

**UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU” DE LAS VILLAS, CUBA
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA DEL OESTE “MARISCAL
SUCRE” (IUTOMS). VENEZUELA**

Doctorado Curricular Colaborativo en Ciencias Pedagógicas

**Estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de
la Matemática I del Programa Nacional de Formación en Informática en el
IUTOMS**

Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

AUTOR: Prof. José Rafael Alzuru Portes

TUTOR: Dr.C José Ignacio Herrera Rodríguez

2012

AGRADECIMIENTOS

A todas y todos mis profesores que participaron en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Doctorado Curricular Colaborativo en Ciencias Pedagógicas y que con su esfuerzo, dedicación y estímulo han hecho posible que se haga una realidad. Gracias a Chávez por colocar a la educación en primer lugar, a mi pueblo por hacer realidad la Revolución Bolivariana, a Fidel y al pueblo de Cuba por hacer de la amistad un espacio de solidaridad en Revolución.

DEDICATORIA

A mis padres que no están pero siempre pendientes de que estudiara.

A mi esposa por su entendimiento y comprensión ante tantas noches sola y pendiente.

A mis hijos para que valoren el estudio.

A mi hermano por sus comentarios acertados y precisos.

A mi hermana que siempre me alienta.

A mis sobrinos, ahijados, pero sobre todo a esa muchachada que viene creciendo en Caracas, Barcelona, España, Francia y Singapur.

A mi amiga compañera de especialidad.

A los desconocidos...

A mi tutor por su paciencia, estímulo y confianza.

SÍNTESIS

La sociedad del conocimiento exige un proceso de actualización y renovación de los sistemas educativos, en tal sentido el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del Programa Nacional de Formación en Informática (PNFI) en la República Bolivariana de Venezuela debe perfeccionarse como exigen los estudios diagnósticos que se realizaron y los referentes teóricos consultados. En ambos análisis hay una alta coincidencia en que se realiza una enseñanza de la matemática descontextualizada, que no propicia aprendizajes desarrolladores en los estudiantes. Es por eso, que en esta tesis se propone una estrategia didáctica para perfeccionar dicho proceso desde la vinculación entre los componentes académico y laboral, centrada en el alumno como protagonista de su desarrollo, que aprende en su relación con la vida, en la colaboración, en la socialización de los conocimientos algorítmicos y heurísticos para lograr la transferencia de conocimientos a nuevos contextos, que permiten la identificación y resolución de problemas en su vida universitaria y en su futura actividad profesional.

El resultado científico que se propone en un primer momento se evaluó por un grupo de expertos, que emitieron sus criterios acerca de su factibilidad y pertinencia para ser aplicado en la práctica, valoraciones que se tomaron en cuenta para la mejora de la estrategia didáctica antes de su instrumentación por el autor de la tesis, espacio que se utilizó para realizar un registro de experiencias de su efectividad en las condiciones del proceso de enseñanza-aprendizaje de dos grupos de estudiantes del IUTOMS.

Índice

No		Pág
	INTRODUCCIÓN	1
	Capítulo I. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y su vinculación entre los componentes académico y laboral en la educación universitaria venezolana	11
1.1	Concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Consideraciones teóricas	11
1.2	La perspectiva histórico-cultural y la enseñanza de la matemática	23
1.3	La vinculación entre los componentes académico y laboral en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El dilema teoría-aplicación en las concepciones de la didáctica	28
1.4	El proceso de enseñanza-aprendizaje desde las concepciones del programa nacional de formación en informática	39
	CAPÍTULO II. Diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular Matemática I en el Programa Nacional de Formación en Informática del Instituto Universitario de Tecnología del Oeste “Mariscal Sucre”	45
2.1	Diseño metodológico de la investigación	45
2.2	Análisis de los resultados de los instrumentos diagnósticos aplicados	48
	Capítulo III. Estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular Matemática I desde la vinculación entre los componentes académico y laboral del Programa Nacional de Formación en Informática del Instituto Universitario de Tecnología del Oeste “Mariscal Sucre”	78
3.1	Fundamentos de la estrategia	78
3.2	La estrategia didáctica y sus etapas	88
3.3	Evaluación de la estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular Matemática I desde la vinculación entre los componentes académico y laboral del Programa Nacional de Formación en Informática del Instituto	98

	Universitario de Tecnología del Oeste “Mariscal Sucre”	
3.4	Registro de experiencias de la instrumentación de la estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del Programa Nacional de Formación en Informática del Instituto Universitario de Tecnología del Oeste “Mariscal Sucre”	101
	CONCLUSIONES	106
	RECOMENDACIONES	108
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

La educación universitaria venezolana se transforma a través de la Misión Alma Mater que busca la articulación de las instituciones educativas y los territorios donde están insertadas, en función de los derechos culturales y educativos; de la suprema felicidad del hombre para estimular su capacidad de abstracción y pensamiento crítico mediante

su formación en filosofía, lógica y matemáticas, incorporando métodos creativos para plantear, identificar y resolver problemas, respondiendo a la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV) 1999, al Proyecto Nacional Simón Bolívar (PNSB) 2007, a la Ley Orgánica de Educación (LOE) 2009 y al Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MEU) 2009, con el fin de diseñar, dirigir, coordinar, implantar y evaluar las políticas y planes del Estado venezolano.

Estas transformaciones se realizan progresivamente en los Institutos y Colegios Universitarios dependientes del MEU, por lo que el Instituto Universitario de Tecnología del Oeste “Mariscal Sucre” (IUTOMS), queda facultado para la administración de los Programas Nacionales de Formación (PNF) y en particular el Programa Nacional de Formación en Informática (PNFI), donde ocupa un peso importante dentro de su diseño curricular las ciencias exactas, y donde la unidad curricular Matemática I (UCMI), se desarrolla a lo largo de todo el trayecto I, el cual se divide en tres trimestres y en cada uno de ellos se ubican los módulos de: Lógica, Estadística y Probabilidades I y Cálculo, (Ver anexo # 1).

Las transformaciones en la unidad curricular Matemática I abarcan el componente académico, su relación con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la sociedad, los modelos de gestión, para que los profesionales en formación comiencen a asumir una vinculación cada vez más intensa, estrecha y urgente con su entorno, se aboga por una educación con visión colectiva, que se acerque más a la realidad, a la vida, al qué comprenden y cómo comprenden, a lo cognitivo y lo procedimental, al qué y al cómo se enseña y aprenden los estudiantes para el ejercicio de su profesión.

Para poder comprender todas las transformaciones que se están dando en la enseñanza de la matemática en las instituciones venezolanas y en especial en el PNFI, fue necesario consultar los estudios realizados por Klein (1972), (1990), Brousseau (1986), Chevallard (1985), Vernaud (1990), Freudenthal (1991) y Bauersfeld (1994) acerca de la interacción entre el estudiante, el objeto de aprendizaje y el docente.

De Cuba resultan de utilidad para este estudio las investigaciones sobre la dirección del aprendizaje de Rico, Sierra y Castro (2000), Bermúdez y Rodríguez, (2005 y 2009) y sobre la didáctica de la matemática de Rizo y Campistrous (1996 y 1999); Torres (1997, 2000) que hacen énfasis en el hecho de vincular la teoría con la práctica y que la educación matemática es una actividad social y diversificada que debe enseñarse en estrecha vinculación con la vida.

En Venezuela Uslar (1986), describe elementos generales relacionados con la enseñanza de la matemática que propone en su informe del Proyecto Educativo Nacional, también se destacan los trabajos de profesores e investigadores de esta materia como Viviano (1986); Gutiérrez (1988), Vivenes (1988, 1993), Planchart (1990), González (1997, 1995), Orellana (1996), Bayer (1998), Parra (2006, 2008) y Mora (2009) que aportan una perspectiva crítica, investigativa, colaborativa y transformadora para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en función de la realidad donde se enseña.

En relación con la educación superior los estudios de académicos venezolanos como Preciado y Albers (1985), García y de Rojas (2003), confirman que en el sistema universitario la enseñanza se orienta hacia la transmisión del conocimiento, con el predominio de muchas unidades curriculares. Al mismo tiempo, Fuenmayor (2000); Morles, Medina y Álvarez (2003); Fergusson (2005) y Castellano (2001 y 2007), Rivas (2007) plantea los desequilibrios e injusticias de un sistema centrado en la exclusión ratificando que la transformación que se debe emprender en la educación superior venezolana debe estar dirigida a erradicar el pensamiento fragmentado, simple y la formación profesionalizante y descontextualizada.

Es decir, la literatura consultada refleja que la matemática se enseña alejada del perfil del profesional, ya que existe poca vinculación de su contenido como un todo y su relación con la realidad, es decir, se enseña a un grupo de manera individualista alejados de la experiencia de vida de la alumna y alumno, traicionando su razón de ser, que es prepararlos para comprender, valorar, e intervenir en su comunidad de una manera responsable, justa, solidaria y democrática. No se explicita en el proceso de

enseñanza-aprendizaje de la Matemática I su relación con otras unidades curriculares del mismo trayecto o de la carrera, no se aprovecha la vinculación de la teoría con la práctica en las clases, no se aprecia a los niveles deseados la vinculación entre los componentes académico y laboral, el qué enseñar con el cómo enseñar, con lo social, con el contexto, con la vida que propicie una práctica reflexiva y que se logre ¿el para qué enseñar?, en definitiva, el objetivo de las unidades curriculares, asignaturas y disciplinas en el modelo de formación del profesional como lo declaran Devalle y Vega (2005).

Sobre lo pertinente que resulta la vinculación de lo académico y lo laboral en el proceso de enseñanza-aprendizaje son conocidos los trabajos de Machado (1994), Álvarez (1995, 1989, 1999), Addine (1996), Díaz (1998), Chirino (1996, 1999), Cerezal (1999) y Cerezal y Rodríguez (2000). Autores cubanos que han profundizado en el tema de manera general y cuyos sustentos hay que buscarlos en las concepciones martianas, marxistas, leninistas y maoístas en las obras del insigne maestro Simón Rodríguez donde se aborda de forma enfática la vinculación de la teoría y la práctica, lo académico y lo laboral desde la didáctica general.

Tales referentes sobre la vinculación teoría-práctica en las didácticas particulares son poco frecuentes, como es el caso de Delgado Ortiz (2000), pero específicamente en la enseñanza de la matemática, no se encontraron estudios al respecto. Los elementos identificados se centran en describir que es lo académico, lo laboral y lo investigativo, cómo deben relacionarse, pero no se concretan dichos conceptos al nivel de una materia, asignatura, disciplina o unidad curricular.

Es decir, la literatura consultada es explícita acerca de metodologías para la enseñanza y el tratamiento didáctico de los contenidos, pero no ofrecen propuesta acerca de cómo lograr una vinculación de los componentes académicos y laboral para perfeccionar el aprendizaje de la matemática en la educación universitaria, resultando insuficientes los elementos teóricos que la literatura aporta para satisfacer las carencias encontradas en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I en el PNFI.

Los estudios diagnósticos realizados por el autor de esta tesis como profesor de la unidad curricular Matemática I en el (IUTOMS) a través de observaciones, entrevistas, revisión de documentos y el análisis de los productos de la actividad, evidencian que en este contexto se aprecia una práctica tradicional que se refleja en el quehacer cotidiano de los docentes, lo que constituye un reto tomando en cuenta lo planteado en este nuevo diseño curricular que ha de propiciar una enseñanza que incluya lo dialógica para un aprendizaje activo por parte de los protagonistas de dicho proceso. No se logra el cambio hacia una pedagogía donde el estudiante sea protagonista de sus saberes, se constata el uso de métodos tradicionales de enseñanza que conllevan a aprendizajes memorísticos y poco duraderos, además de una evaluación centrada en el resultado y no en el proceso, lo que también corroboran, Blanco, Morales y Torre en el (2008).

Como parte del análisis de documentos, específicamente los programas y planes de estudio, se aprecia que no se explicita una vinculación coherente entre los componentes académico y laboral en el currículo, existiendo un divorcio entre ellos y no se explotan las potencialidades que ofrece su integración en función de la apropiación de los contenidos de la unidad curricular Matemática I, estos se conciben alejados de las problemáticas que en la vida personal, social, laboral y profesional deben asumir estos estudiantes en formación. Estos resultados no difieren de lo expresado por la Comisión Nacional de Currículo de Alma Mater (CNCAM 2008) y de Esté (1998).

Finalmente, el proceso de constatación desplegado permite identificar que en la enseñanza de la Matemática I en el PNFI lo que se desarrolla es la competencia en matemática descontextualizada del perfil del profesional en formación, lo que trae consigo que los estudiantes no estén conscientes de las posibilidades que le brindan los contenidos para su crecimiento en la competencia matemática y por ende para su futura labor profesional, D'Amore, Díaz y Fandiño (2008).

Lo que conduce a plantear como **problema científico**: ¿Cómo perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I desde la vinculación entre los componentes académico y laboral del PNFI en el (IUTOMS)?

Por tanto, la presente investigación tiene como **objeto de estudio** el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la educación superior, distinguiendo como **campo de acción** la vinculación entre los componentes académico y laboral en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

El objetivo general de la tesis se plantea de la siguiente manera: Proponer una estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I desde la vinculación entre los componentes académico y laboral del PNFI en el IUTOMS.

En el presente trabajo se plantean las **interrogantes científicas** siguientes:

1. ¿Cuáles son los referentes teórico-metodológicos que permiten sustentar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I en la educación universitaria desde la vinculación entre los componentes académico y laboral del PNFI?
2. ¿Cuál es el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I desde la vinculación entre los componentes académico y laboral del PNFI en el IUTOMS?
3. ¿Qué características debe poseer una estrategia didáctica desde la vinculación entre los componentes académico y laboral para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del PNFI en el IUTOMS?
4. ¿Cuál es la pertinencia de la estrategia didáctica desde la vinculación entre los componentes académico y laboral para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del PNFI en el IUTOMS?
5. ¿Cuál es la efectividad de la estrategia didáctica, desde la vinculación entre los componentes académico y laboral para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del PNFI en el IUTOMS?

Objetivos específicos:

1. Determinar los referentes teórico-metodológicos que permiten sustentar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I desde la vinculación entre los componentes académico y laboral del programa nacional de formación en informática del IUTOMS.
2. Diagnosticar el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I desde la vinculación entre los componentes académico y laboral del PNFI en el IUTOMS.
3. Diseñar una estrategia didáctica desde la vinculación entre los componentes académico y laboral para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del PNFI en el IUTOMS.
4. Evaluar mediante expertos la pertinencia de la estrategia didáctica desde la vinculación entre los componentes académico y laboral para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del PNFI en el IUTOMS.
5. Constatar en la práctica la efectividad de la estrategia didáctica desde la vinculación entre los componentes académico y laboral para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del PNFI en el IUTOMS.

