en la explicación de estas fases existe un marcado énfasis en el aspecto de contenido de la motivación, relacionado con el carácter reflejo (socio histórico) de la misma. De ahí que se requiera, para su complemento, su fusión con el carácter activo de la personalidad, es decir, con el aspecto de funcionamiento de la misma, una explicación más exhaustiva de este elemento funcional en su unidad con el contenido, como se revela posteriormente en los componentes básicos de la motivación hacia el estudio.

1.2 La motivación en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en la Educación Técnico Profesional. Aprendizaje desarrollador

El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en la Educación Técnico Profesional se fundamenta, desde el punto de vista psicopedagógico

en el enfoque desarrollador del proceso de enseñanza - aprendizaje, lo que exige tener claridad de la esencia del aprendizaje desarrollador y de la enseñanza desarrolladora.

Un proceso de enseñanza - aprendizaje desarrollador, según Zilberstein, J y Portela, R. (2002), *“es aquel que constituye la vía mediatizadora (la ayuda del otro, de los compañeros de clase, del docente, de la familia, así como de otros miembros de la comunidad), para la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extra docentes que realizan los estudiantes y que propicia el desarrollo del pensamiento, el “salto en espiral” desde un desarrollo alcanzado hasta uno potencial”*.⁸

Según, Castellanos, D. et al., (2001). *“Un aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social.”*⁹

Estos autores identifican tres *criterios básicos* de este tipo de aprendizaje que son:

1. Promover el desarrollo *integral* de la personalidad del educando, es decir, activar la apropiación de conocimientos, destrezas y capacidades intelectuales en estrecha armonía con la formación de sentimientos, motivaciones, cualidades, valores, convicciones e ideales. En otras

⁸Zilberstein, J. y Portela, R. (2002). Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias. IPLAC, pp.25

⁹Castellanos, D. et al. (2001). Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. La Habana: Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona, pp.46

- palabras, tendría que garantizar la unidad y equilibrio de lo cognitivo y lo afectivo-valorativo en el desarrollo y crecimiento personal de los aprendices.
2. Potenciar el tránsito progresivo de la dependencia a la *independencia* y a la *autorregulación*, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio.
 3. Desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida, a partir del dominio de las habilidades y estrategias para *aprender a aprender*, y de la necesidad de un autoeducación constante.

Como se puede apreciar el primer criterio hace referencia explícita al rol de la motivación en el aprendizaje desarrollador, por lo que no es de extrañar que esta sea una de sus dimensiones, la motivación por aprender.

Según, Castellanos, D. et al (2001): “A la tercera dimensión del aprendizaje desarrollador se le ha denominado *motivación para aprender con el objetivo de englobar en ella las particularidades de los procesos motivacionales que estimulan, sostienen y dan una dirección al aprendizaje que llevan a cabo los estudiantes, y que condicionarán su expresión como actividad permanente de auto-perfeccionamiento y autoeducación*”¹⁰.

Estos autores destacan que la motivación para aprender tiene entre sus sub dimensiones, las motivaciones predominantemente intrínsecas hacia el aprendizaje, de lo cual se habló en el epígrafe anterior.

Al hablar de las tendencias actuales en la enseñanza de la matemática De Guzmán, M. (1993), destaca entre ellas, la conciencia de la importancia de la motivación, al respecto señala: “Una preocupación general que se observa en

¹⁰ *Ibídem.*

el ambiente conduce a la búsqueda de la motivación del alumno desde un punto de vista más amplio, que no se limite al posible interés intrínseco de la matemática y de sus aplicaciones. Se trata de hacer patentes los impactos mutuos que la evolución de la cultura, la historia, los desarrollos de la sociedad, por una parte, y la matemática, por otra, se han proporcionado”¹¹.

Esta reconocida personalidad en el ámbito de la Educación Matemática, destaca que, cada vez va siendo más patente la enorme importancia que los elementos afectivos que involucran a toda la persona pueden tener incluso en la vida de la mente en su ocupación con la Matemática. Más adelante hace énfasis en el hecho que una gran parte de los fracasos matemáticos de muchos de los estudiantes tienen su origen en un posicionamiento inicial afectivo totalmente destructivo de sus propias potencialidades en este campo, que es provocado, en muchos casos, por la inadecuada introducción por parte de sus maestros. Por eso se intenta también, a través de diversos medios, que los estudiantes perciban el sentimiento estético, el placer lúdico que la Matemática es capaz de proporcionar, a fin de involucrarlos en ella de un modo más hondamente personal y humano.

Es por ello que el propio De Guzmán, M. señala entre los cambios en los principios metodológicos aconsejables, en esta dirección, la importancia actual de la motivación y la presentación, el fomento del gusto por la matemática.

En relación con el primero, el anterior, enfatiza en el hecho de que los alumnos se encuentran intensamente bombardeados por técnicas de comunicación muy

¹¹De Guzmán, M. Enseñanza de la Matemática En *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e innovaciones*. Daniel Gil y Miguel De Guzmán, (eds.). OIEI: Editorial Popular, 1993, pp. 62-89

poderosas y atrayentes y que es necesario aprovechar a fondo tales herramientas como el vídeo, la televisión, el periódico, y otros.

Con relación al segundo se refiere al hecho de que la Matemática orientada como saber hacer autónomo, bajo una guía adecuada, es un ejercicio atractivo. De hecho, una gran parte de los niños más jóvenes pueden ser introducidos de forma agradable en actividades y manipulaciones que constituyen el inicio razonable de un conocimiento matemático.

El gusto por el descubrimiento en Matemática es posible y fuertemente motivador para superar otros aspectos rutinarios necesarios de su aprendizaje, por los que por supuesto hay que pasar. La apreciación de las posibles aplicaciones del pensamiento matemático en las ciencias y en las tecnologías actuales puede llenar de asombro y placer a muchas personas más orientadas hacia la práctica. Otros se sentirán más movidos ante la contemplación de los impactos que la Matemática ha ejercido sobre la historia y filosofía del hombre, o ante la biografía de tal o cual matemático famoso.

El autor de este trabajo considera que en estas reflexiones se hace alusión implícita a otras alternativas que se pueden utilizar para motivar a los alumnos hacia el estudio de la Matemática, tales como, la utilización de los videos, la introducción de los alumnos en la búsqueda activa de los conocimientos, y otros que no pueden dejar de tenerse en cuenta para lograr los propósitos de esta trabajo.

1.3 Intereses de los alumnos por el estudio

Entre las formaciones motivacionales particulares encontramos los intereses, las convicciones, y las aspiraciones las cuales se integran en un nivel superior de autorregulación, el nivel consciente volitivo, en formaciones psicológicas complejas tales como ideales, las intenciones y la autovaloración. (Brito, H. 1987) Psicología General para los Institutos Superiores Pedagógicos – p124).

Intereses: son formaciones psicológicas particulares que expresan la orientación afectiva del hombre hacia el conocimiento de determinados hechos, objetos o fenómenos aunque predominan en su orientación lo afectivo, también manifiestan la unidad de lo cognitivo y lo afectivo, debido a esto constituye una formación motivacional.

Teniendo en cuenta sus contenidos existen intereses culturales, profesionales, científicos, deportivos, etc. En la vida nos encontramos sujetos con una limitante en sus intereses pero otros que manifiestan una diversidad de ellos.

Su importancia como formación motivacional radica en que según sean los intereses del sujeto por una actividad, así será su nivel de ejecución en la misma.

Convicciones: formación motivacional característica de la personalidad desarrollada, del sujeto que se auto determina. Expresa la orientación de la actividad del hombre en correspondencia con sus principios y puntos de vista. Estas comienzan a formarse en la infancia y se manifiestan como reguladores efectivos de la actividad en la edad juvenil. Juegan un papel fundamental en la integridad de una personalidad desarrollada pues a medida que el sujeto regule su conducta a través de un sistema de convicciones manifestaran un carácter íntegro sin contradicciones.

Aspiraciones: son las formaciones motivacionales que expresan la orientación de la personalidad hacia objetos futuros. Estas pueden manifestarse de dos formas, como ideales y como intenciones.

Los ideales constituyen elaboraciones del sujeto acerca de sus principales objetivos futuros y pueden encarnarse en un modelo concreto o generalizado.

Las intenciones son elaboraciones consistentes en forma de planes y proyectos que orientan la conducta hacia la obtención de objetivos con carácter mediato.

En ambas se produce la regulación de la conducta a través de la participación activa de la autoconciencia.

Los ideales, las intenciones, así como la autovaloración constituyen formaciones motivacionales complejas de la personalidad y además caracterizan la regulación motivacional del nivel consiente volitivo.

Existen tres formas de ideales:

- Ideal concreto.
- Ideal sintético.
- Ideal generalizado.

IDEAL CONCRETO: Es el nivel superior que se presenta en los niños, aquí el modelo lo constituye una persona que se tomó como ideal a partir de sus cualidades.

IDEAL SINTÉTICO: Se presenta en un nivel más desarrollado, aquí el modelo lo constituye la unión de diferentes personas que poseen diferentes cualidades.

IDEAL GENERALIZADO: Aparece en la adolescencia producto del pensamiento abstracto, forma superior del ideal formado por el conjunto de cualidades abstraídas y generalizadas de diferentes modelos concretos.

El ideal como formación motivacional se vincula con otras funciones como la autovaloración, pues el sujeto al expresar los objetivos futuros, valora sus posibilidades reales de obtenerlos.

AUTOVALORACIÓN: su estudio posee gran importancia si se tiene en cuenta el papel que juega la autoconciencia en el desarrollo de la personalidad.

El desarrollo de la personalidad lleva aparejado el desarrollo de la autovaloración como dimensión valorativa de la autoconciencia.

En la personalidad desarrollada donde la regulación de la actividad se realiza a partir de la mediación de la autoconciencia, es decir, a través de las reflexiones del sujeto acerca de los objetos y motivos que orientan su actividad, le corresponde a la autovaloración el papel de valorar las posibilidades del sujeto en la consecución de fines planteados. La autovaloración tiene dos funciones fundamentales:

FUNCIÓN VALORATIVA	FUNCIÓN REGULADORA
Implica el conocimiento por parte del sujeto de sus rasgos, capacidades, particularidades.	Orientación de la actividad del sujeto hacia la consecución de los fines que se plantea.

Esta función reguladora caracteriza la autovaloración en su nivel superior.

En el estudio de esta función reguladora se han destacado dos psicólogos cubanos: Gerardo Roloff y Fernando González Rey.

El primero que plantea que esta función comienza a manifestarse desde edades tempranas, aunque aquí se desarrolla independiente de la función

valorativa. A partir de la adolescencia es que se logra una verdadera integración de las funciones valorativas y reguladoras.