En este estudio se asume que:

Perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I en el PNFI del IUTOMS significa hacer énfasis en el valor de los contenidos matemáticos para identificar y resolver problemas algorítmicos y heurísticos de su futura profesión como ingenieros informáticos, desde la vinculación de los componentes académico y laboral en función de las tareas planteadas. Es decir, perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I es ordenar el qué se enseña y cómo se enseña en función del para qué, donde se dé tratamiento a los contenidos a través de métodos que eleven la competencia en matemática y la competencia matemática con un enfoque interdisciplinario, utilizando el trabajo colaborativo y el aprendizaje por proyectos, con una visión integral de la unidad curricular y resolver problemas

profesionales desde las posibilidades que ofrecen los contenidos matemáticos para el logro de los objetivos de la formación del profesional.

Para valorar cómo se perfeccionó el aprendizaje de los estudiantes se tomó en cuenta:

- Nivel de conocimientos para resolver los ejercicios planteados.
- Habilidades para enfrentar la solución de los ejercicios.
- Aprovechamiento académico mostrado durante el proceso.
- Actitudes para resolver las tareas de forma individual y en colaboración.
- Estrategias de aprendizaje que utiliza para apropiarse de los contenidos.

La estrategia didáctica se concibe como la “proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo que permite la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje en una asignatura, nivel o institución tomando como base los componentes del mismo para el logro de los objetivos propuestos en un tiempo concreto” Rodríguez del Castillo M y A. Rodríguez (2007).

La vinculación entre los componentes académico y laboral es un proceso que expresa la relación que existe entre el sistema de conocimientos, habilidades, hábitos, valores y actitudes que se organizan esencialmente desde el marco del aula y el seguimiento que se le dará con un enfoque hacia su formación profesional en el marco de las instituciones socioproductivas, que le permitan comprobar en la práctica el conocimiento teórico y hacer teoría desde sus experiencias prácticas.

Así mismo para identificar la vinculación entre teoría y práctica se ha de tomar en cuenta:

- Identificación de las potencialidades que aportan los contenidos para la solución de problemas de la profesión en el marco del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- Perfeccionamiento sistemático de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I mediante la vinculación entre los componentes académico y laboral.

- Utilización de estrategias y/o alternativas de solución a los problemas práctico profesionales que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I, como resultado de la reflexión teórica.
- Utilización de estrategias y/o alternativas de solución a los problemas teóricos que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I, como resultado de las vivencias adquiridas en la práctica.

En el presente estudio la población esta conformada por todos los estudiantes del PNFI en el IUTOMS y para el estudio diagnóstico la muestra se seleccionó de manera intencional quedando conformada por los 136 estudiantes de dicha carrera que en el momento del estudio recibían Matemática I, así como el jefe del departamento de Informática de dicha institución, los cuatro profesores que impartían Matemática I y seis asesores de los PNF. Para el registro de experiencias se trabajó con los 52 estudiantes que recibían la materia como alumnos del autor de esta tesis.

Como parte del diseño metodológico de la investigación quedaron implicados un conjunto de métodos determinados por los objetivo trazados para conducir todo el proceso investigativo.

Del nivel teórico: se utilizaron el método histórico y lógico, el método analítico-sintético, el método inductivo-deductivo, el método de tránsito de lo abstracto a lo concreto, el enfoque sistémico y la modelación.

Del nivel empírico: Se utilizó la observación, la encuesta, la entrevista, la triangulación de datos, el análisis documental, la evaluación por criterios de expertos y el registro de experiencias de la instrumentación de la estrategia, que permitieron precisar criterios de los estudiantes y docente involucradas en el proceso investigativo.

Del nivel estadístico matemático: se utilizó la estadística descriptiva y el cálculo porcentual.

La importancia del trabajo radica en que:

1. Ofrece una estrategia didáctica que constituye una alternativa para alcanzar la vinculación entre los componentes académico y laboral en la actual concepción curricular de los PNF que contribuye a elevar la calidad del proceso de formación profesional de estudiantes.
2. Favorece desde la formación universitaria las relaciones entre sí como profesionales, así como con otros profesionales de diferentes sectores, potenciando sus posibilidades de desarrollo.
3. Aporta generalizaciones a partir de la práctica profesional, las que son posibles de aplicar en nuevas situaciones.

La **novedad científica** de la tesis radica en hacer viable bajo las condiciones del nuevo diseño curricular el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, desde la vinculación entre los componentes académico y laboral del PNFI, que favorece la cultura de cooperación y el aprendizaje a través de la solución de los problemas de la práctica profesional apoyados en los recursos de la Matemática. Las ideas anteriores están en consonancia con los elementos normativos dictados por el MEU en cuanto al trabajo colaborativo y el aprendizaje por proyectos, orientados al pensamiento crítico y la reflexión desde las posibilidades que ofrecen los contenidos matemáticos.

El **aporte teórico** radica en la concepción del sistema de acciones que refuerza la vinculación entre los componentes académico y laboral, utilizando el trabajo colaborativo y el aprendizaje por proyectos para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del PNFI.

Constituyen aportes además, la organización de la docencia en la solución de los problemas profesionales desde la vinculación con la práctica laboral a partir de las exigencias y condiciones concretas, y el valor que tiene el conocimiento matemático en la formación de un ingeniero Informático. Aparece el aprendizaje desde la vinculación académico-laboral como núcleo de la formación profesional en los PNFI.

El **aporte práctico** es una estrategia didáctica que contiene acciones de enseñanza-aprendizaje para la vinculación entre los componentes académico y laboral desde los contenidos matemáticos, guías para la acción, modos de orientación y evaluación particularmente a través de las orientaciones metodológicas para su implementación y que pueden ser utilizadas para otros PNF.

La tesis se estructura en introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el capítulo I se presenta un análisis teórico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la educación universitaria, distinguiendo las principales concepciones que han marcado pauta en su devenir histórico, donde se hace énfasis en las relaciones que se establecen entre lo académico y lo laboral. En el capítulo II se asume el enfoque metodológico de la investigación y se aborda el estudio diagnóstico del nivel de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I, lo que permitió identificar las principales potencialidades y carencias existentes para estructurar la dirección de dicho proceso y plantear alternativas para su perfeccionamiento. En el Capítulo III se exponen los fundamentos de la estrategia y su justificación para contribuir a perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I desde la vinculación de lo académico y lo laboral, la que se sometió a un proceso de valoraciones por el criterio de expertos y el registro de experiencias de la instrumentación de la misma.

CAPITULO I. EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y SU VINCULACIÓN ENTRE LOS COMPONENTES ACADÉMICO Y LABORAL EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA VENEZOLANA

En este capítulo se realiza un análisis teórico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y cómo este se concibe desde diferentes perspectivas pedagógicas,

con énfasis en la educación universitaria venezolana, distinguiendo las principales concepciones que han marcado pauta en el devenir histórico del proceso y cómo en ellas se valoran las relaciones que se establece entre los docentes y alumnos, así como el rol asignado a los objetivos, al contenido, a los métodos, la evaluación, los medios y las formas organizativas, de igual forma se hace una valoración desde los macrocomponentes académico y laboral del currículo.

1.1- Concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Consideraciones teóricas.

La didáctica, tiene un objeto de estudio bien definido: el proceso de enseñanza-aprendizaje que se estructura en torno a las interrogantes, a quién se enseña, quién enseña, para qué se enseña, qué se enseña, cómo se enseña, quién aprende, con quién aprende el estudiante, para qué aprende el estudiante, qué aprende el estudiante, cómo aprende el estudiante. Esta ciencia adquiere sus peculiaridades en cada una de las ciencias en específico que se enseñan en las escuelas, a ello no está ajena la matemática y los estudios sobre cómo ella debe enseñarse, de ahí entonces que aparezca la metodología de la enseñanza de la matemática y la didáctica de la matemática.

Steiner (1990) clasifica a la educación matemática o didáctica de la matemática como el sistema de enseñanza de la matemática y en dicho sistema se identifican subsistemas componentes como: la clase de matemática, la formación de profesores y el desarrollo del currículo. Además, toma en cuenta las ciencias referenciales para la educación matemática tales como: matemáticas, epistemología y filosofía de las matemáticas, historia de las matemáticas, psicología, sociología, pedagogía y la educación en ciencias experimentales.

El proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido históricamente caracterizado de formas diferentes, que van desde la posición tradicional y conductista que confieren al proceso de enseñanza, un marcado acento en el papel central del maestro, docente, profesor,

como transmisor de conocimiento, hasta concepciones más actuales que conciben el proceso de enseñanza-aprendizaje como un todo integrado, en el cual se pone de relieve el papel protagónico del alumno. En este último enfoque, se revela como característica determinante la integración de lo cognitivo y lo afectivo, lo instructivo y lo educativo, como requisito psicológico y pedagógico esencial.

En esta discusión teórico-metodológica la académica brasileña, Candau (1983), propone la multidimensionalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de tres dimensiones: primero la dimensión humana, donde el componente afectivo está presente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Segundo, la dimensión técnica, que se refiere al proceso de enseñanza-aprendizaje como una acción intencional y sistemática en función de organizar el aprendizaje respecto a los objetivos, el contenido, las estrategias de enseñanza y la evaluación. Tercero, la dimensión político-social, que estriba en que la educación es política y responde al modelo de sociedad que impera en ese momento, dicha autora alerta de lo perjudicial que puede ser para el proceso de enseñanza-aprendizaje el hecho de potenciar una de las tres dimensiones en detrimento de las otras. Para ello recomienda la articulación de las tres dimensiones para constituir el centro configurador de la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El proceso de enseñanza-aprendizaje tiene lugar en el transcurso de las unidades curriculares y su propósito esencial es contribuir a la formación integral de la personalidad del alumno, constituyendo la vía mediatizadora fundamental para la adquisición de conocimientos, procedimientos, normas de comportamientos y valores legados por la humanidad.

La integralidad del proceso de enseñanza-aprendizaje radica precisamente en que este de respuesta a las exigencias del aprendizaje de los conocimientos, del desarrollo intelectual y físico del estudiante y a la formación de sentimientos, cualidades y valores, todo lo cual dará cumplimiento a los objetivos de la educación en sentido general y en particular a los objetivos en cada nivel de enseñanza y tipo de institución. También lo señalan de forma general Monereo y Pozo (2003), que en el proceso de enseñanza-

aprendizaje se produce una interacción entre el profesor y cada uno de sus alumnos o entre los diferentes grupos de trabajo, el conocimiento se expresa de acuerdo a las características de los contenidos conceptuales, procedimentales o actitudinales.

Los estudios de Not (1983), Ifrah (1986) D' Ambrosio (1990), Bishop (1992) y Mora (1999 y 2004) coinciden en que el fracaso en matemática puede responder a diversas causas, como son la visión estructuralista y formalista del proceso, el alumno visto como objeto, la cantidad en relación al cumplimiento del contenido, los métodos y la estructuración del contenido. Al respecto, el eminente pedagogo brasileño P. Freire (1973) se refiere a que el fracaso en la matemática contemplado en diferentes aspectos, no se podrá eliminar sin el desarrollo de una didáctica de esta ciencia, sin el estudio a profundidad en nuestros países latinoamericanos y particularmente en Venezuela, que permita discutir, analizar y transformar esta realidad.

De acuerdo con el programa de desarrollo trazado en las conferencias de Teoría en Educación Matemática (TME) se incluyen elementos muy diversos como: diseño de currículum, estudio de los modos de construcción por los alumnos, del significado de las nociones matemáticas, las interacciones profesor-alumno, la preparación de los profesores, métodos alternativos de investigación, etc. Dentro de estos enfoques, un problema esencial es la identificación de teorías acerca del aprendizaje matemático que aporten un fundamento sobre la enseñanza.

Romberg y Carpenter (1986) afirman que la investigación sobre aprendizaje proporciona relativamente poca luz sobre muchos de los problemas centrales de la instrucción y que gran cantidad de investigaciones sobre enseñanza asumen presupuestos implícitos sobre el aprendizaje infantil que no son consistentes con las actuales teorías cognitivas del aprendizaje. Se han tratado de aplicar teorías generales (fundamentales) sobre el aprendizaje para deducir principios que guíen la instrucción. La instrucción basada en principios conductistas tiende a fragmentar el currículum en un número de partes aisladas que podrían aprenderse a través de un refuerzo

apropiado. Pero la instrucción efectiva de las matemáticas necesita sustentarse en la comprensión de los conceptos matemáticos básicos.

En el caso de teorías del aprendizaje derivadas de la epistemología genética de J. Piaget, si bien la ejecución de tareas está correlacionada con logros aritméticos, las operaciones lógicas no han suministrado una ayuda adecuada para explicar la capacidad para aprender los conceptos y destrezas matemáticas más básicas, pues se centran en el presente del que aprenden sin tomar en cuenta su pasado y futuro. De los estudios cognitivos se deduce uno de los supuestos básicos subyacentes de la investigación actual sobre aprendizaje. Consiste en aceptar que el sujeto construye, de un modo activo, el conocimiento a través de la interacción con el medio y la organización de sus propios constructos mentales. Aunque la instrucción afecta claramente a lo que el alumno aprende, no determina tal aprendizaje. El sujeto no es un receptor pasivo del conocimiento; lo interpreta, lo estructura y lo asimila a la luz de sus propios esquemas mentales.

Como afirma Vergnaud (1990a) la mayoría de los psicólogos interesados hoy por la educación matemática son en algún sentido constructivistas. Piensan que las competencias y concepciones son construidas por los propios estudiantes. Según Kilpatrick (1987), el punto de vista constructivista implica dos principios: el conocimiento es construido activamente por el sujeto que conoce, no es recibido pasivamente del entorno, el llegar a conocer es un proceso adaptativo que organiza el propio mundo experiencial; no se descubre un mundo independiente, preexistente, exterior a la mente del sujeto.

Según Orton (1988), no existe ninguna teoría del aprendizaje de las matemáticas que incorpore todos los detalles que cabría esperar y que tenga una aceptación general. Según este autor se identifican en la actualidad dos corrientes de investigación sobre este campo: el enfoque constructivista, considerado anteriormente y el enfoque de ciencia cognitiva, de fuerte impacto en las investigaciones sobre el aprendizaje matemático, como se pone de manifiesto en el libro de Davis (1984).

Desde el punto de vista metodológico, los científicos cognitivos hacen observaciones detalladas de los procesos de resolución de problemas por los individuos, buscan regularidades en sus conductas de resolución e intentan caracterizar dichas regularidades con suficiente precisión y detalle para que los estudiantes puedan tomar esas caracterizaciones como guías para la resolución de los problemas. Tratan de construir "modelos de proceso" de la comprensión de los estudiantes que serán puestos a prueba mediante programas de ordenador que simulan el comportamiento del resolutor.

Los educadores matemáticos se han de preguntar si la metáfora del ordenador proporciona un modelo de funcionamiento de la mente que pueda ser adecuada para explicar los procesos de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas y cuáles son las consecuencias para la instrucción matemática de las teorías del procesamiento de la información.

Como advierte Kilpatrick (1985: 22) "Podemos usar la metáfora del ordenador sin caer prisioneros de ella. Debemos recordarnos a nosotros mismos que al caracterizar la educación como transmisión de información, corremos el riesgo de distorsionar nuestras tareas como profesores. Podemos usar la palabra información pero al mismo tiempo reconocer que hay varios tipos de ella y que algo se pierde cuando definimos los fines de la educación en términos de ganancia de información".

Autores como Brousseau, Chevallard, y Vergnaud, propugnan un enfoque diferente de los procesos de resolución de problemas y enseñanza-aprendizaje, que asignan un papel más activo al resolutor, tienen en cuenta las peculiaridades del contenido matemático, así como el papel del profesor y de la interacción social en el aula.

Dentro de la comunidad de investigadores que, desde diversas disciplinas, se interesan por los problemas relacionados con la educación matemática, se han ido destacando, los nombres de los franceses Brousseau, Chevallard, Vergnaud, un grupo que se

esfuerzo en una reflexión teórica sobre el objeto y los métodos de investigación específicos en didáctica de la matemática.

Fruto de este esfuerzo ha surgido una concepción llamada por sus autores "Fundamental" de la didáctica que presenta caracteres diferenciales respecto a otros enfoques: concepción global de la enseñanza, estrechamente ligada a la matemática y a teorías específicas de aprendizaje y búsqueda de paradigmas propios de investigación, en una postura integradora entre los métodos cuantitativos y cualitativos. Como característica de esta línea puede citarse el interés por establecer un marco teórico original, desarrollando sus propios conceptos y métodos y considerando las situaciones de enseñanza-aprendizaje globalmente. Los modelos desarrollados comprenden las dimensiones epistemológicas, sociales y cognitivas y tratan de tener en cuenta la complejidad de las interacciones entre el saber, los alumnos y el profesor, dentro del contexto particular de la clase.

El estudio de las relaciones complejas entre la enseñanza y el aprendizaje, en aquellos aspectos que son específicos de las matemáticas, queda concretado por Laborde (1989) en estas dos cuestiones: ¿cómo se pueden caracterizar las condiciones que deben implementarse en la enseñanza para facilitar un aprendizaje que reúna ciertas características fijadas a priori? y ¿qué elementos debe poseer un proceso de enseñanza para asegurar que pueda inducir el aprendizaje de los alumnos?

Un criterio básico que guía la investigación de estas cuestiones es la determinación del significado del conocimiento matemático que se desea, a priori, que construyan los alumnos y del que realmente alcanzan durante el proceso de enseñanza. Como afirma Laborde (1989), existe un amplio consenso sobre el requisito metodológico de utilizar la experimentación en una interacción dialéctica con la teoría. El paradigma experimental es concebido dentro de un marco teórico y las observaciones experimentales son comparadas con el marco, pudiendo ser modificado éste a la luz de la consistencia de los conceptos desarrollados y la exhaustividad en relación a todos los fenómenos relevantes.

En Brousseau (1989: 3) se define la concepción fundamental de la didáctica de la Matemática como: "una ciencia que se interesa por la producción y comunicación de los conocimientos matemáticos". Indicando, como objetos particulares de estudio: las operaciones esenciales de la difusión de los conocimientos, las condiciones de esta difusión y las transformaciones que produce, tanto sobre los conocimientos como sobre sus utilizadores y las instituciones y las actividades que tienen por objeto facilitar estas operaciones.

Los didactas que comparten esta concepción relacionan todos los aspectos de su actividad con las matemáticas. Se argumenta, para apoyar ese enfoque, que el estudio de las transformaciones de la matemática, bien sea desde el punto de vista de la investigación o de la enseñanza, siempre ha formado parte de la actividad del matemático, de igual modo que la búsqueda de problemas y situaciones que requiera para su solución una noción matemática o un teorema. Una característica importante de esta teoría, aunque no sea original ni exclusiva, es su consideración de los fenómenos de enseñanza-aprendizaje bajo el enfoque sistémico. Bajo esta perspectiva, el funcionamiento global de un hecho didáctico no puede ser explicado por el estudio separado de cada uno de sus componentes, de igual manera que ocurre con los fenómenos económicos o sociales.

Chevallard y Johsua (1982) describen el sistema didáctico en sentido estricto formado esencialmente por tres subsistemas: profesor, alumno y saber enseñado. Además está el mundo exterior a la escuela, en el que se hallan la sociedad en general, los padres, los matemáticos, etc. Pero, entre los dos, debe considerarse una zona intermedia, la noosfera, que integrada al anterior, constituye con él, el sistema didáctico en sentido amplio y que es lugar a la vez, de conflictos y transacciones por las que se realiza la articulación entre el sistema y su entorno. La noosfera es por tanto "la capa exterior que contiene todas las personas que en la sociedad piensan sobre los contenidos y métodos de enseñanza".

Brousseau (1986) considera, además, como componente el medio que está formado por el subsistema sobre el cual actúa el alumno (materiales, juegos, situaciones didácticas, etc.). Estos conceptos tratan de describir el funcionamiento del sistema de enseñanza y de los sistemas didácticos en particular como dependientes de ciertas restricciones y elecciones. Asimismo, tratan de identificar dichas restricciones y poner de manifiesto cómo distintas elecciones producen modos diferentes de aprendizaje desde el punto de vista de la construcción por los alumnos, de los significados de las nociones enseñadas.

Las reflexiones realizadas permiten identificar posiciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, que puede concretarse en:

- La teoría de las situaciones didácticas.
 - La perspectiva de la didáctica de las matemáticas.
 - Los obstáculos y sus tipos.
 - La relación con el saber: relatividad del conocimiento respecto de las instituciones.
 - La transposición didáctica.
 - Los campos conceptuales
 - El interaccionismo simbólico
 - La fenomenología didáctica
 - La perspectiva histórico-cultural
-
- La teoría de las situaciones didácticas que describe Brousseau (1988) en su formulación global, incorpora una visión propia del aprendizaje matemático. Se adopta una perspectiva piagetiana, en el sentido de que se postula que todo conocimiento se construye por interacción constante entre el sujeto y el objeto, pero se distingue de otras teorías constructivistas por su modo de afrontar las relaciones entre el alumno y el saber. Los contenidos son el substrato sobre el cual se va a desarrollar la jerarquización de estructuras mentales.

- La perspectiva de la didáctica de las matemáticas que le imprime otro sentido al estudio de las relaciones entre los subsistemas (alumno - saber). El problema principal de investigación es el estudio de las condiciones en las cuales se constituye el saber, pero con el fin de su optimización, de su control y de su reproducción en situaciones de aprendizaje. Esto obliga a conceder una importancia particular al objeto de la interacción entre los dos subsistemas, que es precisamente la situación - problema y la gestión por el profesor de esta interacción.

Para que el alumno "construya" el conocimiento, es necesario que se interese personalmente por la resolución del problema planteado en la situación didáctica. En este caso se dice que se ha conseguido la devolución de la situación al alumno. El proceso de resolución del problema planteado se compara a un juego de estrategia o a un proceso de toma de decisiones. Existen diferentes estrategias, pero sólo algunas de ellas conducen a la solución del problema y a la construcción por el alumno del conocimiento necesario para hallar dicha solución. Este conocimiento es lo que se puede ganar, lo que está en juego, ("enjeu") en la situación. De este modo, la teoría de las situaciones es una teoría de aprendizaje constructiva en la que el aprendizaje se produce mediante la resolución de problemas. Como teoría de resolución de problemas, asigna un papel crucial al resolutor.

- Los obstáculos y sus tipos, el aprendizaje por adaptación al medio, implica necesariamente rupturas cognitivas, acomodaciones, cambio de modelos implícitos (concepciones), de lenguajes, de sistemas cognitivos. Si se obliga a un alumno o a un grupo a una progresión paso a paso, el mismo principio de adaptación puede contrariar el rechazo necesario, de un conocimiento inadecuado. Las ideas transitorias resisten y persisten. Estas rupturas pueden ser previstas por el estudio directo de las situaciones y por el indirecto de los comportamientos de los alumnos Brousseau (1983).

Se aprecia que, frente a la teoría psicológica que atribuye los errores de los alumnos a causas de tipo cognitivo, se admite aquí la posibilidad de que tales errores puedan ser debidos a causas epistemológicas y didácticas, por lo que la determinación de este tipo de causas proporciona una primera vía de solución a los problemas.

- La relación con el saber: relatividad del conocimiento respecto de las instituciones. Desde una perspectiva antropológica, la didáctica de la matemática sería el estudio del hombre – las sociedades humanas – aprendiendo y enseñando matemáticas. Para Chevallard (1989) el objeto principal de estudio de la didáctica de la matemática está constituido por los diferentes tipos de sistemas didácticos formados por los subsistemas: enseñantes, alumnos y saber enseñado que existan actualmente o que puedan ser creados, por ejemplo, mediante la organización de un tipo especial de enseñanza.

La problemática del estudio puede ser formulada, globalmente y a grandes rasgos, con la ayuda del concepto de relación con el saber (*rapport au savoir*) (institucional y personal). Para Chevallard (1989), dado un objeto conceptual, “saber” o “conocer” dicho objeto no es un concepto absoluto, sino que depende de la institución en que se encuentra el sujeto. Así la expresión “sabe probabilidad”, referida a una persona dada, puede ser cierta si se explican las probabilidades estudiadas en la escuela y falsa si se refieren al mundo académico, e incluso en éste habría que diferenciar si nos referimos al conocimiento necesario para la enseñanza en los primeros cursos de una carrera técnica o al que sería preciso para realizar investigación teórica sobre cálculo de probabilidades.

Hay que distinguir pues, entre relación institucional (saber referido al objeto conceptual, que se considera aceptable dentro de una institución) y relación personal (conocimiento sobre el objeto de una persona dada) que puede estar o no en coincidencia con el institucional para la institución de la que forma parte. Sobre estos conceptos, se plantean dos preguntas fundamentales: ¿Cuáles son las

condiciones que aseguran la viabilidad didáctica de tal elemento del saber y de tal relación institucional y personal a este elemento del saber?, ¿Cuáles son las restricciones que pueden impedir satisfacer estas condiciones?

El problema central de la didáctica es para este autor el estudio de la relación institucional con el saber, de sus condiciones y de sus efectos. El estudio de la relación personal es en la práctica fundamental, pero epistemológicamente secundario. Esta concepción, sin embargo, no puede tener éxito sin una toma en consideración del conjunto de condicionantes (cognitivos, culturales, sociales, inconscientes, fisiológicos, etc.) del alumno, que juegan o pueden jugar un papel en la formación de su relación personal con el objeto de saber en cuestión.

- La transposición didáctica, la relatividad del saber a la institución en que se presenta lleva al concepto de transposición didáctica, Chevallard (1985), el cual se refiere a la adaptación del conocimiento matemático para transformarlo en conocimiento para ser enseñado. En una primera fase de la transposición se pasa del saber matemático al saber a enseñar. Se pasa de la descripción de los empleos de la noción a la descripción de la misma noción y la economía que supone para la organización del saber. La constitución de un texto para fines didácticos, reduce así la dialéctica, esencial al funcionamiento del concepto, de los problemas y los útiles matemáticos. Hay una descontextualización del concepto. También se asiste a un fenómeno de deshistorización, por el cual el saber toma el aspecto de una realidad ahistórica, intemporal, que se impone por sí misma, que, no teniendo productor, no puede ser contestada en su origen, utilidad o pertinencia.
- El contrato didáctico es un conjunto de reglas - con frecuencia no enunciadas explícitamente - que organizan las relaciones entre el contenido enseñado, los alumnos y el profesor dentro de la clase de matemáticas Brousseau (198: 6). El interés de esta noción se debe a que muchos estudiantes responden a una cuestión, no según un razonamiento matemático esperado, sino como consecuencia de un proceso de decodificación de las convenciones didácticas

implícitas. Los estudios sobre el contrato didáctico y sus relaciones con los procesos de aprendizaje son esenciales ya que lo que está en juego es el significado real del conocimiento construido por los alumnos.

- Los campos conceptuales, los conceptos matemáticos se dotan de significado a partir de una variedad de situaciones; cada situación no puede ser analizada usualmente con la ayuda de un solo concepto sino que precisa varios de ellos. Esta es la razón que ha llevado a Vergnaud (1990b) al estudio de la enseñanza y aprendizaje de campos conceptuales, esto es, grandes conjuntos de situaciones cuyo análisis y tratamiento requiere varios tipos de conceptos, procedimientos y representaciones simbólicas que están conectadas unas con otras. Como ejemplos de tales campos conceptuales pueden citarse las estructuras aditivas, estructuras multiplicativas, la lógica de clases y el álgebra elemental. A estas nociones habría que añadir otras como las del juego de cuadros y dialéctica útil-objeto (Douady 1986), Ingeniería didáctica y reproductibilidad (Artigue (1989), etc.
- El interaccionismo simbólico. Según la síntesis que realizan Sierpinska y Lerman (1996) el programa interaccionista es una de las aproximaciones a la investigación sobre el desarrollo intelectual que promueve una visión sociocultural sobre las fuentes y el crecimiento del conocimiento. Se enfatiza como foco de estudio las interacciones entre individuos dentro de una cultura en lugar de sobre el individuo. El énfasis se coloca en la construcción subjetiva del conocimiento a través de la interacción, asumiendo el supuesto básico de que los procesos culturales y sociales son parte integrante de la actividad matemática (Bauersfeld (1995). Los fundamentos de la perspectiva interaccionista se pueden esquematizar en:
 - el profesor y los estudiantes constituyen interactivamente la cultura del aula,
 - las convenciones y convenios tanto en lo relativo al contenido de la disciplina, como en las regularidades sociales, emergen interactivamente, y
 - el proceso de comunicación se apoya en la negociación y los significados compartidos.

- La fenomenología didáctica, para Freudenthal los conceptos, estructuras e ideas matemáticas sirven para organizar los fenómenos, tanto del mundo real como de las matemáticas. Por medio de las figuras geométricas, como triángulo, paralelogramo, rombo o cuadrado, uno tiene éxito organizando el mundo de los fenómenos de los contornos; los números organizan el fenómeno de la cantidad. En un nivel superior el fenómeno de la figura geométrica se organiza mediante las construcciones y demostraciones geométricas, el fenómeno número se organiza mediante el sistema decimal.

Ante esta diversidad de enfoque para la enseñanza de la matemática resulta pertinente reflexionar en las mejores alternativas para conducir dicho proceso, sobre todo la marcada influencia de la psicología cognitiva y en especial la epistemología genética, en este sentido se ha de tomar en cuenta lo aportado por la concepción histórico-cultural que tiene su interpretación en la pedagogía a través de la perspectiva desarrolladora y optimista de ser humano.

1.2- La perspectiva histórico-cultural y la enseñanza de la matemática.

La perspectiva histórico-cultural ha tenido su impronta en la pedagogía al ofrecer una concepción donde el estudiante se concibe como centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, comprendido como proceso de producción y reproducción del conocimiento bajo condiciones de orientación e interacción social, Rico (2003), por lo que su actividad y su esfuerzo en la búsqueda del conocimiento adquieren una relevancia especial. Concepción que se enmarca en la teoría de la actividad, cuyos fundamentos psicológicos provienen del enfoque histórico cultural de la escuela soviética de L. S. Vigotski, A. R. Luria y A. N. Leontiev. Este último considera que la actividad es un proceso que relaciona una actitud vital, activa del sujeto hacia la realidad y afirma que uno de los rasgos distintivos de la actividad es la coincidencia del motivo con el objetivo, es decir la actividad está motivada por el objetivo a cuyo logro está dirigida, Torres (1997).