El segundo ha mostrado que la autovaloración como formación motivacional compleja de la personalidad, se integra en su formación reguladora a otras formas motivacionales complejas como los ideales y las intenciones profesionales.

Se han caracterizado los aspectos que incluyen la **autovaloración adecuada**:

RIQUEZA DE CONTENIDO: orientación del sujeto consciente en todas las esferas de su actividad.

FLEXIVIDAD: Permite asimilar al sujeto elementos disonantes y analizar resultados no acordes con sus expectativas.

INTEGRIDAD: permite mantener la estabilidad de la autovaloración.

La autovaloración juega un papel en la efectividad de la regulación motivacional. La autovaloración inadecuada conduce a la inseguridad, a la falta de persistencia, a la formación de rasgos caractereológicos negativos, el egoísmo, la agresividad en los sujetos que se sobrevaloran, y la timidez, aislamiento, indecisión en los que subvaloran.

Es muy importante que la valoración de los padres, maestros, sobre la actividad del alumno no se haga por sus resultados docentes sino la existencia de cualidades personales que le permitan desarrollar con éxito su actividad.

Pensamos que la efectividad motivacional debe verse como un problema integral en la expresión de la personalidad pues el motivo aún cuando tenga un elevado valor dinamizador en sí mismo depende para su expresión de un conjunto de factores e interacciones en el sistema de la personalidad, así

como, de decisiones y valoraciones del sujeto, de cuya integridad dependerá la efectividad reguladora de su expresión individual.

1.4 Alternativas más utilizadas para la motivación hacia el estudio de la Matemática en la escuela

Un estudio de las alternativas más utilizadas para la motivación de los alumnos hacia el estudio de la Matemática, fue realizado De Guzmán, M. (1993), y sistematizado por Miranda, E. (2010), en su tesis de Maestría. Estas alternativas son:

❖ La utilización de la historia en la educación Matemática

El valor del conocimiento histórico no consiste en tener una batería de historietas y anécdotas curiosas para entretener a nuestros alumnos a fin de hacer un alto en el camino.

La historia se puede y se debe utilizar, por ejemplo, para entender y hacer comprender una idea difícil del modo más adecuado. Los diferentes métodos del pensamiento matemático, tales como la inducción, el pensamiento algebraico, la geometría analítica, el cálculo infinitesimal, la topología, la probabilidad,... han surgido en circunstancias históricas muy interesantes y muy peculiares, frecuentemente en la mente de pensadores muy singulares, cuyos méritos, no ya por justicia, sino por ejemplaridad, es muy útil resaltar.

La historia debería ser un potente auxiliar para objetivos tales como:

- hacer patente la forma peculiar de aparecer las ideas en matemáticas
- enmarcar temporalmente y espacialmente las grandes ideas, problemas, junto con su motivación, precedentes,...

- señalar los problemas abiertos de cada época, su evolución, la situación en la que se encuentran actualmente,...
- apuntar las conexiones históricas de la matemática con otras ciencias, en cuya interacción han surgido tradicionalmente gran cantidad de ideas importantes.

❖ **Modelización y aplicaciones en la educación matemática**

Existe en la actualidad una fuerte corriente en educación matemática que sostiene con fuerza la necesidad de que el aprendizaje de las matemáticas no se realice explorando las construcciones matemáticas en sí mismas, en las diferentes formas en que han cristalizado a lo largo de los siglos, sino en continuo contacto con las situaciones del mundo real que les dieron y les siguen dando su motivación y vitalidad.

Tal corriente está en plena consonancia con las ideas antes desarrolladas y parece como un corolario natural de ellas. La Matemática se origina como un intento por explorar, en su peculiar modo, las diferentes estructuras complejas que se prestan a ello. La creación del matemático se realiza espontáneamente en este intento por dominar aspectos matematizables de la realidad. La educación Matemática debería tener por finalidad principal la inculturación, tratando de incorporar en ese espíritu matemático a los más jóvenes de la sociedad.

Parece obvio que si la educación se limita a una mera presentación de los resultados que constituyen el edificio puramente teórico que se ha desarrollado en tal intento, dejando a un lado sus orígenes en los problemas que la realidad presenta y sus aplicaciones para resolver tales problemas, Se le estaría ocultando a los alumnos una parte muy interesante y substancial de lo que la

Matemática verdaderamente es. Aparte de que se estaría con ello prescindiendo del gran poder **motivador que la modelización y las aplicaciones poseen.**

❖ **El juego en la educación Matemática**

La actividad Matemática ha tenido desde siempre una componente lúdica que ha sido la que ha dado lugar a una buena parte de las creaciones más interesantes que en ella han surgido.

El juego presenta unas cuantas características peculiares:

- es una actividad libre, es decir, una actividad que se ejercita por sí misma, no por el provecho que de ella se pueda derivar.
- tiene una cierta función en el desarrollo del hombre; el cachorro humano, como el animal, juega y se prepara con ello para la vida; también el hombre adulto juega y al hacerlo experimenta un sentido de liberación, de evasión, de relajación.
- el juego no es broma; el peor revienta juegos es el que no se toma en serio su juego.
- el juego, como la obra de arte, produce placer a través de su contemplación y de su ejecución.
- el juego se ejercita separado de la vida ordinaria en el tiempo y en el espacio.
- existen ciertos elementos de tensión en él, cuya liberación y catarsis causan gran placer.
- el juego da origen a lazos especiales entre quienes lo practican.
- a través de sus reglas el juego crea un nuevo orden, una nueva vida, llena de ritmo y armonía.

Un breve análisis de lo que representa la actividad Matemática basta para que cualquiera pueda comprobar que muchos de estos rasgos están bien presentes en ella.

La matemática, por su naturaleza misma, es también juego, si bien este juego implica otros aspectos, como el científico, instrumental, filosófico, que juntos hacen de la actividad matemática uno de los verdaderos ejes de la cultura.

Si el juego y la matemática, en su propia naturaleza, tienen tantos rasgos comunes, no es menos cierto que también participan de las mismas características en lo que respecta a su propia práctica. Esto es especialmente interesante cuando uno se pregunta por los métodos más adecuados para transmitir a los alumnos el profundo interés y el entusiasmo que las matemáticas pueden generar y para proporcionar una primera familiarización con los procesos usuales de la actividad Matemática.

Un juego comienza con la introducción de una serie de reglas, un cierto número de objetos o piezas, cuya función en el juego viene definida por tales reglas, exactamente de la misma forma en que se puede proceder en el establecimiento de una teoría Matemática.

Quien se introduce en la práctica de un juego debe adquirir una cierta familiarización con sus reglas, relacionando unas piezas con otras al modo como el novicio en matemáticas compara y hace interactuar los primeros elementos de la teoría unos con otros. Estos son los ejercicios elementales de un juego o de una teoría Matemática.

Quien desea avanzar en el dominio del juego va adquiriendo unas pocas técnicas simples que, en circunstancias que aparecen repetidas a menudo, conducen al éxito. Estos son los hechos y lemas básicos de la teoría que se

hacen fácilmente accesibles en una primera familiarización con los problemas sencillos del campo.

Una exploración más profunda de un juego con una larga historia proporciona el conocimiento de los caminos peculiares de proceder de los que han sido los grandes maestros en el campo. Estas son las estrategias de un nivel más profundo y complejo que han requerido una intuición especial puesto que se encuentran a veces bien alejadas de los elementos iniciales del juego. Esto corresponde en matemáticas a la fase en la que el estudiante trata de asimilar y hacer profundamente suyos los grandes teoremas y métodos que han sido creados a través de la historia. Son los procesos de las mentes más creativas que están ahora a su disposición para que él haga uso de ellas en las situaciones más confusas y delicadas.

Más tarde, en los juegos más sofisticados, donde la reserva de problemas nunca se agota, el jugador experto trata de resolver de forma original situaciones del juego que nunca antes han sido exploradas. Esto corresponde al enfrentamiento en matemáticas con los problemas abiertos de la teoría.

Finalmente hay unos pocos que son capaces de crear nuevos juegos, ricos en ideas interesantes y en situaciones capaces de motivar estrategias y formas innovadoras de jugar. Esto es paralelo a la creación de nuevas teorías matemáticas, fértiles en ideas y problemas, posiblemente con aplicaciones para resolver otros problemas abiertos en matemáticas y para revelar niveles de la realidad más profundos que hasta ahora habían permanecido en la penumbra.

La Matemática y los juegos han entrecruzado sus caminos muy frecuentemente a lo largo de los siglos. Es frecuente en la historia de las matemáticas la

aparición de una observación ingeniosa, hecha de forma lúdica, que ha conducido a nuevas formas de pensamiento.

Del valor de los juegos para despertar el interés de los estudiantes se ha expresado muy certeramente Gardner, M. -citado por De Guzmán, M. el gran experto de nuestro tiempo en la presentación lúcida, interesante y profunda de multitud de juegos por muchos años en sus columnas de la revista americana *Scientific American*: “*Con seguridad el mejor camino para despertar a un estudiante consiste en ofrecerle un intrigante juego, puzzle, truco de magia, chiste, paradoja, pareado de naturaleza matemática o cualquiera de entre una veintena de cosas que los profesores aburridos tienden a evitar porque parecen frívolas*”¹².

El matemático experto comienza su aproximación a cualquier cuestión de su campo con el mismo espíritu explorador con el que un niño comienza a investigar un juguete recién estrenado, abierto a la sorpresa, con profunda curiosidad ante el misterio que poco a poco espera iluminar, con el placentero esfuerzo del descubrimiento. ¿Por qué no usar este mismo espíritu en nuestra aproximación pedagógica a las matemáticas?

A juicio de De Guzmán, M., el gran beneficio de este acercamiento lúdico consiste en su potencia para transmitir al estudiante la forma correcta de colocarse en su enfrentamiento con problemas matemáticos.

La matemática es un grande y sofisticado juego que, además, resulta ser al mismo tiempo una obra de arte intelectual, que proporciona una intensa luz en la exploración del universo y tiene grandes repercusiones prácticas. En su aprendizaje se puede utilizar con gran provecho, como hemos visto

¹²De Guzmán, M. Enseñanza de la Matemática En *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e innovaciones*. Daniel Gil y Miguel De Guzmán, (eds.). OIEI: Editorial Popular, 1993, pp. 62-89

anteriormente, sus aplicaciones, su historia, las biografías de los matemáticos más interesantes, sus relaciones con la filosofía o con otros aspectos de la mente humana, pero posiblemente ningún otro camino puede transmitir cuál es el espíritu correcto para hacer matemáticas como un juego bien escogido.