La teoría de la actividad fue interpretada posteriormente por P. Ya. Galperin que distinguió la formación por etapas de las acciones mentales. Este autor considera el estudio como un sistema de determinados tipos de actividad cuyo cumplimiento conduce al alumno a los nuevos conocimientos y hábitos. Cada tipo de actividad de estudio es, a su vez, un sistema de acciones unidas por un motivo que, en un conjunto, asegura el logro del objetivo de la actividad de la que forma parte.

P. Ya. Galperin (1979) afirma que se debe descomponer la actividad docente en acciones y pasar al estudio de cada una de éstas, las que tendrán una estructura y funciones determinadas. La célula básica de la actividad docente la constituye la acción. La acción puede estar dividida de acuerdo con sus funciones en tres partes: orientadora, de ejecución y de control. La parte orientadora es la portadora de toda la información inicial y debe servir de guía al sujeto para el logro del objetivo para el cual se realiza la acción, así como garantizar las premisas o condiciones concretas necesarias para el exitoso cumplimiento de la acción dada. La parte ejecutora asegura las transformaciones dadas en el sujeto de la acción, que pueden ser ideales o materiales. La parte de control de la acción está dirigida a seguir la marcha de la acción, a confrontar los resultados con los modelos dados. Con su ayuda se hace la corrección necesaria tanto en la parte orientadora como en la ejecutora de la acción.

Una continuadora de los trabajos de Galperin fue N.F. Talizina (1988), esta autora distingue tres formas fundamentales de la acción: la material, la verbal externa y la mental. Además se desatacan la forma materializada, afín a la material, y la perceptiva, que es, en cierto grado, intermedia entre la material (o materializada) y la verbal externa, (N. Talizina, 1988). Las formas material y materializada de la acción son las de partida. Su peculiaridad consiste en que el objeto de la acción se da al estudiante en forma de objetos reales (material) o en forma de modelos, esquemas, dibujos lineales (forma materializada). Son muy útiles en la etapa inicial del conocimiento como puente entre el pensamiento concreto y el abstracto.

Las acciones perceptivas involucran la capacidad de ver y oír, las acciones de este tipo no provocan modificaciones físicas en los objetos, se opera con la representación de ellos a nivel mental. Están relacionadas con la etapa sensorial del razonamiento. La forma verbal externa de la acción, como su nombre lo indica, se caracteriza por el hecho de que el objeto de la acción está representado en forma verbal externa-oral o escrita, el proceso de transformación de este objeto transcurre también en forma verbal externa: en forma de razonamiento en voz alta o descubriendo su marcha, están relacionadas con la capacidad de expresión del estudiante y el desarrollo de la relación lógica-lingüística del pensamiento.

La forma mental de la acción significa que la acción se realiza para sí, sus elementos estructurales son las representaciones, los conceptos y son expresión de un pensamiento teórico. Estos referentes teóricos se expresan en el planteamiento de que la didáctica “es la ciencia que tiene como objeto el proceso de enseñanza-aprendizaje, en su carácter integral desarrollador de la personalidad de los alumnos y alumnas.” Zilberstein y Silvestre (1999). En este caso se hace necesario profundizar en las regularidades de este proceso cuando se ejecuta en la escuela, dirigido por el profesor con la participación activa y consciente de los alumnos. En el mismo se destacan dos componentes personales: el profesor y el alumno. Un análisis más profundo lleva a determinar otras categorías, denominadas por muchos autores como categorías principales de la didáctica: los objetivos, contenidos, métodos, medios, evaluación y forma de organización del proceso, Torres (2001).

En cualquiera de los casos es necesario reconocer que de acuerdo con Montes de Oca Companioni (2010) la estructuración, organización y dirección del proceso de enseñanza- aprendizaje debe tomar en cuenta:

Al profesor como protagonista y responsable de la enseñanza encargado de propiciar el aprovechamiento de las potencialidades educativas de la asignatura a través de los contenidos matemáticos, evaluarlo y controlar sus resultados.

El alumno como protagonista y responsable de su aprendizaje participa de forma activa en la asimilación de los contenidos matemáticos con un enfoque educativo.

Con la realización de las actividades en el grupo aumentan las oportunidades de desarrollar relaciones de camaradería, cooperación y respeto mutuo.

El objetivo constituye el componente rector del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues orienta hacia los propósitos y aspiraciones que durante el proceso se persigue alcanzar, de manera que el profesor al formularlo incluya, modos de pensar, de sentir y de actuar. Responde a las preguntas ¿para qué enseñar?, ¿para qué aprender? El objetivo contempla tres elementos fundamentales, acción-conocimiento-valoración. La acción tiene que ver con la habilidad que se quiere desarrollar, el conocimiento con el sistema de conocimientos matemáticos y la valoración expresa, el carácter educativo del objetivo.

El contenido es el componente primario del proceso de enseñanza-aprendizaje. Mantiene una estrecha relación con el objetivo, responde a las preguntas ¿qué enseñar?, ¿qué aprender? El contenido para responder a un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador debe ser globalizador, articulado, organizador, funcional y aplicable.

El método es el elemento conductor del proceso, responde a ¿cómo desarrollar el proceso?, ¿cómo enseñar?, ¿cómo aprender? Está estrechamente vinculado con el contenido y el objetivo, en dependencia de ello se selecciona el o los métodos más idóneos.

Los medios son los componentes que establecen una relación de coordinación muy directa con los métodos, responden a ¿con qué enseñar?, ¿con qué aprender? Los medios de enseñanza facilitan al profesor las vías para el aprovechamiento de las potencialidades educativas de los contenidos matemáticos, que complementados al método permiten cumplir el objetivo, lo que implica una cuidadosa selección de los mismos a la hora de enfocar en su conjunto todo el proceso.

La evaluación es el componente regulador que le permite al profesor, obtener información del estado de avance del proceso de enseñanza-aprendizaje en un momento determinado. Responde a la pregunta ¿en qué medida ha sido cumplido el objetivo trazado en relación con el tratamiento de la función educativa de la Matemática?, es didáctica, instructiva, educativa, desarrolladora, procesal, holística, democrática, formativa, cualitativa, investigativa y sistemática. Estas cualidades de la evaluación son las que le permiten responder a un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, promotor o agente del cambio educativo.

Las formas de organización constituyen el componente integrador del proceso de enseñanza-aprendizaje, responden a la pregunta ¿cómo organizar el proceso?

De acuerdo con Montes de Oca Companioni (2010) el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, debe preparar al hombre para la vida, debe dotarlo de un sistema de conocimientos, habilidades, hábitos, modos de actuación y convicciones para su accionar en la sociedad en que vive, a tono con el contexto actual que impone el vertiginoso adelanto científico-técnico.

Es indispensable puntualizar la significación social de lo que el alumno aprende, lo que se expresa concretamente por la manifestación que tiene lo que asimila en la ciencia, en la técnica, en la sociedad en general y especialmente por la revelación en su actuación contextual. En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, el profesor debe utilizar las amplias posibilidades de aplicación de esta asignatura para despertar el interés y fomentar en los alumnos el gusto por ella.

Finalmente, es de hacer notar que entre las diferentes concepciones de la enseñanza de la matemática se alcanza una complementariedad en cuanto a la dirección del proceso, pero para este estudio se asume la concepción histórico-cultural y su perspectiva desarrolladora del hombre, donde las relaciones personales se asumen como una interacción dinámica entre el docente y el estudiante, partiendo de un

diagnóstico integral de todos sus componentes para proponer acciones desarrolladoras que toman en cuenta la comunicación, la socialización y la colaboración como elementos para concebir y conciliar cada una de las tareas, intentando que el estudiante pueda vivenciar sus aprendizajes desde la unidad teoría-práctica del conocimiento para que estos sean significativos y duraderos.

Asumir la concepción vigotskiana se traduce en valorar la unidad de lo cognitivo y lo afectivo para el tratamiento de los contenidos matemáticos, lo que el plano didáctico significa encontrar la unidad de lo instructivo y lo educativo lo que puede reforzarse desde la relación de lo académico y lo laboral como una estrategia para que el estudiante pueda vivenciar que los contenidos matemáticos tienen pertinencia para su futura profesión, en este caso la informática, lo que repercute en la calidad de los aprendizajes.

1.3- La vinculación entre los componentes académico y laboral en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El dilema teoría-aplicación en las concepciones de la didáctica

En el debate dialéctico entre las tendencias hacia la producción de conocimientos teóricos y conocimientos prácticos puede resultar clarificador utilizar los términos "didáctica teórica" y "didáctica técnica (o práctica)": la primera sería la disciplina académica que se interesa por describir y explicar los estados y evolución de los sistemas didácticos y cognitivos, mientras que la segunda se interesa por la problemática de la toma de decisiones en el aula, por la acción reflexiva en un lugar y un tiempo específico.

En la postura del teórico, lo esencial es conocer cómo funciona el sistema y describir leyes de carácter general que expliquen su dinámica. El descubrimiento de estos principios debe ser prioritario, ya que su aplicación llevaría casi de modo inmediato a la solución de los problemas concretos; tratar de resolverlos desconociendo cómo funciona el sistema puede ser un esfuerzo vano condenado al fracaso. El punto de

vista del práctico, del técnico, del investigador aplicado, es bien distinto. Hay un problema que resolver aquí y ahora y no es posible esperar a que la ciencia teórica descubra los principios generales que explique esta clase de fenómenos. Este debate teoría-práctica no es exclusivo de la didáctica, sino que es visible en muchas ciencias actuales: medicina, economía, etc.

En el caso de la didáctica de las matemáticas, tanto la concepción tecnicista como la concepción pluridisciplinar (tradicional y dominante) adoptan un punto de vista de "ciencia aplicada"; los principios teóricos generales vienen dados por otras ciencias básicas, especialmente la psicología, pedagogía y sociología. La didáctica especial de las matemáticas debe aplicar estos principios al caso particular de las nociones y destrezas matemáticas y dar solución al problema de la enseñanza de las matemáticas.

La concepción matemática o fundamental de la didáctica de las matemáticas se revela contra este reduccionismo atacando, precisamente, el punto esencial: las teorías generales psicopedagógicas como el conductismo, el constructivismo y las teorías del desarrollo (Piaget, Bruner) aplicadas a la enseñanza-aprendizaje de contenidos específicos no son suficientes. El papel jugado por el saber que se quiere transmitir es fundamental, hasta el punto que, es preciso tratar de construir una teoría propia específica del contenido que explique el funcionamiento del sistema desde la perspectiva del saber. Este punto de vista es, así mismo, claramente sostenido por Freudenthal: "Desconfío fuertemente de las teorías generales del aprendizaje, incluso si su validez se restringe al dominio cognitivo. La matemática es diferente como he enfatizado anteriormente, y una de las consecuencias es que no hay en otros campos un equivalente didáctico a la invención guiada" Freudenthal (1991:138).

Teniendo en cuenta la complejidad del sistema global de enseñanza, que admite también la descomposición teoría, desarrollo y práctica se piensa que la optimización de su funcionamiento requiere del esfuerzo conjunto de las distintas perspectivas de investigación. Las investigaciones tanto teóricas como aplicadas constituyen

aportaciones necesarias. No obstante, los conceptos teóricos y fenómenos didácticos identificados por la concepción fundamental pueden tener un papel especial, ya que de lo que se trata es de la difusión del conocimiento matemático.

Finalmente, la conexión teoría - práctica, el cambio social que en última instancia reclaman los conocimientos obtenidos por la investigación teórica, precisa la creación de una "interface" que apenas está desarrollada. ¿Puede estar formada por un reconocimiento explícito del tipo de investigación - acción, hecha con una finalidad de cambio social y de formación? Las investigaciones llevadas a cabo con la participación de profesores en los equipos de investigación pueden constituir esa "interface" del sistema de enseñanza.

En este sentido se expresa Kilpatrick (1988: 204), quien aboga por una colaboración más estrecha entre investigadores y profesores: "Una barrera continua para el cambio es el fallo de los investigadores y profesores en nuestro campo para caminar juntos en la empresa de investigación... "parece que algo no funciona teniendo a un grupo decidiendo qué hacer y otro haciéndolo". Se puede interpretar esto como una toma de postura hacia un paradigma más próximo a la vinculación entre los macro componentes del proceso.

El componente laboral del proceso de formación del profesional dentro de la integración universidad – sociedad vincula al educando para cumplir tareas de tipo profesional y requiere el trabajo conjunto de los profesores de la Universidad con los profesionales de las entidades laborales. La complejidad de las tareas laborales debe irse incrementando desde los primeros años de la carrera hasta los últimos lo que está en consonancia con el modelo del profesional y los objetivos de las unidades curriculares y módulos en el trayecto. De ello se deriva que es necesario establecer un sistema de actividades a ejecutar por los estudiantes en las instituciones y en la comunidad, incluyendo los tipos de evaluación a ejecutar al culminar cada actividad.

Se entiende por lo laboral aquel aspecto que muestra el “objeto del egresado” en su totalidad tal como aparece en la realidad objetiva, lo laboral se precisa en todos y cada uno de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. El contenido es laboral si los conocimientos y habilidades que están presentes en el mismo son los conocimientos y habilidades de la actividad del egresado. El objetivo es laboral si la habilidad generalizadora, centro del objetivo, es laboral, si se identifica con uno de los modos de actuación del egresado. El método es laboral, si el alumno hace o aprende hacer, lo que hará después, en su futura actividad laboral.

Se entiende por académico, el sistema de conocimientos, habilidades, valores, actitudes que constituyen una abstracción de una parte de esa realidad. Lo investigativo es una vía fundamental del aprendizaje productivo y creativo. Lo laboral es totalizador, integrador, globalizador; lo académico es parcial, derivado, fraccionado. Ambos son imprescindibles; lo académico, para profundizar en la esencia de ese aspecto parcial del objeto del egresado; lo laboral, para integrar todos esos aspectos parciales en una unidad y acercar la escuela a la vida, a la comunidad, a la realidad social. El proceso de enseñanza-aprendizaje tiene que conjugar dialécticamente lo académico y lo laboral en una unidad, en que ni lo uno ni lo otro pierdan su personalidad, se interrelacionen y complementen para la formación del egresado.

Señala C. Álvarez (1999:8): “La observación de la práctica social nos permitió concluir que existe un proceso totalizador cuyo objetivo es preparar al hombre como ser social denominado proceso de formación, que agrupa en una unidad dialéctica, los procesos educativo, desarrollador e instructivo.” Y plantea más adelante “Esta esencia se concreta en el ideario pedagógico martiano en dos ideas básicas o rectoras de carácter instructivo: aprender a trabajar durante su permanencia en la escuela y utilizar el método de la ciencia, como método fundamental de enseñanza y aprendizaje, y de trabajo”.

Igualmente, el insigne Maestro del Libertador, Simón Rodríguez, en el año de 1823 plantea la necesidad de “enseñar a trabajar y a producir” y “necesitamos no sólo enseñar cosas, sino enseñar a hacer cosas.” Citado por Pérez (2000).