No es menos cierto que cada una de estas alternativas poseen un efecto motivador hacia el aprendizaje, pero sin lugar a dudas un aprendizaje que propicie la búsqueda y el descubrimiento de los nuevos saberes haciendo uso de los que ya se poseen y de estrategias de aprendizaje apropiadas para su búsqueda también puede constituirse en una poderosa herramienta o recurso motivacional en las clases de Matemática. Tal y como dijera el héroe nacional de Cuba J. Martí, el que crea (descubre) ama lo que crea (descubre).

Según la autora de esta investigación, estas alternativas no son las únicas que se pueden utilizar para despertar la motivación de los alumnos hacia el estudio de la Matemática, pero ellas deben tenerse presente en el cualquier propuesta dirigida a estimular y desarrollar la motivación de los alumnos por el estudio de esta ciencia.

Capítulo II: Alternativas para desarrollar la motivación de los estudiantes por el estudio de la Geometría en la escuela Técnica Profesional, especialidad Construcción Civil

Una alternativa pedagógica, según Sierra, R. A. 2004, es la *“opción entre dos o más variantes con que cuenta el subsistema dirigente (educador) para trabajar con el subsistema dirigido (educandos), partiendo de las características, posibilidades de estos y de su contexto de actuación”*¹³.

Sobre la base de este concepto y de los aspectos abordados en el capítulo anterior, el autor de este trabajo es del criterio que las **alternativas motivacionales**, son las opciones con que cuenta el profesor para desarrollar en los alumnos la motivación hacia el estudio de una ciencia, partiendo de las características de esta y de las características de los alumnos.

2.1. Análisis de los factores que propician el interés de los estudiantes por el estudio de la Geometría

El interés de los alumnos por el estudio de la Geometría está condicionado por factores de diversa índole, pero a juicio de los autores de este trabajo existen tres factores que son de extraordinaria importancia. Ellos son:

- a) El tipo de aprendizaje.
- b) Los motivos que guían el aprendizaje de los alumnos.
- c) El tipo de tareas que resuelven

¹³Sierra Salcedo, R. A. Modelación y estrategias. Algunas consideraciones desde una perspectiva pedagógica.- En Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2003, pp.324.

El tipo de aprendizaje depende mucho del grado de motivación que tengan los alumnos por el estudio de la Geometría. Por ejemplo, para que se produzca un aprendizaje activo y creador es necesaria una elevada motivación hacia este proceso y en ello desempeñan un rol importante las relaciones que se establecen entre el profesor y los alumnos y entre los propios alumnos. El aprendizaje activo exige de una elevada motivación personal, pero a su vez la motivación es un efecto que produce este tipo de aprendizaje.

Si el aprendizaje se concibe como un proceso interactivo, donde el conocimiento se construye a través del diálogo y el debate, entonces este tipo de aprendizaje puede producir efectos positivos en los gustos e intereses de los alumnos por el estudio de la Geometría.

Si entre los motivos que guían el aprendizaje de los alumnos predominan motivos relacionados con el contenido de la Geometría, entonces el interés por su estudio se correlaciona con las características de su contenido.

Por el contrario si los motivos que predominan son de tipo personal o social, el interés por su estudio está determinado por las aspiraciones que tengan los estudiantes, siempre que tengan conciencia del papel que desempeña esta disciplina en su formación y en futura actividad profesional y práctica.

El análisis de los motivos que guían el aprendizaje debe ser el punto de partida para determinar las causas que originan el interés de los alumnos por el estudio de la Geometría.

El tipo de tareas que se les orienta a los alumnos puede incidir favorablemente en el desarrollo de sus gustos e intereses por la Geometría. La forma en que se diseñen las tareas es de extraordinaria importancia en esta dirección. Por ejemplo, el educador matemático español Puig, P. comenzaba la lección

proponiéndoles a los alumnos un caso concreto, una situación dinámica a manera de problema estimulante del interés, casi siempre sacado de la propia vida de los alumnos, de sus juegos, a menudo se trataba de la construcción de un modelo; solía disponer a los alumnos en grupos de trabajo para fomentar en ellos el espíritu de colaboración. Bien pronto los niños respondían a la llamada estimulante de la situación planteada y comenzaban una intensa actividad. Don Pedro les dejaba hacer, pasando entre los grupos, observando y estudiando las reacciones espontáneas de los niños, para poder guiar después por una vía natural el proceso mental del aprendizaje.

En el análisis de esta situación se aprecian tres aspectos esenciales que contribuyen a fomentar el gusto y el interés por el estudio de la Matemática: a) el planteamiento de problemas (tareas matemáticas) relacionados con la vida cotidiana de los alumnos, algo que siempre es posible en el estudio de la Geometría porque como dijera el destacado educador matemático brasileño Ubiratan D' Ambrossio en el 8vo. Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, ratificando el pensamiento o la visión de Galileo Galilei, la naturaleza está repleta de figuras y cuerpos geométricos. ¿Por qué no enseñar Geometría partiendo de la vida práctica?

Los problemas geométricos de cálculo, como un caso especial de tareas matemáticas brindan excelentes oportunidades para fomentar el gusto y el interés de los alumnos, no solo por la Geometría, sino también por la Matemática.

En resumen se puede afirmar que para fomentar el gusto y el interés de los alumnos por el estudio de la Geometría los problemas geométricos de cálculo aparecen como candidatos esenciales. Si los problemas matemáticos – como

dijera el educador matemático norteamericano Kilpatrick, J. constituyen el corazón de las matemáticas, los problemas geométricos de cálculo constituyen el corazón de la Geometría.

2.2 Fundamentación psicopedagógica de las alternativas motivacionales

Desde el punto de vista psicopedagógico la motivación hacia el estudio se sustenta en la concepción desarrolladora del aprendizaje de las ciencias.

Por las características del contenido de enseñanza de las asignaturas del área de ciencias, es muy importante que su aprendizaje se establezca a partir de la realización de actividades que, cercanas a las condiciones de la creación científica, posibiliten una actitud protagónica - consciente de indagación y búsqueda del contenido. De esta forma el aprendizaje llevará implícito la integración del propósito de que las alumnas y alumnos adquieran los conocimientos y desarrollen el intelecto, en la medida que se les enseñe a pensar, a expresar sus ideas, a reflexionar, argumentar y a valorar lo que aprenden y puedan así operar con el conocimiento hacia nuevos y superiores niveles de exigencia que estimulen su desarrollo.

Sobre la base de esta premisa, afirman Zilberstein, J. y Portela, R. (2002), se comprenderá la importancia de que las actividades que se organicen para que los alumnos, gradualmente se acerquen al conocimiento de las características de los objetos y fenómenos de la naturaleza y se caractericen por un alto nivel de motivación y el desarrollo creciente de intereses cognoscitivos, en correspondencia con las características de las edades de los escolares. Los procesos de aprendizaje desarrollador se conciben sobre la base de una

estrecha relación entre la activación y significatividad de los procesos y de la motivación por aprender.

La motivación está estrechamente relacionada con la actividad intelectual y formativa que genera el proceso de enseñanza - aprendizaje. Si se logra motivar a los alumnos por las actividades de aprendizaje, y estas transcurren en relación con las del juego u otras propias de las edades de los alumnos, en el caso de la Enseñanza Técnico Profesional, con la utilización de temas de la Historia de la Matemática, la resolución de ejercicios y problemas curiosos y otras propias de este nivel, el aprendizaje resultante dejará un “efecto”, en términos de conocimientos, habilidades, vivencias y motivaciones, que incidirán positivamente en su comportamiento intelectual y en su actitud ante la búsqueda de otros conocimientos.

Por el contrario, si el alumno no se motiva y estimula favorablemente, la desmotivación incidirá desfavorablemente en su interés por estas actividades y por adquirir los conocimientos.

La motivación por el aprendizaje, como aspecto o dimensión de una concepción desarrolladora, implica estimular, sostener y dar una dirección al aprendizaje que desarrollan los escolares, en el contexto de una enseñanza concebida a estos efectos, y que determina su expresión como actividad permanente de auto perfeccionamiento.

Se comprende así la importancia de que se motive a los estudiantes por las actividades que posibiliten obtener nuevos conocimientos, por indagar y encontrar la solución a sus dudas e inquietudes, es decir por las actividades de aprendizaje, de tal forma que se logre que coincida el objeto de esta actividad con su motivación para llevarla a cabo. Solo cuando la motivación constituye un

estímulo que mueve a los alumnos hacia la búsqueda y adquisición de los conocimientos, estos actuarán conscientemente y lograrán un aprendizaje realmente significativo.

Si no se logra formar motivos, necesidades, e intereses cognoscitivos en los escolares, no se puede lograr una verdadera actividad de aprendizaje.

El concepto de motivo, además de incluir el aspecto del objetivo que interesa al sujeto y sus propiedades estimulantes, contiene también el aspecto dinámico, de impulso para lograrlo. Así la motivación constituye un estímulo que mueve a los escolares hacia la búsqueda y obtención de los conocimientos que requieren para satisfacer las necesidades derivadas de los niveles de motivación alcanzados.

La motivación debe constituir un estímulo hacia la búsqueda y adquisición de los conocimientos de la vida y la naturaleza y saciar la curiosidad propia de las edades de los alumnos por su medio y por la vida. El éxito pedagógico en este sentido dependerá, en gran medida, del hecho de que los motivos que se logren se asocien al objeto de esta actividad, es decir a la asimilación de los conocimientos que den respuesta a sus necesidades.

La naturaleza de los motivos para aprender los conocimientos científicos, y las habilidades y procedimientos asociados a ellos y los que son propios de las ciencias, condicionan la naturaleza del aprendizaje. Estos han de sustentarse sobre la base de motivos vinculados con la propia actividad de aprendizaje (de carácter intrínseco) y no de expectativas externas a dicho proceso.

Un aprendizaje eficiente de las ciencias requiere de un sistema de motivaciones internas, sustentadas en la implicación e interés personal por el propio contenido de la actividad de aprendizaje que realizan los alumnos y en

la satisfacción que estos experimentan al realizarlas y vivenciar el dominio de nuevos conocimientos en una o varias áreas del saber científico, a diferencia de la motivación extrínseca, en la que las tareas son concebidas por el alumno como medio para obtener otras gratificaciones externas no vinculadas con la actividad de aprendizaje.

Es el desarrollo de motivaciones internas hacia el aprendizaje de las ciencias, lo que constituye la fuente principal de la que pueden surgir nuevos motivos para aprender y profundizar permanentemente en este significativo campo del saber.

Al concebir y dirigir la actividad de los alumnos, el docente debe asegurar la constancia de la motivación de los educandos. Los motivos e intereses formados deben ser positivos y estables durante toda la actividad de aprendizaje.

Aunque en el momento inicial y preparatorio de cada clase de Matemática, la motivación es una fase especial a trabajar por el docente, con vista a crear en el estudiante una disposición favorable hacia el tema objeto de estudio, esta no se limita a ella sino que debe sostenerse durante toda su realización.

En la concepción de la motivación se ponen a prueba la iniciativa y la creatividad del docente para incentivar el interés por el tema a tratar.

2.3 Alternativas para la motivación hacia el estudio de la Geometría en la especialidad Construcción Civil

Sobre la base de lo planteado en el capítulo anterior, el autor identificó las siguientes alternativas para motivar a los alumnos de la Enseñanza Técnico Profesional, especialidad Construcción Civil hacia el estudio de la Geometría.

Alternativa # 1: *La vinculación del tema objeto de asimilación, con los problemas de su entorno social.*

La posibilidad de constatar la relación existente entre el contenido de las asignaturas de ciencias y la actividad social que desarrollan los alumnos, es una importante vía para generar intereses cognoscitivos en los estudiantes de los diferentes niveles de enseñanza.

Esta alternativa pueden complementarse si se les presentan a los alumnos situaciones problemáticas vinculadas con las actividades cotidianas que realizan normalmente o las que forman parte de las actividades fundamentales de sus padres, de la familia o las que predominan en la comunidad donde vive el escolar y está localizada la escuela. Es en este sentido que las situaciones problemáticas que se les presenten a los alumnos deben estar asociadas con los conocimientos ya adquiridos por ellos, en relación con el entorno familiar y escolar, con la naturaleza, con su propio cuerpo, así como con las actividades laborales y otros aspectos de carácter social que forman parte del contenido de enseñanza.

Ejemplo:

Para la asimilación de las figuras planas durante la sistematización, en la especialidad de Construcción Civil, se puede proponer la siguiente actividad:

“Apreciando el arte donde vivimos”. Visita al Parque Martí.

Forma de organización: en pequeños grupos de trabajo según lo observado, por ejemplo: triángulos, cuadrados, rectángulos, rombos, trapecios y circunferencia.

Observar, con detenimiento, las edificaciones tales como: el Colegio San Lorenzo, el Teatro Terry y la Catedral de Cienfuegos, así como las formas geométricas de los jardines del lugar, y responda:

- a) ¿Qué figura geométrica han observado? ¿Por qué lo sabes?
- b) Estima sus dimensiones: longitud de sus lados, altura, radio, entre otros.
- c) Calcula su área y su perímetro.
- d) Comprobar con el historiador de la ciudad de Cienfuegos la realidad de sus estimaciones, según los planos de construcción. Preguntar con detenimiento cómo se ejecutan esos planos.
- e) ¿Cómo futuro técnico de Construcción Civil, cómo crees que se pueda embellecer el entorno mediante algunas construcciones?

Otra alternativa para la misma actividad:

De no ser posible llevarlos al Parque Martí, se puede realizar la actividad en el propio entorno escolar, de manera que se identifiquen las figuras geométricas de acuerdo a sus propiedades y justificarlas, así como el ambiente de la especialidad de Construcción Civil.

Alternativa # 2: *La utilización de videos de Historia de las Matemáticas que hagan referencia al surgimiento de determinadas ideas o conocimientos matemáticos tratados en clase o a aspectos de la vida y obra de matemáticos famosos.*

La motivación puede aumentar si las situaciones de aprendizaje se derivan de la observación de los diferentes aspectos o temáticas que pueden ilustrarse mediante la proyección de videos, u otros recursos que devengan en medios atractivos para los alumnos.

La historia, según Arteaga, E. (2016), es un recurso motivacional en la enseñanza de la Matemática, y una herramienta para despertar el gusto y el interés de los alumnos por el estudio de esta.

Varios investigadores, entre ellos, López y Stella, (2011); Almidón, (2013); Santaló, (1994); Sierra, M. (1997). 1997); Fauvel, (1991); Chaves y Salazar, (2003)- citados por Arteaga, E. (2016), han coincidido en afirmar que la historia de las matemáticas como recurso didáctico se presenta como un elemento motivador muy atractivo. Los partidarios de este punto de vista creen que el conocimiento histórico de los diferentes procesos matemáticos despertaría el interés y el cambio de actitudes de los alumnos por los contenidos matemáticos objeto de enseñanza, pero además, dentro de la historia de las matemáticas se pueden encontrar multitud de anécdotas que llaman mucho la atención del alumno.

Conocer la vida de los distintos matemáticos importantes que se trabajan en clase, siempre es atractivo e interesante para ellos, lo que aumenta el interés y la motivación de los alumnos hacia la Matemática y los ayuda a incrementar su aprecio por esta ciencia y disfrutar de su aprendizaje. La presentación histórica de muchos temas de Matemática, es un complemento a los mismos que seguramente interesará a muchos de los alumnos, a los cuales se podrá suministrar información complementaria para ayudar a satisfacer su interés

natural y tal vez despertar vocaciones por la historia o la epistemología de las ciencias, a la vez que les ayuda en su motivación para el aprendizaje.

Los alumnos se sienten especialmente interesados cuando se les proporciona información adecuada sobre la historia de las matemáticas y los antecedentes de un contenido, ello estimula su curiosidad, creatividad, interés, y el deseo por aprender. (Rico, P. 1997, Núñez, J. y Rodríguez, M. L. 2012, Martínez, M. y Chavarría, J. 2012).

Ejemplo:

Al iniciar la unidad de Secciones Cónicas se debe proyectar el video sobre las **Curvas de Segundo Grado**. Al culminar, después de tomar las notas pertinentes según la Guía de Observación al video, se realizará una valoración y autovaloración crítica de lo observado, así como de sus experiencias.

Una vez que se proyecte el video se les puede orientar a los alumnos la siguiente actividad:

- Investiguen sobre la vida y obra de matemáticos, destacando sus principales aportes a la Matemática.

Alternativa # 3: *La utilización de ejercicios curiosos tomados de la Historia de la Matemáticas o de los textos de Matemática Recreativa que hacen referencia a matemáticos famosos.*

Arteaga, E. (2016), al referirse a las potencialidades didácticas de la Historia de la Matemática en la conferencia inaugural del XVIII Evento Internacional “*La Matemática, la Estadística y la Computación: su enseñanza y aplicaciones*”,

MATECOMPU (2016), expresó: *“La historia es una fuente para la selección de problemas prácticos, curiosos, informativos y recreativos que pueden ser incorporados en las aulas de Matemática”*.

Esta propuesta la cual surgió en varias sesiones del 5º congreso Internacional de Educación Matemática, efectuado en Adelaide (1984), sostiene la idea de que la Matemática puede ser desarrollada por los estudiantes mediante la resolución de problemas históricos y a través de la apreciación y análisis de las diferentes soluciones presentadas a esos problemas en el pasado. Este argumento se basa en el presupuesto de que la resolución de un problema histórico se constituye por sí mismo en una actividad altamente motivadora.

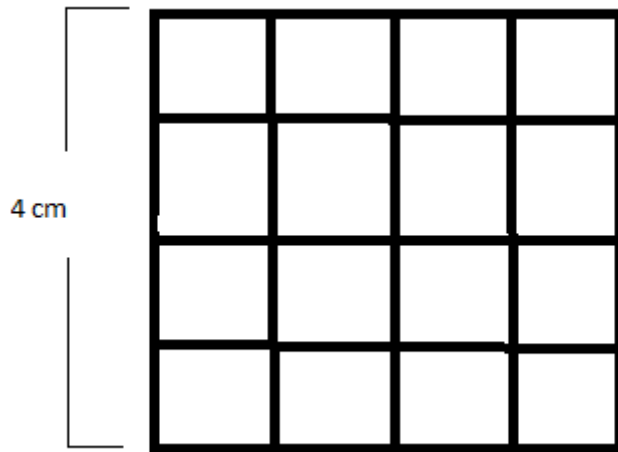
Los problemas y ejercicios curiosos pueden utilizarse la fase de introducción del nuevo contenido (motivación) o en la fase de fijación.

Ejemplo:(Este es un ejercicio curioso sobre la Geometría Fractal)

Observa las siguientes figuras y responde los incisos que se indican completando los espacios en blanco:

1.1 En la figura se observan:

- a) _____ cuadrados iguales de 1 cm^2 de área.
- b) _____ cuadrados iguales de 4 cm^2 de área.
- c) _____ cuadrados iguales de 9 cm^2 de área.
- d) ¿Cuántas cruces (+) distintas se pueden formar que tengan la misma cantidad de cuadrados?
- e) ¿Qué objetos de la construcción se pueden elaborar con cuadrados?

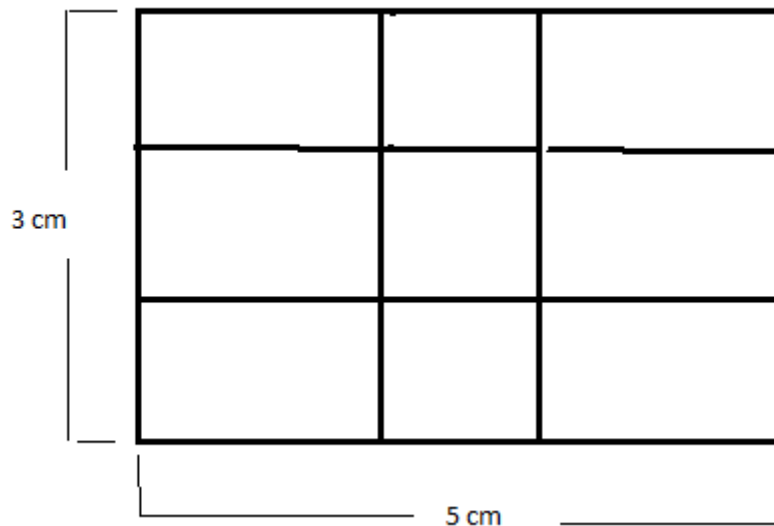


1.2 a) En la figura se observan:

_____ conjuntos formados por rectángulos iguales y _____ conjuntos formados por cuadrados iguales.

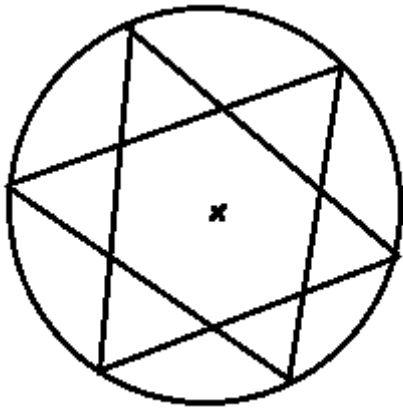
b) Determina qué longitudes tienen los lados de los rectángulos de cada conjunto, así como la de los cuadrados.

c) ¿Qué objeto de la construcción se puede elaborar para adornar una habitación de una casa, que tenga esta forma geométrica?