Desde la concepción de C. Álvarez todo lo que posibilite el desarrollo de las fuerzas productivas a escala social, e incluso universal, en aquellas sociedades que más estimulen el que todos los ciudadanos se desarrollen en los múltiples aspectos de la actividad humana, conforma una ética que se traslada, en el proceso educativo, a las nuevas generaciones. Es el trabajo cada vez más científico, el contenido fundamental del proceso formativo. El hombre es más productor mientras más realizado se sienta con su obra, mientras más se vea reflejado en lo que realiza, ejecuta, concibe y crea.

En consecuencia, el proceso formativo tiene que ser fundamentalmente laboral e investigativo. El estudiante se educa como resultado de su preparación para trabajar, haciendo uso de la metodología de la investigación científica como instrumento básico para hacer más eficiente su labor y además, consciente de que satisface su más cara necesidad por medio de esa actividad.

El proceso de enseñanza-aprendizaje tiene un carácter laboral porque esta es la vía fundamental de la satisfacción de las necesidades y de la transformación del hombre; es investigativo, porque la investigación científica ofrece el instrumento, la metodología para resolver los problemas haciendo más eficiente su labor. Álvarez (1999:23) retoma las palabras de José Martí cuando expresó: “El hombre crece con el trabajo que sale de sus manos... Con el trabajo manual en la escuela, el agricultor va aprendiendo a hacer lo que ha de hacer más tarde en campo propio... Y como ve que para trabajar inteligentemente el campo, se necesita ciencia varia y no sencilla, y a veces profunda, pierde todo desdén por una labor que le permite ser al mismo tiempo creador, lo cual alegra al alma y la levanta, un hombre culto, diestro en libros y digno de su tiempo”

En su libro “Didáctica. La escuela en la Vida Álvarez” (1999:24), cita a José Martí: “De todas partes se eleva un clamor, no bien definido acaso, ni reducido a proposiciones

concretas, pero ya alto, importante y unánime. Que la enseñanza científica vaya, como la savia en los árboles, de la raíz al tope de la educación pública”. Coincidiendo con Álvarez (1995) la universidad como parte de las transformaciones que se operan en estos momentos le concede un especial lugar al vínculo estudio – trabajo, que se establece a través de la práctica laboral, la cual tiene como principio:

- La integración universidad – sociedad a través de convenios de colaboración con una red estable de entidades donde se vinculen los educandos para cumplir tareas de tipo profesional, concretándose en el trabajo comunitario que debe realizar el estudiante y en los Proyectos Socio Tecnológicos en donde teoría y práctica se complementan lo que requiere tanto del concurso de los profesores de la Universidad como de los profesionales de las entidades laborales.

Al decir de Álvarez (1999:23): “Lo laboral se identifica con la vida y lo académico es una abstracción, una modelación, una aproximación a la vida, pero imprescindible para la preparación del educando”

Díaz (1998), sostiene que el componente laboral y su implementación en la práctica conllevan a la formación de un profesional más preparado con una mayor cantidad de herramientas investigativas con el fin de darle solución a los disímiles problemas que se presentan en su radio de acción, aspecto este que no se pueden soslayar en el desarrollo de la carrera.

Addine (1996) propuso la práctica laboral investigativa como una alternativa para la formación de los profesores en los Institutos Superiores Pedagógicos, en que el componente investigativo es un modo de actuación en el componente laboral, en que se propicia la cooperación y el aprendizaje profesional de los estudiantes.

Es en la década del 80 del pasado siglo en Cuba se comienzan a realizar transformaciones en el currículo de todas las carreras universitarias. Entre los factores fundamentales de esta necesidad están: mayor vinculación con la práctica profesional,

dar solución mediante la investigación a los problemas de la escuela, formar a un profesional de perfil amplio, con una cultura, en correspondencia con el desarrollo que fue alcanzando la educación y el país, los avances de la ciencia y la técnica, y la introducción de la Computación, formación de los profesionales con un carácter integrador, que implica la formulación de objetivos de mayor alcance.

Se concibieron, dentro del plan de estudio, los componentes organizativos, a partir de los cuales se estructuran y organizan actividades de carácter académico, laboral e investigativo, que sustentan el modelo del egresado y están presentes en el ordenamiento vertical y horizontal. Experiencias anteriores a este trabajo han concebido la interrelación entre los componentes académico, laboral e investigativo.

El componente académico aporta los conocimientos y las habilidades que se requieren para un buen desempeño en el componente laboral, aspectos que son básicos para apropiarse del modo de actuación profesional. El componente investigativo brinda los instrumentos, la metodología para solucionar los problemas que se detectan en el componente laboral; contribuye a la asimilación de conocimientos y la formación de habilidades propias de la actividad científica y se integran como un sistema a las actividades de los demás macrocomponentes del plan de estudio. El componente laboral permite a los estudiantes ponerse en contacto con el objeto de su profesión, propiciando el desarrollo de habilidades propias del ejercicio de enseñar y la interacción con las diversas tareas pedagógicas. Es aquí en que los estudiantes identifican los problemas que, respecto a la enseñanza de los contenidos de las unidades curriculares, deben solucionar mediante la investigación. Es, en este componente, en que se comprueban las vías de la solución propuesta por estos.

El componente laboral tiene una función rectora en la profesionalización y en la identificación y la determinación de los problemas que deben ser resueltos por los estudiantes. Según Lazo (1994), la práctica laboral investigativa “es la forma organizativa de los estudiantes, docentes y profesionales de la producción y los servicios, al interactuar entre sí y con la comunidad, durante la solución de los problemas reales, que requiere el uso del método científico investigativo, propio del

modo de actuación profesional, motivando el trabajo multidisciplinario en equipo y desarrollando la independencia y la creatividad” citado por Chirino (1996:9)

El componente laboral es rector en relación con los demás, pues el proceso de enseñanza–aprendizaje debe preparar a los estudiantes para realizar su actividad laboral, en el contexto social, o sea, prepararlos para la vida. Es por eso que el proceso de enseñanza–aprendizaje debe tener un carácter laboral; es la vía por la que los futuros profesionales satisfagan sus necesidades y, a la vez, se transformen y transformen el medio.

Chirino (1996:10) plantea que “es en el componente laboral, en el que se problematiza la realidad y se prueban las posibles soluciones a los problemas que en ella se identifican, pero partiendo de un fundamento teórico y del empleo de los métodos de la ciencia”

Addine (1996) propone varias formas o tipos de intercambio de experiencias en la práctica laboral investigativa, que favorecen la relación: entre estudiantes de diferentes carreras de un mismo año académico que laboran en una misma escuela; entre estudiantes de una misma carrera, pero de años diferentes; entre estudiantes recién egresados y profesores de experiencia, y otras combinaciones, todas ellas partiendo de que la escuela es una sola y los problemas que en ella se identifican deben ser resueltos interdisciplinariamente mediante el pensamiento crítico y reflexivo como lo expresa Rodríguez (2011) y Bigge (1983), en definitiva, por la vía científica.

Por tanto, el componente laboral es integrador; en él convergen lo académico y lo investigativo, lo que garantiza la experiencia del proceso de enseñanza–aprendizaje. Enseñar al estudiante a investigar es enseñarle a solucionar los problemas de su profesión, es profesionalizar el proceso de enseñanza–aprendizaje.

En el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática se integran los macrocomponentes (académico, laboral e investigativo) con los microcomponentes

(problema, objetivo, contenido, método, medio, forma de organización y evaluación) para lograr la preparación profesional integral de los estudiantes. Lo académico contiene, en sí, lo teórico–práctico propio de lo investigativo, de lo laboral, mientras que, en lo laboral, se manifiesta lo aprendido en lo académico, en lo investigativo. En lo investigativo se deben trabajar aspectos de lo académico, de lo laboral.

Esta integración tiene sus bases en el principio pedagógico marxista y martiano de estudio–trabajo. Este principio debe ser modelado desde el componente académico, de forma tal que el estudio se convierta en trabajo y el estudiante esté preparado para la vida en el trabajo, y dotado de sentimientos y valores de un trabajador, de un profesional de la educación. Se basa también en el principio didáctico de la vinculación de la teoría con la práctica, avalado por la teoría marxista–leninista del conocimiento.

Según Chirino Ramos, García Batista y Caballero Delgado (2005: 10)

“El componente laboral-investigativo puede ser aprovechado como punto de partida del conocimiento, como comprobación de la teoría y como aplicación de esta en la práctica, cuando el estudiante plantea sus vivencias, experiencias o las situaciones que se dan en su actividad diaria como parte de su práctica preprofesional, pueden problematizarse y ser tomado como punto de partida del conocimiento. Cuando el conocimiento teórico se somete a valoración práctica, entonces ha sido utilizado como comprobación, pero esto hoy no es suficiente, se hace necesario que el estudiante sea productor de conocimientos y los aplique en su propia práctica como parte del perfeccionamiento continuo...”

El autor de la presente tesis, tomando como referencia las características de la práctica laboral investigativa, propuestas por Addine (1996) en su tesis de doctorado asume para esta investigación que las características de la relación entre los componentes académico y laboral a tomar en cuenta son:

- Carácter de proceso. Al aplicarse al proceso de enseñanza–aprendizaje, se basa en las interacciones de los macrocomponentes académico y laboral del plan

de estudio. Al abordar estos macrocomponentes, se generan y propicia una interacción de la teoría a la práctica y de la práctica a la teoría provocando aprendizajes e intercambios de experiencia entre los participantes, que propician la profesionalización de los estudiantes. En cada universidad e institución laboral, los problemas se solucionan teniendo en cuenta las condiciones y los factores que con ellos se relacionan.

- **Carácter productivo.** Partiendo de que el enfoque propuesto, es una fuente inagotable de conocimientos y de desarrollo de habilidades para solucionar los problemas de la vida profesional y de que se debe aprender aplicando a la práctica, se estima indispensable que los estudiantes, en su formación, asuman la vinculación de lo académico y lo laboral como futuros profesionales. Con este enfoque, se aprende productivamente, lo que contribuye a que los estudiantes estén capacitados para enfrentar los retos de la vida profesional.
- **Carácter sistémico.** Se asume como una unidad teórica y metodológica, que generan el aprendizaje y la formación de habilidades y modos de actuación que le son inherentes. Debe ser integrador y propiciar la búsqueda y la solución de los problemas profesionales desde las herramientas que aporta lo académico.
- **Carácter problematizador de la teoría y de la práctica.** Se parte de la premisa de que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser problematizador de la realidad, o sea, de su práctica, y también de la teoría, las que, en unidad dialéctica, potencian el desarrollo de la actividad de los estudiantes. Es la práctica la que determina el valor de la teoría, en la medida en que esta puede ser confrontada, perfeccionada y reestructurada en la práctica. El carácter declarado debe estar presente cuando se promueve la reflexión, la crítica y el cuestionamiento, y los involucra como seres humanos en la solución de los problemas.
- **Carácter diferenciado.** Debe caracterizarse por la atención a las diferencias individuales; las tareas académico-laborales deben responder y permitir la atención individualizada a cada uno de los estudiantes durante el proceso de enseñanza-

aprendizaje. Se debe brindar la ayuda que cada uno requiera y favorecer que, de forma independiente, encuentren sus dificultades y que ellos mismos encuentren las vías de ir eliminándolas autorreguladamente.

- Carácter metacognitivo. Debe favorecer la reflexión crítica sobre su aprendizaje; debe propiciar la toma de conciencia y el control de su actividad intelectual, que garantice su expresión en las posibles estrategias para mejorar su aprendizaje.

El análisis teórico realizado permite asumir que se ha dado un perfeccionamiento en el aprendizaje cuando se aprecian mejoras en el nivel de conocimientos y habilidades para resolver los ejercicios matemáticos planteados en el aula, lo que repercute de manera favorable en el aprovechamiento académico del estudiante tanto en las evaluaciones sistemáticas, parciales y finales, se alcanza un vínculo entre lo cognitivo y lo afectivo y se aprecian cambios actitudinales para resolver las tareas de forma individual y en colaboración y haciendo uso de los recursos de personalidad incorpora estrategias de aprendizaje para aprender a aprender.

El autor de esta tesis reconoce la indisoluble unidad de lo académico, lo laboral y lo investigativo, pero en el presente análisis se toma en cuenta la relación entre los dos primeros como requisito para perfeccionar el proceso de enseñanza de la matemática.

En estrecha unidad dialéctica con el proceso de perfeccionar el aprendizaje en la educación superior, se encuentra el proceso de perfeccionar la enseñanza y en consonancia con la literatura consultada se asume que se han de identificar las potencialidades que aportan los contenidos para la solución de problemas de la profesión en el marco del proceso y desarrollar un análisis sistemático desde la vinculación de los macrocomponentes del currículo: académico y laboral. El docente ha de trabajar en función de utilizar estrategias y/o alternativas de solución a los problemas teóricos y práctico-profesionales que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que desarrollen conocimientos, habilidades y actitudes, como resultado de la reflexión teórica y las vivencias adquiridas en la práctica. Esas

valoraciones se han de tomar en cuenta si se quiere ser consecuente con las demandas que hacen los PNFI a los profesores de Matemática I.

1.4- El proceso de enseñanza-aprendizaje desde las concepciones del programa nacional de formación en informática (PNFI)

La educación universitaria venezolana hasta 1999, se caracterizó por la privatización de las instituciones fundamentales para el desarrollo del país, el debilitamiento de la universidad oficial, pérdida de la autonomía de las instituciones, elitización de las universidades oficiales, panorama poco alentador con una fuerte orientación neoliberal ya no sólo en el plano económico, sino en lo educativo y social. Esta realidad comenzó a transformarse con el triunfo de la Revolución Bolivariana que trajo consigo profundos cambios en el sistema educativo, acentuando las pugnas entre el modelo conductista, tradicional en el que se introduce el elemento neoliberal capitalista que se expresa en élites, exclusión, monopolio y transnacionales y el modelo de universidad que emana desde las concepciones del socialismo, con equidad, inclusión, enfoque participativo, protagónico y al que el autor se adhiere, convencido de que solo situado en él se puede transformar lo humano, lo técnico y lo político-social, o como lo afirma Mézáros (2008) romper con la lógica del capital en la sociedad venezolana para crear una alternativa significativamente diferente o una ruptura para mejorar la calidad y desempeño de las instituciones educativas, Pérez (2007).

Esta situación corrobora la afirmación de P. Freire (2008), que “la educación es una práctica eminentemente política” y su “confrontación no es pedagógica sino política”. Basado en la situación descrita, se establece en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV, 1999), Artículo 102, la gratuidad de la educación en todos sus niveles y modalidades. Se crea la Misión Alma Mater que contempla la fusión y el desarrollo de diversos tipos de universidades y pretende la transformación de los institutos y colegios universitarios, basados en los siguientes objetivos:

- Crear universidades comprometidas con su país y su pueblo, capaces de generar, transformar y apropiarse conocimiento, para apalancar el proceso de cambio que vive la nación.
- Reconstrucción de la base ética, social cultural y productiva del país para construir una sociedad socialista.
- La atención al desempeño estudiantil y a la formación integral.