2. En la figura dada se muestra una circunferencia que se ha dividido en seis arcos iguales, quedando determinados 8 triángulos.

- a) Señala cuáles de estos triángulos son iguales.
- b) ¿Cuánto mide cada arco?
- c) Clasifica los triángulos mayores. Justifica.
- d) Estima la longitud del radio de la circunferencia y calcula el área del círculo correspondiente y su perímetro.
- e) ¿Qué objetos de la construcción tiene esta forma?



Alternativa # 4: *Orientar tareas docentes para la búsqueda y/o descubrimiento de los nuevos conocimientos.*

Al respecto, Zilberstein, J. y Portela, R. (2002), afirman que cuando a partir de la observación de ilustraciones o del análisis de situaciones se le plantean interrogantes a los estudiantes que devienen en problemas que movilizan sus nociones y conocimientos antecedentes, propician comparaciones y relaciones y estimulan el razonamiento, se estimula la búsqueda de soluciones que determinan nuevos conocimientos. El propio tratamiento del contenido en las diferentes unidades de los programas, en los libros de estas asignaturas, en los diferentes grados, puede servir de base para el establecimiento de problemas y contradicciones a los alumnos.

Estos investigadores enfatizan en que el aprendizaje se realice a partir de la búsqueda del conocimiento por el alumno, utilizando en la clase métodos y procedimientos que estimulen el pensamiento teórico, llegar a la esencia.

Por su parte, De Guzmán, M. (1993), agrega: *“..., deberemos tratar de estimular su búsqueda autónoma, su propio descubrimiento paulatino de estructuras matemáticas sencillas, de problemas interesantes relacionados con tales situaciones que surgen de modo natural...Es claro que no podemos esperar que nuestros alumnos descubran en un par de semanas lo que la humanidad elaboró tal vez a lo largo de varios siglos de trabajo intenso de mentes muy brillantes. Pero es cierto que la búsqueda con guía, sin aniquilar el placer de descubrir, es un objetivo alcanzable en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas...”*¹⁴

Este tipo de actividades puede dar lugar a un tipo de motivación que surge como consecuencia del placer que se experimenta en el proceso de solución, que se conoce como motivación procesal.

Ejemplo:

Se tienen cuatro varillas de madera que miden 2,0; 4,0; 5,0 y 7,0 cm.

- a) ¿Cuántos triángulos diferentes se pueden formar con las cuatro varillas?
Fundamenta tu respuesta.
- b) Nombra cada uno de los triángulos que determinaste en el inciso a) y calcula sus respectivos perímetros y áreas.
- c) Determina las longitudes de los lados de un triángulo de forma tal que estos sean respectivamente proporcionales a los lados de cada triángulo

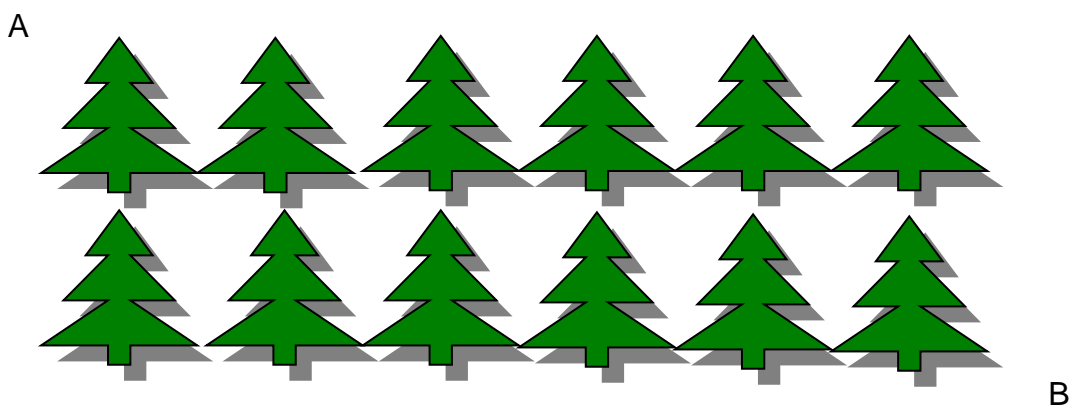
¹⁴De GUZMÁN, Miguel. “Enseñanza de la Matemática”. En *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e innovaciones*. Daniel Gil y Miguel De Guzmán (eds.). OIEI: Editorial Popular, 1993, pp. 69- 70

determinado en el inciso a). Para ello considera que la longitud del lado que no se tomó para formar el triángulo, sea la que le corresponde al lado de menor longitud para cada uno de los triángulos que se pueden formar.

Ejemplo:

Dos pueblos representados por los puntos A y B respectivamente, están separados por un bosque. Se debe tirar un tendido telefónico desde un pueblo hasta el otro.

- a) ¿Cómo determinar la longitud del cable sin atravesar el bosque?
- b) ¿Qué criterio de igualdad de triángulos justifica tu respuesta?
- c) Divide el segmento AB en dos partes iguales sin emplear el compás.



2.4. Sugerencias didáctico – metodológicas para la utilización de las alternativas propuestas

- Las alternativas propuestas no solo se utilizan para motivar el estudio de nuevos contenidos, sino también para la motivación en el desarrollo de clases de ejercitación o fijación.

- Para decidir cuál debe ser la alternativa a utilizar en cada clase es necesario tomar en consideración, no solo, la caracterización y el diagnóstico realizado de cada alumno, sino también, el nivel de preparación y desarrollo alcanzado por el alumno.
- Otro elemento importante a tener en cuenta son las especificidades del contenido y las posibilidades que este brinda para la utilizar una u otra alternativa.
- Cuando se desee utilizar la alternativa relacionada con la búsqueda de conocimientos con la participación activa de los alumnos, es importante que en la elaboración de la tarea se prevean niveles de ayuda para que estos puedan descubrir los conocimientos sin mayores dificultades.
- En el empleo de algunas de las alternativas se debe prever la utilización de formas de actividad colectiva para que todos participen en la búsqueda de la solución, por ejemplo, al utilizar ejercicios curiosos que requieran de una actividad intelectual intensa.

Capítulo III: Valoración de la propuesta de alternativas motivacionales utilizando el criterio de expertos

3.1 Metodología utilizada en el proceso de valoración

En las investigaciones de carácter pedagógico se utilizan básicamente dos vías o métodos para validar la propuesta de solución a un problema. Los experimentos pedagógicos y el criterio de expertos. El primero se utiliza cuando se desea analizar la relación de las variables dependientes, independientes, intervinientes y contextuales, con la finalidad de probar o desechar una hipótesis previamente determinada y el segundo para pronosticar lo que sucedería en caso de implementarse la propuesta realizada por el investigador. Dado que no toda propuesta, por motivos específicos, que tienen que ver con las posibilidades reales del investigador, se puede comprobar o validar mediante un experimento específico, algunos investigadores como, (Álvarez, C. 1999), defienden la idea de que el instrumento fundamental de la validación es el análisis crítico, en colectivo de expertos, de la propuesta de solución a un problema, por el conjunto de sujetos que valoren las ideas que se han propuesto.

En esta investigación se tuvo en cuenta esta modalidad para validar la propuesta, la cual se utilizó con el propósito de conocer los criterios y opiniones de los expertos acerca de los **efectos, aplicabilidad, viabilidad y relevancia** de la propuesta realizada por el autor para lograr la motivación hacia el estudio de la Matemática.

3.1.1. Etapas y tareas del proceso de valoración

La validación se realizó en tres etapas: en la **primera** se seleccionaron los expertos, conformados por dos grupos: los especialistas y los implicados, de acuerdo con los criterios establecidos, en la **segunda** se elaboraron y aplicaron los cuestionarios de opiniones a los especialistas, en la **tercera** se procesaron y analizaron los resultados de las valoraciones emitidas por los especialistas.

Selección de los especialistas:

Dadas las características de esta investigación se decidió seleccionar dos grupos de expertos que estuvieron integrados, el primero, por especialistas de Didáctica de la Matemática, psicólogos y pedagogos e implicados, los que estuvieron y, el segundo, por implicados, es decir, profesores y metodólogos que serán usuarios del producto final de esta investigación. (Cruz, M. 2009)

Para la selección de los especialistas se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Competencia, expresado en su nivel de conocimiento acerca del problema que se resolvió en la tesis.
- Creatividad expresada en su capacidad para resolver problemas originales.
- Disposición para participar en la validación.
- Capacidad de análisis crítico.
- Capacidad predictiva.

Para la selección de los implicados se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Formación académica o científica
- Años de experiencia como profesor de Matemática.
- Comprensión del problema abordado en la investigación.

- Conocimiento del estado actual del problema.

Después de preseleccionar los participantes, se envió a cada uno de los posibles expertos especialistas una carta invitándolos a participar en el peritaje (Anexo 5) en la cual se le explicó el objetivo de la realización de la encuesta, el plazo y el orden de ejecución, así como el volumen total del trabajo. En dicha carta se le envió una encuesta sobre su competencia y algunos datos personales.

Para la determinación del nivel de competencia se utilizó la autovaloración de los mismos utilizando la metodología elaborada y aprobada por el Comité Estatal de Ciencia y Técnica de la antigua URSS, la cual consiste en la determinación del coeficiente **K** de competencia.

En el (anexo 6) se muestra el coeficiente K de competencia de los especialistas. Como se puede observar en ambas tablas, 6 expertos, tienen un alto nivel de conocimientos acerca del tema objeto de investigación ya que se cumple que $0,75 \leq K \leq 1,0$, mientras que 9 tienen un nivel medio de conocimientos sobre el tema objeto de investigación, ya que se cumple que $0,5 \leq K < 0,75$.

El grupo de expertos quedó finalmente integrado por 6 especialistas y 9 implicados, para un total de 15. De los 6 especialistas 4 tienen el título académico de Máster en Ciencias y 2 son Doctores en Ciencia. De los 9 implicados, 4 son Metodólogos de Matemática con experiencia y 5 son profesores de la asignatura Matemática con una amplia experiencia en la docencia en la Educación Técnico Profesional. De ellos 5 ostentan el título académico de Master en Ciencias de la Educación.

Elaboración y aplicación de las encuestas:

Una vez seleccionados los especialistas (anexo 7) se elaboraron los cuestionarios (anexo 8) con preguntas abiertas en la primera ronda. Los resultados obtenidos en la primera ronda se tomaron en cuenta para reelaborar la propuesta y los cuestionarios que se aplicarían en la ronda dos. Para la segunda ronda de preguntas se elaboró un cuestionario con preguntas cerradas (anexo 9). Estos cuestionarios se enviaron a los especialistas, los que debían responder de forma independiente, sin la colaboración de otros para evitar la influencia de uno sobre otro y asegurar así que las opiniones y criterios fueran fruto de sus reflexiones personales.

OBJETIVOS	ENCUESTAS	PREGUNTAS
Conocer los criterios y sugerencias de los expertos en relación con las alternativas motivacionales propuestas.	Primera ronda de preguntas	Abiertas
Conocer los criterios de los expertos en relación con la posible efectividad de las alternativas motivacionales, su aplicabilidad, viabilidad y relevancia.	Segunda ronda de preguntas	Cerradas

Procesamiento y análisis de información:

En este paso se tuvo en cuenta las respuestas a cada una de las preguntas que aparecen en los cuestionarios, así como la coincidencia o no de las mismas, resaltando aquellos criterios que puedan enriquecer o mejorar las alternativas motivacionales propuestas.

3.2. Valoración de los criterios emitidos por los expertos

Metodología para procesar los resultados

El análisis **cualitativo** es fundamentalmente para la primera ronda donde las preguntas son abiertas, se leen detalladamente cada una de las respuestas y se resumen los elementos más comunes y esenciales para elaborar la segunda ronda. Lo **cuantitativo** en general es para la segunda ronda de preguntas, que son de tipo cerrada.

1. En la segunda ronda las características cuantitativas está asociadas a atributos, donde se podrá otorgar a las variables uno de los valores: Muy elevado (ME), Bastante elevado (BE), Elevado (E), Bajo (B), Muy bajo (MB).

Resultados de la primera ronda de preguntas

Los resultados obtenidos en todas las preguntas de la primera ronda fueron favorables, por línea general casi todos los expertos coinciden en las opiniones que emiten. A continuación se transcriben algunas de las valoraciones, las que a juicio del autor de este trabajo reflejan mejor las opiniones de los especialistas.

En relación con la importancia que se le concede a las alternativas motivacionales para lograr motivar a los alumnos hacia el estudio de la Geometría, se plantea que:

“...constituyen un recurso didáctico muy valioso para despertar el interés y la motivación de los alumnos hacia el estudio de la Geometría”.

“...son de gran utilidad ya que permiten el desarrollo de intereses cognoscitivos en los alumnos”.

“... las alternativas motivacionales propuestas toman en consideración la motivación como punto de partida, pero también como resultado del aprendizaje”.

En sentido general los expertos reconocen que las alternativas motivacionales propuestas están correctamente fundamentadas desde el punto de vista psicopedagógico y que estas pueden desarrollar la motivación para aprender Geometría en el contexto de un proceso de enseñanza – aprendizaje con enfoque desarrollador.

El 100% de los expertos, reconocen que los fundamentos psicopedagógicos en los que se sustentan las alternativas motivacionales se corresponden con los fundamentos psicopedagógicos en los que se sustentan las transformaciones realizadas en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la Enseñanza Técnico Profesional y en particular en la enseñanza de la Geometría.

Las principales recomendaciones y sugerencias de los expertos en relación con la propuesta las alternativas motivacionales propuestas son:

- ✓ Realizar actividades de preparación metodológica con el propósito de ofrecer orientaciones a los profesores acerca de cómo utilizar estas alternativas motivacionales en las clases de Geometría.
- ✓ Elaborar un grupo de recomendaciones didáctico – metodológicas para la utilización de estas alternativas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Geometría en la Enseñanza Técnico Profesional.

Esta última sugerencia le permitió al autor añadir a la propuesta un conjunto de sugerencias didáctico – metodológicas sobre cómo utilizar estas alternativas motivacionales en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Geometría en la Enseñanza Técnico Profesional, que es el contenido del epígrafe 2.3 del capítulo 2, de modo que la propuesta quedó conformada por dos aspectos esenciales: *las alternativas motivacionales y las sugerencias didáctico – metodológicas para su implementación en la práctica educativa.*

Una vez reelaborada la propuesta esta se envió nuevamente a los expertos para que pronosticaran lo que sucedería en caso de implementarse en la práctica educativa.

Resultados de la segunda ronda de preguntas

Como consecuencia del procesamiento de los criterios de los expertos en relación con la **efectividad, aplicabilidad, viabilidad y relevancia** de la propuesta, se obtuvieron los siguientes resultados:

El 66,7 de los expertos, es decir, aproximadamente 7 de 10, concordaron en plantear que pueden ser muy buenos los posibles **efectos** de la propuesta en el que esta se aplicara en la práctica educativa, y el 33,3% de ellos valora el impacto entre bastante bueno y bueno.

En relación con la **aplicabilidad** de la propuesta, el 80%, es decir, 8 de 10 expertos evaluaron de muy altas las posibilidades de aplicación de la propuesta en la práctica educativa y el 20% de alta.

La **viabilidad** de la propuesta fue catalogada de muy alta por el 60% de los expertos, o sea, 6 de 10 opinaron que la propuesta es viable en las condiciones actuales, mientras que 3 de cada 10 la evaluaron de bastante alta. En línea general la viabilidad de la propuesta fue evaluada entre muy alta y bastante alta, lo que representa el 90%.

La **relevancia** de la propuesta fue catalogada de muy alta por el 93,3% de los expertos y el 6,6% de ellos la evalúa de bastante alta, es decir, el 100% de los expertos.

Los criterios emitidos por los expertos en relación con los indicadores evaluados le permiten al autor de este trabajo afirmar que la propuesta de alternativas para motivar a los alumnos hacia el estudio de la Geometría puede

lograr resultados positivos, es aplicable en la práctica educativa, es viable en las condiciones en las que actualmente se desarrolla el proceso de enseñanza – aprendizaje en la escuela y resulta de gran significación en aras de despertar el gusto y el interés de los alumnos por el estudio de la Geometría y desarrollar en ellos motivos e intereses cognoscitivos duraderos, con lo cual se corrobora la idea a defender en esta investigación.

Conclusiones:

Como consecuencia del estudio realizado en esta investigación se pueden plantear las siguientes ideas generalizadoras:

- Las exigencias del enfoque desarrollador del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, exigen de una elevada motivación hacia el aprendizaje de esta asignatura, a la vez que este contribuye al desarrollo de la motivación por el estudio de esta al implicar a los alumnos en el proceso de búsqueda activa de los nuevos conocimientos. La motivación es causa y efecto del aprendizaje.
- La motivación por el estudio de la Matemática no solo se logra mediante la utilización de las aplicaciones práctica de la Geometría a la vida y a otras ciencias, sino también mediante la utilización de ejercicios curiosos e interesantes, así como, con la introducción de elementos de la Historia de las Matemáticas en el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Las alternativas motivacionales propuestas en esta investigación no solo pueden utilizarse para motivar el estudio de determinados temas del programa de la asignatura, sino también, en el desarrollo de los diferentes tipos de clases, es decir, clases de nuevo contenido y clases de ejercitación.

Recomendaciones:

Del estudio realizado se pueden sugerir las siguientes recomendaciones:

- Divulgar los resultados de este estudio entre los profesores de Matemática de la Educación Técnico Profesional en el territorio, utilizando para ello las preparaciones metodológicas colectivas que se realizan en el municipio.
- Aplicar la propuesta en la práctica educativa con el objetivo de valorar su eficacia en las condiciones de la práctica educativa actual y derivar conclusiones para su generalización.

Bibliografía:

- Álvarez, C. (1999). *La escuela en la vida*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación. Colección Didáctica.
- Álvarez, C. (1999). *Metodología de la investigación científica*. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación. Colección Didáctica.
- Álvarez, M. y otros. (2014). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Documentos metodológicos*. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Arteaga, E. (2016). *El rol de la historia de la matemática en la educación matemática*. En Memorias del XVIII Evento Internacional “La Matemática, la Estadística y la Computación: su enseñanza y aplicaciones”, MATECOMPU 2016, efectuado Del 15 al 19 de noviembre de 2016. Matanzas. Cuba.
- Baranov, S.P. (1989): *Pedagogía / S. P. Baranov, L.R. Bolotina, V. A. Slastony.- La Habana Cuba: Editorial Pueblo y Educación.*
- Bozhovich, L. T. (1976). *La personalidad y su educación en la edad infantil*. La Habana Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Bozhovich, L. I. (1972). *Estudio de las Motivaciones de la Conducta de los niños y adolescentes*. Ciudad Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Bozhovich, L. I, (1976). *La Personalidad y su Formación en la Edad Infantil*. Instituto Cubano del Libro. La Habana Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Brito, H. (1987). *Psicología General para los Institutos Superiores Pedagógicos*. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Castellanos, D. (2001). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. La Habana. Cuba: Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”.
- Claxton, G. (1994). *Educar mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela*. Madrid: Visor distribuciones, S. A, p.
- Collera, L. A. (2004). *La motivación hacia el estudio. Fundamentos y metodología para su evaluación en secundaria básica*. Tesis doctoral. Ciudad de la Habana.