También, se establecen los objetivos de los Programas Nacionales de Formación (PNF):

- Integración teoría y práctica en donde se establezca la vinculación directa de los estudiantes con los organismos del estado, empresas, organizaciones sociales en las comunidades para el desarrollo de su desempeño profesional desde el inicio del programa, enfatizando en el aprendizaje por proyectos y resolviendo los problemas en el contexto.
- Promover activamente la articulación y cooperación solidaria entre las instituciones de educación universitaria con programas en las áreas.
- Una educación que reivindique el carácter integral del ser humano capaz de desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo de las alumnas y alumnos de la educación, Rodríguez (2011).
- Formar profesionales integrales promotores de la transformación social mediante la apropiación, adecuación, creación e innovación de conocimientos científicos y culturales.
- Vincular la formación de los participantes a las demandas del Proyecto Nacional Simón Bolívar y, en especial a la construcción de un nuevo modelo productivo socialista.

Estos dos bloques de objetivos, permiten tener una visión de país, de conjunto, de totalidad que viene en cascada desde la CRBV, PNSB, MES hasta su concreción en el plano educativo de los PNF. En particular, el Programa Nacional de formación en Informática (PNFI), se administra para la construcción del conocimiento en cinco ejes transversales, los cuales son: Socio-Cultural-Económico-Histórico-Ético-Político,

Profesional, Estético-Lúdico y Ambiental. Lo transversal se articula con el eje longitudinal a través del Proyecto Socio Tecnológico (PST) como núcleo central del PNFI lo que le permite la actividad investigativa de estudiantes y profesores, motivados por el estudio, conectado con la realidad, desarrollando habilidades profesionales, la autonomía y la cooperación todo ello desde un enfoque de atención a la diversidad, etc., Esteban, Hernández, Perales y Sánchez (2010).

La Formación Crítica está dirigida al estudio en profundidad de problemas vinculados a la profesión. En este nuevo enfoque humanista social y dialéctico, centrado en el aprendizaje como un todo integrado, en el cual se pone de relieve el papel protagónico del alumno, que tiene sus exigencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como:

- Diagnóstico de la preparación del estudiante.
- Protagonismo del alumno en los distintos momentos de la actividad de aprendizaje.
- Organización y dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje
- Concepción y formulación de la tarea.

Diagnóstico de la preparación del alumno. La adquisición de un conocimiento, el desarrollo de una habilidad o la atención a la formación de una cualidad, se estructuran generalmente, a partir de antecedentes ya adquiridos, con lo que el conocimiento del nivel logrado respecto a estos antecedentes en cada alumno se convierte en un indicador necesario para la concepción y estructuración del proceso.

El proceso de enseñanza-aprendizaje al igual que cualquier otro tipo de proceso requiere para su desarrollo partir del conocimiento del estado inicial del objeto, en este caso del estado de preparación del alumno, por lo cual la realización del diagnóstico, resulta una exigencia obligada.

Protagonismo del alumno en los distintos momentos de la actividad de aprendizaje. Es precisamente el cambio de la posición pasiva del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje a una posición activa, transformadora, lo que

quizás ha sido menos logrado, en ocasiones se identifica el protagonismo con una mayor participación del alumno en la clase, cuando en realidad lo buscado es el incremento cualitativo de su proceder intelectual. Lograr una posición activa requiere que la participación del alumno lleve implícita una mayor implicación personal, un esfuerzo intelectual que demande orientarse en la tarea, reflexionar, valorar, suponer, llegar a conclusiones, argumentar, utilizar el conocimiento, generando nuevas estrategias entre otras acciones. El protagonismo del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje se debe manifestar en los diferentes momentos del desarrollo de su actividad, es decir, tanto en la orientación, como en la ejecución y valoración de las tareas que realiza, lo que usualmente no se tiene en cuenta y cuando más, se reduce a algunas acciones aisladas de control por el docente.

Organización y dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las exigencias planteadas acerca de un elevado protagonismo del alumno en el proceso, precisan de una concepción diferente, en cuanto al papel a asumir por el educador en su organización y dirección. Precisamente en esta dirección es que deberá realizarse la principal renovación metodológica, pues aún persiste en las aulas una actividad centrada en el docente, manteniéndose el alumno en un plano muy reproductivo.

Lo anterior requiere la aplicación de estrategias didácticas por el docente, como son: la utilización de preguntas para revelar el conocimiento, tareas sin solución, con diferentes vías de solución, asumir y defender posiciones, entre otras, que exijan al alumno la reflexión, la búsqueda independiente del conocimiento, el llegar a conclusiones, en la misma medida que adquiere procedimientos generalizados de trabajo mental, por la propia concepción de la tarea, (observa, compara, generaliza, elabora concepto, plantea suposiciones, concibe problemas, entre otros). Estos aspectos se contraponen a la posición pasiva y poco reflexiva del alumno, cuando se le da por el maestro el conocimiento acabado, Islas (2009).

Otro aspecto importante en la organización y dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje lo constituye la concepción de la forma de actividad colectiva, que juega un

papel importante como elemento mediatizador para el desarrollo individual. Las acciones bilaterales y grupales ofrecen la posibilidad de que se trasladen de un alumno a otro, o del maestro al alumno los elementos del conocimiento que pueden faltarle (qué) y el procedimiento a seguir en la realización de la tarea (cómo). Resultando de mucho valor las actividades de carácter colectivo, por lo que ellas pueden contribuir a la adquisición del conocimiento, de procedimientos y estrategias.

Concepción y formulación de la tarea. La remodelación del proceso de enseñanza-aprendizaje precisa, además de lo señalado, de un cambio esencial en la concepción y formulación de la tarea, porque es en ella donde se concretan las acciones y operaciones a realizar por el alumno. Lo anterior lleva al docente a plantearse las siguientes interrogantes:

- ¿Qué elementos del conocimiento necesito revelar y qué indicaciones y procedimientos pueden conducir al alumno a una búsqueda activa y reflexiva?
- ¿Qué operaciones del pensamiento necesita estimular y cómo conjugar la variedad de tareas de forma que a la vez faciliten la búsqueda y utilización del conocimiento estimulen el desarrollo del intelecto?
- ¿Cómo promover mediante las tareas el incremento de las exigencias cognoscitivas, intelectuales y formativas en el alumno?
- ¿Son concebidos los ejercicios necesarios y suficientes que propicien la adquisición de los conocimientos objeto de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta la atención diferenciada de los alumnos?

Por lo que los PNFIs demandan del docente de Matemática I, una dirección del proceso donde el estudiante sea protagonista de sus aprendizajes, que aprenda de forma activa y consciente, que los contenidos se aborden en la estrecha unidad de lo instructivo y lo educativo para preparar profesionales altamente calificados en su profesión y comprometidos con las transformaciones sociales que en el país se operan.

Estos elementos permitirán al docente dar atención particular tanto a la formación de conocimientos, como al desarrollo de habilidades específicas de los módulos y a las

habilidades de carácter general intelectual que deba lograr como parte del proceso de enseñanza- aprendizaje, desde la estrecha unidad que existe entre lo académico y la salida hacia lo laboral de cada uno de ellos, en dependencia de la profesión para la que se preparan.

Conclusiones.

Las reflexiones realizadas en este capítulo llevan al autor a concluir que existen múltiples criterios sobre la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, que van desde concepciones conductistas y tradicionales hasta la teoría histórico-cultural que es la que sostiene esta investigación, donde lo más importante es la dinámica que se establece entre los componentes del proceso (docente, estudiante, objetivos, contenido, método, medios, evaluación y forma) y sus leyes y lo significativo de la estructuración del currículo desde las relaciones que se pueden establecer entre los macro componentes académico, laboral e investigativo que constituyen una fortaleza para perfeccionar un proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I. Por otra parte, el nuevo diseño curricular del Programa Nacional de Formación en Informática (PNFI) posee amplias posibilidades para el desarrollo de la competencia en matemática y la competencia matemática desde la vinculación de los macro componentes académico y laboral.

CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA UNIDAD CURRICULAR MATEMÁTICA I EN EL PNFI EN EL IUTOMS

En este capítulo se presenta el enfoque metodológico de la investigación y se aborda el estudio diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del PNFI, lo que permitió identificar las principales potencialidades y carencias existentes para perfeccionar la dirección de dicho proceso.

2.1. Diseño metodológico de la investigación

En el presente estudio se asume el método materialista dialéctico y la complementariedad orgánica de lo cuantitativo y lo cualitativo para penetrar en el objeto de la investigación, es decir, se pretende una articulación y complementación de los diferentes métodos y técnicas en consonancia con el objeto de estudio delimitado, lo cual posibilita el uso y aplicación de todos los procedimientos y recursos de la ciencia.

- Criterios de selección de la población y la muestra.

Para este estudio la población está conformada por todos los estudiantes del PNFI en el IUTOMS y la muestra se seleccionó de manera intencional quedando conformada por los 136 estudiantes del trayecto uno, trimestre uno, dos y tres y trayecto dos trimestre cuatro, que eran los que recibían Matemática I en el momento que se realiza el estudio, además de cuatro docentes de Matemática, el jefe del departamento de Informática de dicha institución y seis asesores de los PNF. El registro de experiencias se realizó con los 52 estudiantes que recibían la materia con el autor de esta tesis en el momento de la investigación.

- Métodos utilizados en el diseño metodológico de la investigación.

En el proceso de investigación quedaron involucrados en la metodología un conjunto de métodos y técnicas que permitieron adentrarse en la problemática objeto de estudio y tener una aproximación factoperceptual de dicha realidad, los que se describen a continuación:

Del nivel teórico:

El método histórico-lógico se utilizó en el proceso de investigación para describir la evolución de la problemática del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la vinculación del componente académico y laboral en el proceso de formación de los profesionales.

El método analítico-sintético permitió penetrar en la esencia del fenómeno objeto de estudio, lográndose establecer los componentes teóricos y metodológicos de la investigación, su fundamentación, el diseño de soluciones y el análisis de los resultados. Fue aplicado en las diferentes tareas cognoscitivas del proceso investigativo.

El método inductivo-deductivo se utilizó en la inferencia y confirmación de formulaciones teóricas, en la realización de generalizaciones provenientes de los momentos empíricos y en el arribo a conclusiones lógicas.

El método de tránsito de lo abstracto a lo concreto permite facilitar la relación de los componentes objetivo-contenido-método en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, pero siempre en interrelación con el resto de los componentes y con el proceso como totalidad.

El método sistémico-estructural para el estudio de la teoría y práctica de la unidad curricular Matemática I, el conocimiento sensorial y racional de sus contenidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y su vinculación entre los componente académico y laboral del PNFI.

La modelación se empleó para reproducir de modo simplificado las relaciones que se pueden establecer entre lo académico y lo laboral desde cada una de las acciones en las clases de la unidad curricular Matemática I y así estudiar nuevas relaciones y cualidades dentro de la estrategia elaborada.

Del nivel empírico:

El análisis documental permitió constatar cómo está concebido el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática I del PNFI y que potencialidades se ofrecen desde el marco legal y de la concepción de los programas para potenciar la vinculación entre los componentes académico y laboral en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La observación constituyó un método esencial para constatar el comportamiento de profesores y alumnos ante el cambio del nuevo diseño curricular en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I y percibir las potencialidades de la vinculación entre los componentes académico y laboral para perfeccionar el objeto. (Ver anexos # 2)

La encuesta posibilitó constatar los criterios de los estudiantes acerca del estado actual de la implementación del nuevo diseño curricular y las regularidades en torno a la vinculación entre los componentes académico y laboral en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del PNFI. (Ver anexo # 3).

La entrevista a docentes y al jefe de departamento permitió constatar los criterios acerca del comportamiento del nuevo diseño curricular en la práctica educativa vinculada a la problemática del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del PNFI (Ver anexo # 4 y 5)

La entrevista semiestructurada a los asesores del PNF para constatar los criterios acerca de las potencialidades de los nuevos programas para vincular los componentes académico y laboral en el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I. (Ver anexo # 6).

La triangulación de datos constituyó una estrategia esencial para la determinación de regularidades en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I y la vinculación entre los componentes académico y laboral del PNFI.

La evaluación por criterio de expertos fue utilizada para el intercambio con especialistas y profesionales, con vistas a evaluar la pertinencia de la propuesta de estrategia didáctica antes de ser sometida a la constatación empírica. (Ver anexo # 11).

Como una forma de constatación empírica se utilizó un **registro de experiencias** el que permitió una valoración y evaluación de los resultados del trabajo realizado por los propios sujetos en el proceso de formación, para comprobar la efectividad de la introducción en la práctica educativa de la estrategia didáctica diseñada, la que se expone en el capítulo III de esta tesis.

Del nivel estadístico y/o matemático:

Se emplearon los recursos de la estadística descriptiva para la elaboración de tablas, gráficos y porcentajes.

2.2 - Análisis de los resultados de los instrumentos diagnósticos aplicados

- Resultados del análisis documental

Con el análisis documental se pretendió determinar los elementos teóricos y metodológicos que permiten perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del Programa Nacional de Formación en Informática desde la vinculación entre los componentes académico y laboral.

Documentos a valorar:

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.
- Proyecto Nacional Simón Bolívar.
- Misión y Visión del IUTOMS.
- Ley Orgánica de Educación.

- Comisión de Currículo de Alma Mater.
- Políticas y Estrategias para el Desarrollo de la Educación Superior en Venezuela Ministerio de Educación Universitaria.
- Lineamientos para la evaluación del desempeño estudiantil en los programas nacionales de formación.
- Perfil de egreso del ingeniero en Informática.
- Programa de la Unidad Curricular: Matemática I: Módulo 1: Lógica, Módulo 2: Estadística y Probabilidades I y Módulo 3 Cálculo.

Categorías de análisis:

- Exigencias curriculares en cuanto a la vinculación entre el componente laboral y el componente académico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- Organización de los contenidos alrededor de lo laboral y lo académico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- Concepción del sistema de evaluación tomando en cuenta lo académico y su salida hacia lo laboral.
- Pertinencia social de los contenidos del programa.
- Vinculación de la preparación de los docentes para el cambio y las nuevas exigencias declaradas.

El nuevo modelo educativo venezolano lo expresa la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV) en su preámbulo cuando afirma: que somos “...una sociedad democrática, participativa y protagónica...”. En su Artículo 102 se expresa: “La educación es (...) instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad (...) en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo.” Y en el Artículo 103 afirma “Las personas tienen derecho a una educación integral...”. Todo esto se plasma en el PNSB formando una nueva sociedad de incluidos y avanzar hacia la universalización de la educación donde algunos de sus objetivos son: “fortalecer las capacidades básicas para el trabajo productivo y promover una ética, cultura y educación liberadoras y solidarias”.

En función de sus estrategias y políticas se destaca, profundizar la universalización de la educación bolivariana o como la define la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV, 1999), Artículo 102, “La condición *pública* de la educación superior que se busca es tal vez el rasgo que compromete más a fondo el nuevo sentido ético de la universidad responsable que ha de constituirse en el primer bastión en la lucha contra la más grave enfermedad de este remedo de sociedad que padecemos: la exclusión”.

En relación a las políticas se plantea: a) *adecuar el sistema educativo al modelo productivo socialista* b) *fortalecer e incentivar la investigación en el proceso educativo* c) *Incorporar las tecnologías de la información y la comunicación al proceso educativo* todo esto orientado a lo que decía Simón Bolívar: La Suprema Felicidad Social (PNSB, 2007:36).

La Ley Orgánica de Educación (LOE, 2009), ratifica lo expresado anteriormente, en los principios y valores de la educación, en el estado docente y en la educación, cuando establece que la didáctica está centrada en los procesos, en el estudiante, lo que le permite al autor identificar que la educación universitaria es significativa en los Programas Nacionales de Formación y en particular en el de Informática y en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I cuando se vincula con la vida, el medio social y el trabajo, o de otra manera, que las situaciones de la vida y las de la universidad sean semejantes, en definitiva propiciar que el alumno identifique fuera de la universidad situaciones importantes por resolver y aplique los contenidos aprendidos en ésta. Esto se inscribe en la Misión Alma Mater, donde uno de sus objetivos es: “vincular los procesos de formación, investigación y desarrollo tecnológico con los proyectos estratégicos de la nación dirigidos a la soberanía política, tecnológica, económica, social y cultural” (MAM, 2008:9).

En el proceso de lograr que el Ministerio de Educación Universitaria (MEU, 2009), como órgano del estado, al servicio del pueblo, tenga la visión de garantizar el derecho a todos y todas a la participación en la *generación y socialización del conocimiento*, en

función del desarrollo endógeno, se plantea en su misión de formular, dirigir, coordinar, ejecutar y evaluar políticas y acciones para garantizar una educación de calidad.

En este sentido el MEU no puede pasar por alto la evaluación en los Programas Nacionales de Formación (PNF), los cuales comprenden la participación de docentes, estudiantes, la interacción de todos los participantes, la formación integral y su vinculación social, además de su correspondencia con los objetivos nacionales. Las funciones de la evaluación son, diagnóstica, formativa y sumativa; basadas en los principios de solidaridad, cooperación, corresponsabilidad, justicia, integralidad y transparencia. Valorando las características individuales de los participantes, a través de la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación de manera flexible, crítica de procesos y consensuada, lo que se aplicará a todas las unidades curriculares, considerando además, los aspectos del Capítulo IV, Artículo 30 en los lineamientos para la evaluación del desempeño estudiantil en los PNF.

El perfil de egreso del Ingeniero en Informática no explicita elementos relacionados con las categorías de análisis declaradas y se centran en saberes como los siguientes: El Ingeniero en Informática es un profesional con formación integral que se desempeña con idoneidad y ética profesional, en la construcción de productos tecnológicos informáticos en armonía con la preservación del ambiente y del progreso de su entorno, aplicando los saberes para:

1. Participar en la administración de proyectos informáticos bajo estándares de calidad y pertinencia social.
2. Auditar sistemas informáticos.
3. Desarrollar e implantar software bajo estándares de calidad y pertinencia social, priorizando el uso de plataformas libres.
4. Integrar y optimizar sistemas informáticos.
5. Diseñar, implementar y administrar bases de datos.

6. Diseñar, implementar y administrar redes informáticas bajo estándares de calidad, priorizando el uso de software libre.

Donde se pueden inferir elementos que se reiteran como es el perfil humanístico social, donde se dice que el egresado del PNFII se caracteriza por ser un profesional con elevados principios éticos, humanísticos, sociales y sólidos conocimientos técnicos, que le permiten lograr la excelencia en su desempeño laboral con responsabilidad y compromiso social y ambiental.

El talento humano que egrese del PNFII se debe corresponder con un profesional innovador, creativo, promotor de cambios, comprometido en la producción y utilización de las tecnologías en pro de la transformación y el desarrollo endógeno auto sostenido del país, que ofrece soluciones a su entorno y favorece el trabajo interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario en las organizaciones públicas y privadas a nivel local, regional y nacional; además incide en el proceso de la democratización del conocimiento y en el proceso masivo de la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), bajo estándares de calidad y priorizando el uso de software libre.

La Unidad Curricular Matemática I: Módulo 1: Lógica, Módulo 2: Estadística y Probabilidades I y Módulo 3 Cálculo, resulta poco explícita acerca de las orientaciones metodológicas necesarias a los docentes para implementar estos programas, por ejemplo, solo ofrecen las siguientes consideraciones:

Se desarrollará mediante ejercicios prácticos y tareas dirigidas, permitiendo al participante incorporar los métodos del álgebra en la búsqueda y solución de problemas reales en el área de informática y en la construcción de conocimientos y su transferencia en otras áreas de saberes.

Se desarrollará mediante ejercicios prácticos, donde los participantes garanticen la formación de estructuras mentales para asumir cualquier propósito con pensamiento

lógico. Debe permitir ampliar los conocimientos y habilidades a través de la sinergia con otras áreas del saber y de manera coherente en el desarrollo del Proyecto Socio Tecnológico (PST).

Se desarrollará mediante ejercicios prácticos, donde los participantes garanticen la formación de estructuras mentales para interpretar las estadísticas y las probabilidades. Debe permitir ampliar los conocimientos y habilidades a través de la sinergia con otras áreas del saber, y de manera coherente en el desarrollo del Proyecto Socio Tecnológico (PST).

Acerca de la evaluación se aprecia la presencia de prácticas formativas y prácticas sumativas. Todo lo analizado habla a favor de lo poco orientador que resulta el programa para poder planear y concretar un programa de enseñanza de la matemática con una concepción donde los elementos teóricos y metodológicos permitan potenciar, desde la vinculación entre el componente laboral y el componente académico el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del PNFI.

Le corresponde al IUTOMS concretar las demandas y restos descritos, con una visión que impulse el desarrollo nacional a través de la producción y difusión de tecnología de punta y una misión de formar profesionales de alto nivel de competencia profesional, con una sólida preparación teórica práctica desarrolladas a través de las actividades de docencia, investigación, extensión y producción lo que garantiza la administración del Programa Nacional de Formación en Informática, es decir, la carrera, la unidad curricular, las asignaturas, el contenido, los temas, clases hasta llegar al último escalón que son las tareas docentes y que indudablemente las políticas vienen de arriba hacia abajo, influenciando también de abajo hacia arriba todo el sistema. Por lo tanto, el autor identifica en las políticas del Estado, la totalidad, lo holístico y que su integralidad se encuentra tanto en el plano macro, mezo y micro, ubicándose en este último el objeto de estudio de la presente investigación.

En los documentos valorados se aprecia un énfasis en la importancia de vincular el proceso de enseñanza-aprendizaje a las realidades que vive la sociedad venezolana,

vinculando la universidad con la vida desde las perspectivas de una enseñanza desarrolladora que tome en cuenta la preparación del estudiante para resolver los problemas que la vida en sociedad le impone, que la educación superior responda a los problemas de su profesión y de la comunidad donde vive.

- Análisis de la observación a los docentes durante la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular Matemática I. (Ver anexo #2)

Con el objetivo de constatar el comportamiento de los cuatro profesores, que conforman el total de los docentes vinculados al proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática I y analizar las potencialidades de la vinculación entre el componente académico y laboral para perfeccionar dicho proceso, se aplicó una observación sistemática durante sus sesiones de dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que permitió arribar a las siguientes consideraciones:

- **Vinculación del contenido con el proyecto general integrador**

De los cuatro docentes observados, tres abordan de forma directa y frontal en el aula el proyecto integrador y no toman en cuenta que esos conocimientos pueden ser gestionados por los estudiantes de manera independiente bajo la conducción del profesor, se da un abordaje de los contenidos que no toma en cuenta el diagnóstico para el desarrollo de habilidades para la actividad matemática y se ejecuta fuera del contexto de la carrera, es decir, cómo una “ciencia hecha”, cerrada, en definitiva como producto o resultado dado y alumnas y alumnos aprenden todos por igual, el análisis sigue estando centrado en el docente y su planificación no se concreta por trabajar en diferentes lugares lo que hace que no se propicie la participación activa del estudiante.

- **Vinculación del contenido con la práctica pre profesional**

Tres de los docentes trabajan dos elementos del contenido: el conocimiento y las habilidades reproductivas y no siempre los vinculan al perfil del profesional, la

evaluación sigue siendo tradicional, solamente exámenes escritos, pero no lo abordan como una prioridad de su práctica. Solo en algunas ocasiones hacen alusión a que estos contenidos le serán muy útiles en el futuro, pero no se aprecia cómo vinculan lo académico con lo laboral.

- **Incorporación de las potencialidades del contenido para resolver problemas de su práctica profesional y social**

No se logra una planeación didáctica y se centran en la improvisación y no se concretan propuestas de actividades para el desarrollo de habilidades, donde el contenido sea útil para la resolución de problemas de su práctica profesional y social. Solo un profesor crea en ocasiones situaciones problema en las que toma en cuenta situaciones de la realidad social.

- **Uso de medios de enseñanza que tomen en cuenta la vinculación del contenido con la práctica**

Aún cuando el 69,85% de los estudiantes trabajan en empresas y tienen conocimientos de las TIC, los docentes no aprovechan estas ventajas, conservándose los medios tradicionales, pizarrón y marcadores, existe un uso de otros medios como el video Beam, pero en la enseñanza de la Matemática I todavía no se logra utilizar sistemáticamente la computadora, internet, el correo, los blogs y en su conjunto los espacios virtuales de aprendizajes (EVA) que pone a disposición el MEU, para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes unidades curriculares y socializarlo de manera que su uso fortalezca la vinculación de lo académico y lo laboral.

- **Uso de métodos problémicos de enseñanza-aprendizaje que tomen en cuenta la realidad sociolaboral donde están insertados**

Se siguen utilizando los métodos frontales, el profesor de proyecto hace resistencia a la vinculación con el resto de los docentes, pues conserva el esquema de enseñar la metodología de la investigación alejada del resto de las unidades curriculares y los profesores de Matemática I se apoyan en el uso de la memoria y la resolución de ejercicios descontextualizados, siguen un proceso centrado en el que enseña y no en que el que aprende.

- **Concepción y aplicación de la evaluación**

Los profesores de Matemática del área de informática siguen midiendo al alumno por exámenes en donde el error se ve de forma punitiva, no se le informan las debilidades que puede haber tenido para su debida corrección, sino la calificación alcanzada, aprobado y reprobado impidiendo la participación del alumno en los procesos de evaluación y elimina lo consensuado que se puede hacer de ella. Todavía se tiene la idea de que si el alumno participa en la evaluación perjudica el proceso y prevalece más lo individual que lo colectivo. Se pierde entonces el carácter educativo de la evaluación y solo se concibe esta como momento y no como un sistema, un proceso donde existe una interacción dinámica con el resto de los componentes.

- **Alcance de los objetivos de la unidad curricular**

Los docentes no asumen que los objetivos en el contenido sinóptico de la unidad curricular Matemática I (programa de la asignatura) vienen expresados en términos de saberes: saber conocer, hacer, ser, convivir y emprender, ya que se trata de un aprendizaje por proyecto, integrador, reflexivo y crítico que permite la preparación de los estudiantes para el ejercicio de la profesión, por su vinculación de la universidad con la realidad.

- **Actualización del docente para asumir el cambio**

De los docentes observados, dos aprecian lo pertinente de los cambios y son consecuentes con la implementación del nuevo diseño curricular que exige un cambio en el sujeto que aprende y en el sujeto que enseña, dos no muestran niveles de actualización en consonancia con los cambios en el diseño curricular concretados en los PNF.

- **Trabajo metodológico para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje**

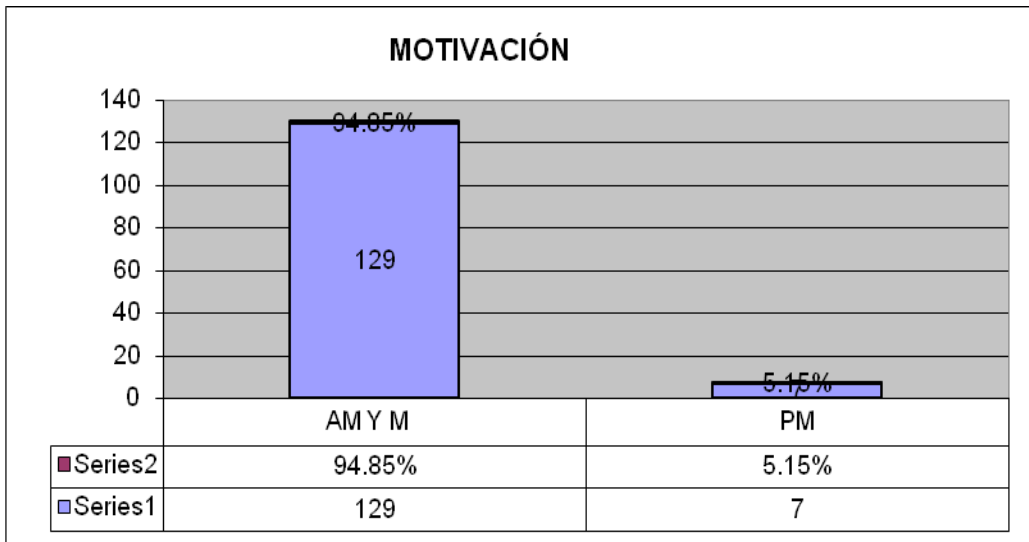
Todos los docentes refieren el escaso o nulo trabajo metodológico en función de perfeccionar la unidad curricular, pues realmente se les debió preparar en el orden metodológico para el cambio y no ha sido así, las sesiones de trabajo concebidas fueron más bien informativas que dedicada al cómo dar tratamiento a los contenidos en función de las demandas de los PNF.

- **Análisis de los resultados de la aplicación de la encuesta a los estudiantes.
(Ver anexo # 3)**

Con el propósito de constatar los criterios de los estudiantes acerca del estado actual de la implementación del nuevo diseño curricular en la práctica educativa vinculada a la problemática del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del PNFI se aplicó una encuesta a 136 estudiantes desglosados en el trayecto uno (63 alumnos), trimestre uno y dos, trayecto dos (63 alumnos), trimestre cuatro. Se aclara que a la hora de graficar los resultados en algunos momentos, solo se presentan dos columnas en función de que la información recogida alcanza significación en dos tendencias, como se podrá ver en las preguntas 1,2, 4, 6, 7, 9, 10.

Ante la pregunta

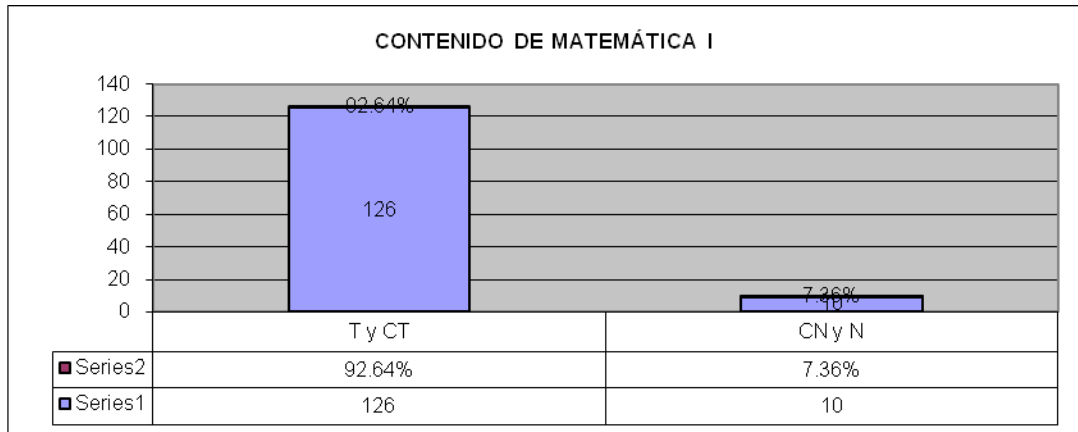
1. ¿Te sientes motivado por la unidad curricular Matemática? Se grafican los resultados.