- Cruz, M. (2009). *El método Delphi en las investigaciones educativas*. La Habana Cuba: Editorial Academia.
- Danilov, M. A. (1985). *Didáctica de la enseñanza*. La Habana Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- De Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de la Matemática En Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e innovaciones*. OIEI: Editorial Popular.
- Gil Pérez, D. y De Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las ciencias y la matemática. Tendencias e innovaciones*. Organización de estados iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura.
- González, A. y Ángelo, D'. (1999). *El proyecto PRYCREA para el desarrollo del pensamiento reflexivo y la creatividad y su efecto en el rendimiento de la lecto - escritura. Una experiencia cubana. Resultados y perspectivas*. Curso pre – reunión. Congreso internacional PEDAGOGÍA'99. La Habana. Cuba: Palacio de Convenciones.
- González, L.A. (1996). *Motivación Humana. Una Alternativa para su Estudio en Jóvenes y Adolescentes*. Tesis para optar por el título de Master en Educación. Ciudad de la Habana.
- González, R. F. y otros. (1982). *Algunas Cuestiones Teóricas y Metodológicas en el Estudio de la Personalidad*. La Habana Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- González, R. F. (1983). *Motivación Profesional en Adolescentes y Jóvenes*. La Habana Cuba: Editorial Ciencias Sociales.
- González, R. F. y Mitjás, A. (1989). *La Personalidad su Educación y Desarrollo*. La Habana Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- González, R. F. (1994). *Psicología Humanista. Actualidad y Desarrollo*. Ciudad Habana. Cuba: Editorial Ciencias Sociales.
- González, R. F. (1995). *Comunicación. Personalidad y Desarrollo*. La Habana Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

- González, M, V. (1989). *Niveles de Interacción de la Motivación Profesional*. Tesis para la Obtención del Grado de Doctor en Ciencias Psicológicas.
- González, M, V. (1994). *Motivación Profesoral y Personalidad*. Sucre. Bolivia: Editora poligráfica.
- González, M, V. (1972). *La Teoría de Nuttin sobre la Personalidad y la Motivación*. Instituto Cubano del Libro Habana: Editorial Revolucionaria.
- González, D. J. (1972). *Lecciones de Motivación*. La Habana. Cuba: Impresora Universitaria.
- González, D. J. (1982). *La Motivación. Una Orientación para su Estudio*. Ciudad Habana. Cuba: Editorial Científico Técnica.
- González, D. J. (1995). *Teoría de la Motivación y Práctica Profesional*. La Habana Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- González, S.D.J. (1977). *Lecciones de Motivación*. La Habana. Cuba: Impresora Universitaria.
- Labarrere, G. y Valdivia, G. (1998). *Pedagogía*. La Habana. Cuba: Editorial pueblo y Educación.
- Leontiev, A. N. (1979). *Las necesidades, los motivos y la conciencia. En Lecturas de motivación y procesos afectivos*. La Habana. Cuba: Universidad de la Habana.
- Martínez, M. *Curso 9. Evento Pedagogía 95*. Ciudad Habana. Cuba.
- Martínez, M. (1989). *Investigación de la motivación hacia el estudio en estudiantes de Educación Superior: aproximación al estudio de esta esfera motivacional de la personalidad. En investigaciones de la personalidad en Cuba/ Albertina Mitjás*. La Habana. Cuba.
- Martínez, M. y Chavarría, J. (2012). *“Usos de la historia en la enseñanza de la matemática”*. En el VII Festival Internacional de Matemática, efectuado del 7 al 9 de junio, Chorotega, Costa Rica.

- Martínez, M. y Guanche, A. (2009). *El desarrollo de la creatividad en la escuela. Teoría y práctica en la educación. Segunda parte*. La Habana Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Mendoza, L.L. (2001). *Modelo para la dinámica de la motivación en el proceso docente educativo*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente.
- Miranda, T. E. (2010). *Una alternativa metodológica para desarrollar la motivación por el estudio de la matemática en los alumnos de la educación preuniversitaria*. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación. IPLAC. Ciudad de la Habana.
- Mitjás, M. A. (1995). *Creatividad, Personalidad y Educación*. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Moreno, M.J. (2004). *Una concepción pedagógica de la estimulación motivacional en el proceso de enseñanza – aprendizaje*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciudad de La Habana.
- Nocedo, I. (1991). *Metodología de la investigación pedagógica y psicológica. Tomo I y II*. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Núñez, J. y Rodríguez, M. L. (2012). *Una propuesta para utilizar la historia de las matemáticas en las clases de primaria y secundaria*. Revista Epsilon.
- Perelmán, Y. (1989). *Álgebra recreativa*. Moscú: Editorial MIR.
- Rico, L. (1997). “*Antecedentes del currículo de matemáticas*”. En Bases Teóricas del currículo de Matemáticas en educación secundaria. Luis Rico (ed.). Madrid: Editorial Síntesis.
- Rodríguez, N. (2017). *La motivación hacia el estudio de la Matemática en los alumnos de secundaria básica del Centro Mixto “Virgilio González Villa”*. Trabajo de diploma.
- Rubinstein, S. L. (1964). *El desarrollo de la psicología. Principios y métodos*. La Habana Cuba: Editorial del Consejo Nacional de Universidades.

- Sierra, M. (1997). *“Notas de Historia de las Matemáticas para el currículo de secundaria”*. En *La Educación Matemática en la enseñanza secundaria*. L. Rico (ed.). Barcelona: Editorial Horsori.
- Sierra, R. A. (2003). *Modelación y estrategias. Algunas consideraciones desde una perspectiva pedagógica*. En *Compendio de Pedagogía*. La Habana Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Vigotsky, L. S. (1987). *Historia del Desarrollo de las Funciones Psíquicas Superiores*. La Habana. Cuba: Editorial Científico Técnica.
- Zilberstein, J. y Portela, R. (2002). *Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias*. IPLAC. La Habana. Cuba.

Anexos:

Anexo # 1:

**Encuesta a alumnos de la Enseñanza Técnico Profesional, especialidad
Construcción Civil**

Objetivo: Conocer la preferencia y el rechazo de los alumnos por las asignaturas que recibe en la escuela, así como las razones que motivan esa preferencia o rechazo.

CUESTIONARIO

1. ¿Cuáles materias de las que enseñan en la escuela te interesan más y cuáles te interesan menos? A continuación explica por qué.

a) Me interesan más

¿Por qué?

b) Me interesan menos

¿Por qué?

Anexo # 2

TEST (COMPLETAMIENTO DE FRASES)

Complete o termine estas frases, expresando sus ideas reales.

- Me gusta la asignatura _____

- El tiempo más feliz en la escuela es cuando doy la asignatura de

- Quisiera saber mucho sobre la asignatura de _____

- Por las noches estudio las asignaturas:

- Deseo conversar con mis padres sobre las asignaturas:

- Estoy mejor en la asignatura _____

- Detesto la asignatura _____

- Las relaciones con mis profesores son _____

- Mi mejor profesor es el de la asignatura _____

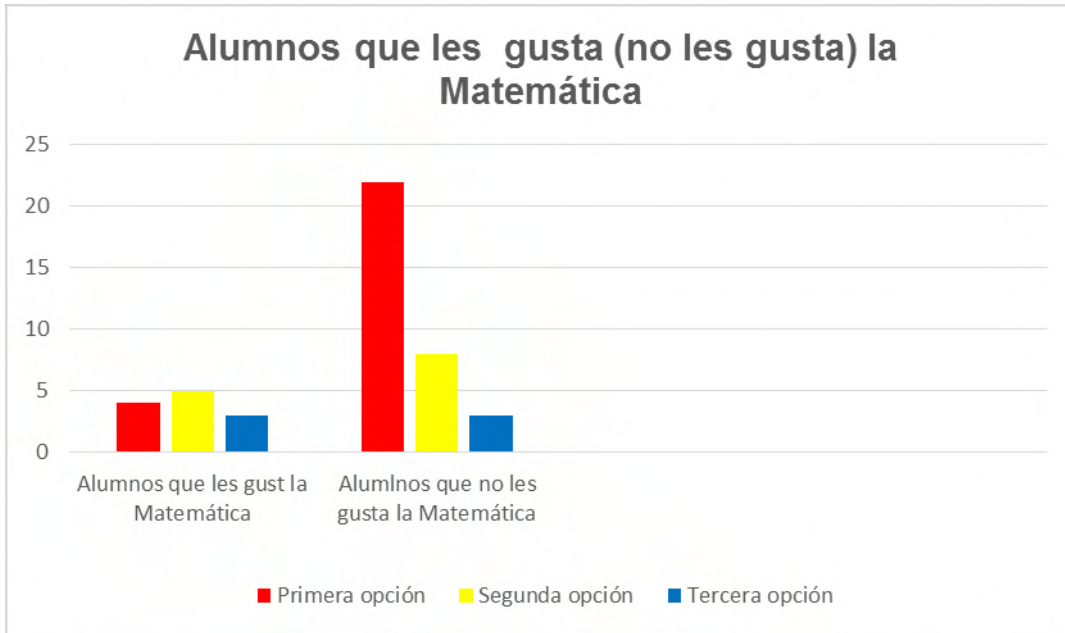
- En mi futuro quisiera estudiar _____

- Yo necesito estudiar más la asignatura _____

- Mi principal ambición en la escuela es _____

- Confío en la profesora de la asignatura _____

- Siento amor por la asignatura _____



Muestra: 30 alumnos del Centro Politécnico "José Gregorio Martínez Medina" de la especialidad Construcción Civil.

Anexo # 3:

Entrevista a los alumnos de la especialidad Construcción Civil

Objetivo: Profundizar en las causas que generan la aceptación o rechazo de los alumnos por las asignaturas del currículo.

GUÍA DE LA ENTREVISTA

1. ¿Cuáles son sus asignaturas preferidas? ¿Cuáles son las que menos le agradan?

¿Qué habilidades sobresalientes cree tener? ¿Cuáles son sus principales deficiencias como estudiante? ¿Estás interesado en sus estudios? ¿Rindes bien?

¿Les gustan todas las asignaturas? ¿A qué se lo atribuye?

2. ¿Se lleva bien con los profesores? ¿Coincide el profesor que mejor te llevas con la asignatura que más te gusta?

3. ¿Cuál es la asignatura que más estudias? ¿Y la que menos lo haces? ¿Por qué?

4. ¿Sientes que tus ideas son atendidas en las clases?

5. ¿Has realizado trabajos investigativos? ¿De cuál asignatura?

6. ¿Qué es para ustedes un buen profesor?

7. ¿Qué significa motivar la clase?

8. ¿Qué importancia posee aprender para tu vida?

9. Se conoce que esta ciencia es difícil, pero si existe una buena comunicación entre el maestro y el alumno. ¿Podrá obtenerse éxito en la misma?

Anexo # 4:

Encuesta a los profesores de Matemática del municipio Cienfuegos

Objetivo: Conocer los criterios y opiniones de los profesores de Matemática en relación con la motivación de los alumnos hacia el estudio de esta asignatura y en particular la Geometría.

Compañero(a) profesor (a):

Le solicitamos responda esta encuesta, la que pretende obtener información y valoraciones sobre la motivación de los alumnos hacia el estudio de la Matemática y en particular la Geometría. Reflexione con cuidado sobre cada frase, dada la importancia de su información.

¡Muchas gracias por su colaboración!

CUESTIONARIO

1. Datos de información general.

Escuela:

_____.

Años de Experiencia:

2. Se habla en sentido colectivo de cierta predisposición de nuestros estudiantes hacia el estudio de la Matemática y en particular de la Geometría.

2.1. ¿Qué opinas al respecto?

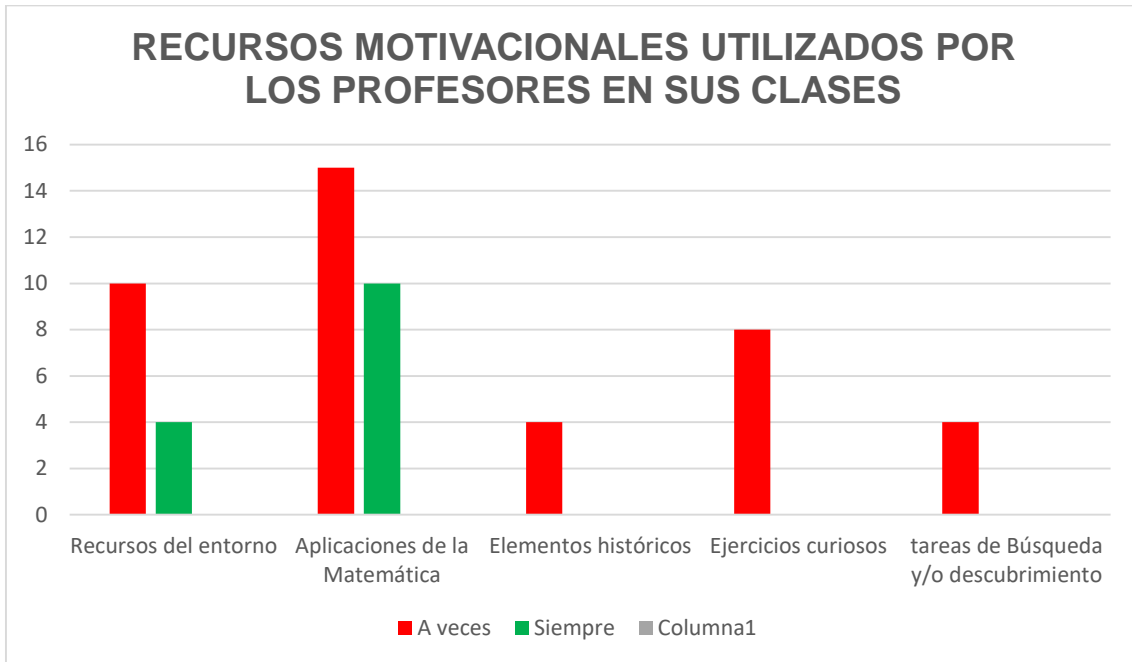
2.2. ¿A qué factores se lo atribuyes?

3. ¿Qué es para usted motivar en sus clases?

4. ¿Qué recursos usted utiliza para motivar a sus alumnos hacia el aprendizaje de la Matemática y en particular de la Geometría?

RECURSO UTILIZADO	FRECUENCIA DE UTILIZACIÓN	
	A VECES	SIEMPRE
La utilización de recursos del entorno.		
La utilización de las aplicaciones de la matemática en otras ciencias y en otras asignaturas del currículo.		
La utilización de recursos históricos.		
La utilización de ejercicios curiosos.		
Tareas para la búsqueda y/o descubrimiento de los nuevos conocimientos.		
Otros ¿Cuáles?		

4. ¿Qué cree usted que debemos de hacer para que nuestra asignatura sea del agrado de todos los alumnos? Enumere 3 razones y explíquelas.



Muestra: 25 profesores de Matemática de la provincia de Cienfuegos que laboran en la Enseñanza Técnico Profesional.

Anexo # 5:

Observación de clases de Matemática, tema Geometría

Objetivo: Constatar lo que hace el profesor en el aula para motivar a sus alumnos hacia el estudio de la Geometría.

GUIA DE OBSERVACIÓN A CLASES

1. Utiliza términos novedosos en la clase.

sí _____ no _____ a veces _____

2. Utiliza materiales didácticos

sí _____ no _____ a veces _____

3. Vincula las clases con los problemas actuales de la vida.

sí _____ no _____ a veces _____

4. Utiliza las aplicaciones de la matemática en su entorno o aplicaciones de esta ciencia a otras asignaturas del currículo

sí _____ no _____ a veces _____

5. Utiliza la historia de la Matemática

sí _____ no _____ a veces _____

6. Involucra a los alumnos en el proceso de búsqueda de los nuevos conocimientos

sí _____ no _____ a veces _____

7. Utiliza ejercicios curiosos e interesantes.

sí _____ no _____ a veces _____

5. Revela nexos entre los contenidos y las necesidades de los alumnos.

sí _____ no _____ a veces _____

6. Resalta la importancia del contenido para otras ciencias y en general para estudios superiores.

sí_____ no_____ a veces_____

7. Satisface con sus respuestas las preguntas de los alumnos.

sí_____ no_____ a veces_____

8- Satisface con el contenido las expectativas de los alumnos.

sí_____ no_____ a veces_____

Cargo o responsabilidad:

Años de experiencia:

Título Académico o Grado Científico:

CUESTIONARIO

1. Marque con una cruz (x), en una escala creciente de 0 a 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento e información que tiene sobre el tema objeto de investigación.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2.- Realice una autovaloración, según la tabla siguiente, de sus niveles de argumentación o fundamentación sobre el tema objeto de investigación.

Encierre en un círculo o subraye en la celda correspondiente.

Fuentes de argumentación	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted.	0,24	0,19	0,14	0,05
Experiencia de orden empírico (práctica profesional).	0,22	0,18	0,13	0,04
Experiencia en el desarrollo de investigaciones teóricas realizadas por usted.	0,20	0,16	0,12	0,04
Conocimientos sobre el estado actual de la problemática.	0,18	0,14	0,11	0,04

Comprensión del problema.	0,16	0,13	0,10	0,03
---------------------------	------	------	------	------

Anexo # 7:

Resultados de la determinación del nivel de competencia de los especialistas:

Expertos	K_c	K_a	K
1	0,5	0,7	0,6
2	1,0	1,0	1,0
3	0,6	0,8	0,7
4	0,7	0,5	0,6
5	1,0	0,8	0,9
6	0,7	0,5	0,6
7	0,8	0,9	0,85
8	0,6	0,8	0,7
9	0,9	1,0	0,95
10	0,8	0,7	0,75
11	0,5	0,7	0,6
12	0,6	0,8	0,7
13	0,5	0,7	0,6
14	0,9	0,7	0,8
15	0,6	0,8	0,7

K_c : coeficiente de conocimiento o información que tiene el especialista en relación con el tema objeto de estudio

K_a : coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del especialista

K : índice de competencia

Fórmula para determinar el índice de competencia K

$K = \frac{1}{2}(K_c + K_a)$ Debe cumplirse que $0,2 \leq K \leq 1$. Para $0,5 \leq K < 0,75$ se

considera que el grado de conocimientos es medio y para $0,75 \leq K \leq 1,0$ se considera alto. Si $K < 0,5$ se considera bajo.

Anexo # 8:

Encuesta para recoger las opiniones generales y sugerencias de los especialistas e implicados sobre las alternativas motivacionales propuestas (primera ronda de preguntas)

Estimado (a) experto:

Después de haber conocido su disposición para participar como parte del grupo de especialista que tendrá a su cargo la valoración de la propuesta realizada para motivar a los alumnos de la Enseñanza Técnica Profesional hacia el estudio de la Geometría le enviamos una copia de la esta y el cuestionario que deberá completar sobre la base de sus criterios al respecto.

Para completar el cuestionario le pedimos que lea usted atentamente las sugerencias que le brindamos a continuación:

1. Realice una valoración crítica de cada una de las alternativas motivacionales propuestas y de sus fundamentos.
2. Realice una lectura minuciosa de cada una de las preguntas que deberá responder antes de emitir sus criterios.

¡Muchas Gracias!

CUESTIONARIO

¿Cómo evalúa usted las potencialidades de la propuesta metodológica y qué sugerencias pudiera ofrecer para potenciar la misma?

Anexo # 9:

Encuesta para recoger los pronósticos de los expertos: especialistas e implicados, sobre lo que sucedería en caso de aplicarse la propuesta en la práctica educativa (segunda ronda de preguntas)

Estimado (a) experto:

Después de haber conocido sus opiniones generales sobre la **propuesta de alternativas motivacionales para motivar a los alumnos de la Enseñanza Técnica Profesional hacia el estudio de la Geometría**, realizada por el autor de la investigación, le hacemos llegar una copia de la propuesta definitiva para conocer sus criterios.

Para completar el cuestionario le pedimos que lea usted atentamente las sugerencias que le brindamos a continuación:

2. Realice una lectura minuciosa de cada uno de los indicadores que deberá tener en cuenta para emitir sus criterios.
3. Una vez que haya analizado detenidamente el contenido de la propuesta, otorgue la puntuación que corresponda: Muy elevado, Bastante elevado, Elevado, Bajo, Muy bajo.

¡Muchas Gracias!

CUESTIONARIO

1. Realice una lectura sobre los aspectos a tener en cuenta en cada indicador y que aparecen al final de la encuesta.
2. Exprese sus criterios valorativos en cada uno de los indicadores que aparecen a continuación.

INDICADORES	CATEGORÍAS				
	ME	BE	E	B	MB
1. Efectos que producirían las alternativas					

motivacionales en caso de que esta se aplicara en la práctica educativa (impacto).					
2. Aplicabilidad de las alternativas motivacionales.					
3. Viabilidad de las alternativas motivacionales de acuerdo a las condiciones actuales en que se desarrolla el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Geometría en la Enseñanza Técnico Profesional.					
4. Relevancia de la propuesta.					

Aspectos a tener en cuenta en cada uno de los indicadores, según Cruz, 2009.

1. **Efectos:** vistos como resultados de una acción que produce una serie de consecuencias en cadena, las que pueden ser buenas o malas, tener consecuencias favorables o desfavorables, obtenerse los resultados previstos o tener efectos contraproducentes. Un concepto relacionado, pero que va más allá de lo fáctico es el concepto de impacto.
2. **Aplicabilidad:** si los resultados resultan satisfactorios puede que sean aplicables tal y como se propone, aplicarse parcialmente o haciendo modificaciones previsibles.
3. **Viabilidad:** está relacionada con la aplicabilidad, pero se precisa más, porque se requiere de un balance objetivo de las posibilidades reales de generalización. Puede ser que una metodología sea aplicable y con ella obtener resultados muy satisfactorios, pero en las condiciones actuales o

coyunturales del desarrollo de los docentes, o bien por cuestiones económicas, no se posible su generalización inmediata.

4. **Relevancia:** cualidad de relevante o condición de notabilidad, importancia, significación en la esfera donde se investiga, novedad teórico – práctica que representa la futura aplicación del resultado que se valora.