Ante la pregunta ¿Explique el por qué de tu respuesta?

Afirman: Me gusta la Matemática y la carrera de Informática, deseo la carrera y tengo planes con ella, la ciencia y la tecnología va creciendo y quiero aportar, trabajar en el área y ayudar a otros; me brindaron la oportunidad de un cupo; aprender todos los días de esta carrera, como muchos trabajamos en el área, nos permite el desarrollo integral de todos, por la ayuda de profesores capacitados, para poder innovar, aportar para el desarrollo del país, me gusta la tecnología, aunque tenemos conocimientos previos de la carrera necesitamos la matemática ya que es importante en toda ciencia, el contacto con las computadoras, es un área en constante evolución y tiene un amplio campo laboral, tecnología, futuro laboral, redes y hardware, no se siente altamente motivado porque tengo débil preparación en algunas asignaturas, motivado porque encontré el cupo en mantenimiento de equipos, no es alta la enseñanza en algunas materias, y la comprensión hacia el alumno me desmotivan, cada día aprendo cosas nuevas, contenidos muy rápido y poco tiempo para aprender y resolver problemas, arreglar PC y montar sistemas, siente curiosidad, nos hace falta la práctica, para lectura y escritura, aunque no me gusta, me cuesta entender las fórmulas, no me gusta algoritmo, no es la carrera deseada, no tengo, o no me brindan la motivación que espero, no estaba entre mis planes ingresar a una universidad.

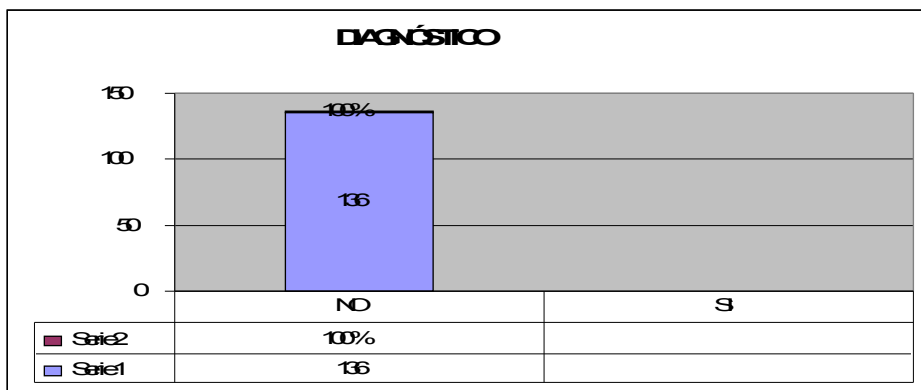
2- Ante la pregunta ¿Conoces el contenido de la unidad curricular Matemática? Las respuestas se comportaron de la siguiente forma:



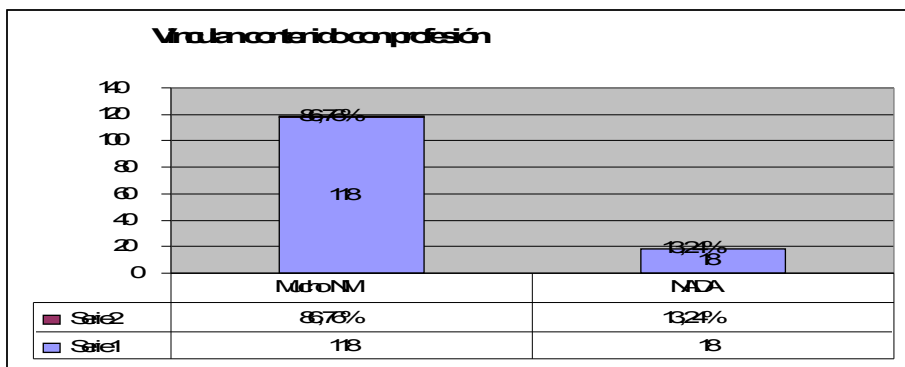
Dentro de los estudiantes altamente motivados un total de 5 alumnos consideran que todo el contenido, 43 dicen que casi todo y 8 alumnos que casi nada y solo 2 alumnos dijeron que nada. De los motivados, 3 alumnos declaran conocer todo el contenido, 40 alumnos se encuentran dentro de casi todo, casi nada 27 alumnos y solo 1 alumno en nada. Dentro de los poco motivados nadie dice conocerlo todo, 4 declaran casi todo y casi nada 3 alumnos.

3- ¿Los profesores de la unidad curricular Matemática y de las otras unidades curriculares realizan un diagnóstico al inicio del trayecto y en cada uno de los trimestres?

Si----- No-----



4-¿Estimas que los contenidos de la unidad curricular Matemática I que recibes se vinculan con tu futura profesión? Argumente su respuesta.

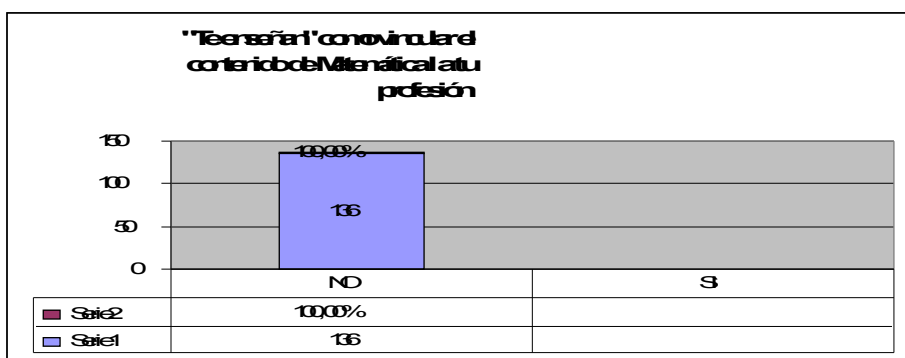


En esta pregunta los que seleccionan mucho y no mucho son 118 dicen que se vinculan mucho con su profesión y 18 dicen que nada.

Dentro de las unidades curriculares que declaran no relacionarse con su profesión están Arquitectura del computador, Algoritmos, Proyectos, Matemática, Educación Física, Idioma, Formación Crítica y Programación.

5- ¿En las clases de Matemática “te enseñan”, “te orientan”, cómo vincular el contenido a tu futura profesión?

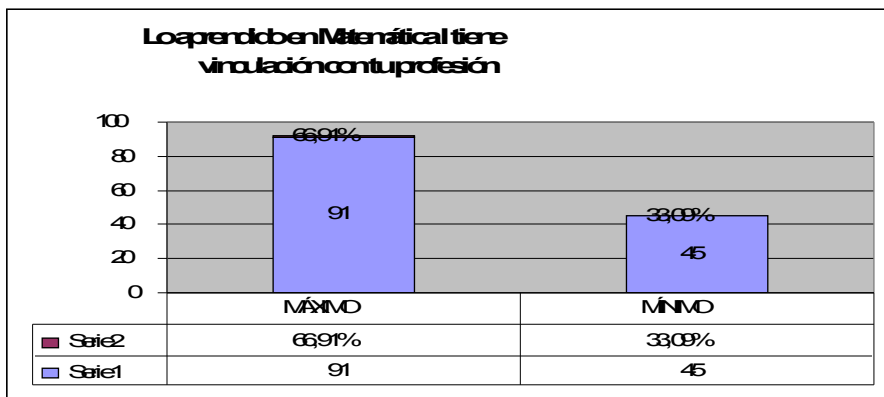
Si----- No-----



Argumente su respuesta.

Se aprecian criterios como: El profesor llega, hace la explicación rápida de la clase, si se entiende bien, resuelvan los siguientes ejercicios, no le veo la orientación de parte del profesor con mi profesión que es informática, cuando en esta materia no se usa la computadora, Internet, ni los diferentes programas para trabajar la matemática, hay que revisar la metodología de los profesores, todo lo resuelven con un examen, lo que hacemos es resolver ejercicios, como el que realizó el profesor en clase y no se reúnen con el de proyecto su materia es independiente.

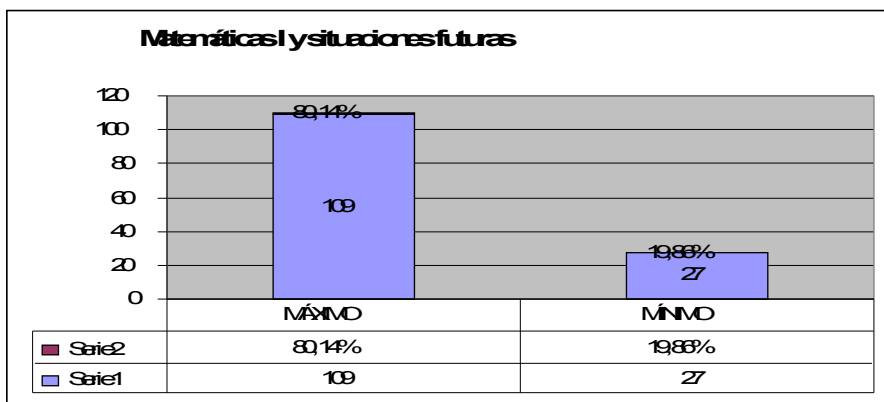
6- ¿Consideras que lo que has aprendido en Matemática tiene vinculación con el ejercicio de tu profesión? Marca en la siguiente escala donde 1 es el mínimo y 5 el máximo. Argumente



Argumente: La Matemática I tiene una máxima vinculación con la profesión, ya que tiene relación con Programación y la Lógica me ayuda a la resolución de problemas, por el cálculo y su práctica con los ejercicios, la Matemática ayuda a la resolución de problemas, me ayuda a utilizar el elemento de la lógica para programación y análisis, la Matemática se vincula con la informática. La Matemática I es básica para la carrera, la matemática nos ayuda a estructurar, programar, por su relación con la Lógica. Nos permite realizar una base de datos y un sistema, para programar, hacer cálculos, para realizar un programa, despertar nuevos conocimientos, no nos indican las destrezas para resolver problemas, no son los ejercicios para ejercitar lo

enseñado, en nada se vinculan con el ejercicio de mi profesión. La Matemática I le aporta la lógica, por el cálculo, para resolver ejercicios, más práctica y menos teoría, despierta nuevos conocimientos. Hasta el momento no he visto que se vincule con la profesión.

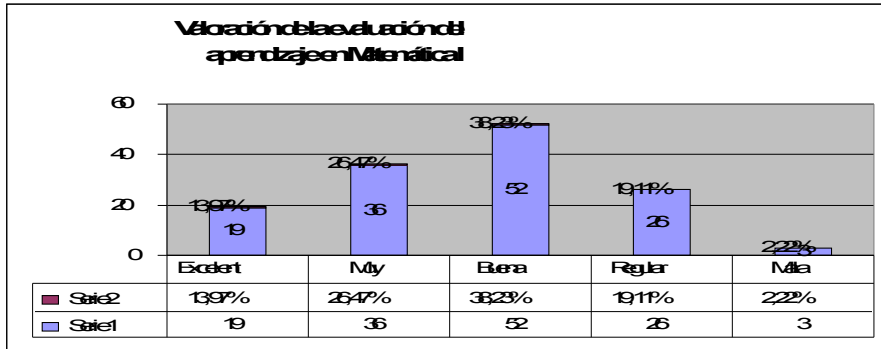
7- ¿Consideras que eres capaz de aplicar lo aprendido en Matemática a situaciones futuras de tu ejercicio laboral? Marca en la siguiente escala donde 1 es el mínimo y 5 el máximo.



Explica cómo lo aprendido en Matemática lo puedes aplicar a situaciones futuras de tu ejercicio laboral.

Lo aprendido en Matemáticas tiene su aplicación para preparar un programa, contribuye a la lógica y encontrarle el sentido al problema y me ayuda para las decisiones en la programación. La Matemática por ser una ciencia que está en todo contribuye a resolver problemas que tengan que ver con cálculos, en algoritmo, utilizando el razonamiento, para programar y desarrollar un sistema que me manden hacer en el trabajo, en nóminas, mercancía, inventarios y con el uso de Excel.

8 - ¿Cómo valoras la evaluación del aprendizaje en la unidad curricular Matemática I?



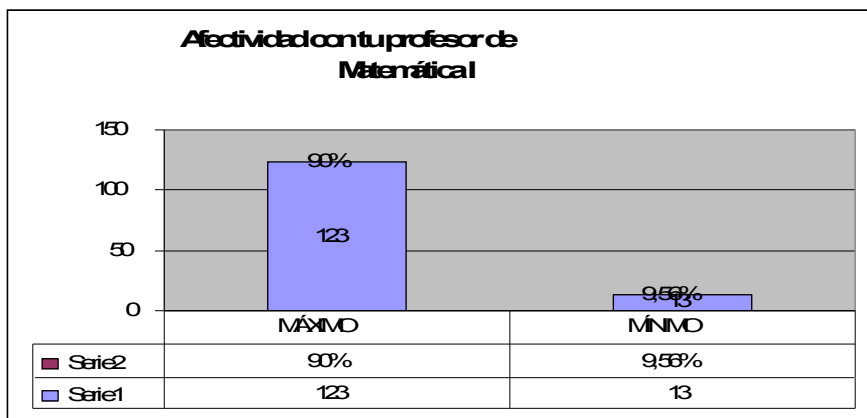
Explicar: Del total de estudiantes 19 lo valoran de excelente y dicen que se realizan prácticas y luego el examen, se trabaja en grupo con algunos profesores, se busca el compartir ideas unos con otros y la dinámica del grupo aclara, ayuda, solventa y perfecciona el aprendizaje. En esta categoría, aunque no es la generalidad en algunas clases se permite la participación de todos y se toma el punto de vista de los demás, con pocos profesores hay respeto por las ideas ya que el conocimiento adquirido se puede aplicar tanto a la resolución de problemas laborales como a la materia, rompe con el individualismo.

Un grupo de 36 estudiantes la valoran de muy buena pues la consideran dinámica, es adecuada a la enseñanza, hay que cambiar, existe comprensión, se nos explican las estrategias, el trabajo en grupo ayuda, valora lo humano de la persona, lo aplicamos en las demás asignaturas, la evaluación nos lleva a estudiar, investigar y nos motivamos mucho más, toma en cuenta las actitudes, nos invita a colaborar con los demás.

En la categoría de buena se ubican 52 alumnos, creen que se puede mejorar la evaluación ya que los exámenes es la que obtiene la mayor ponderación, es buena, hacemos ejercicios, resolvemos problemas, es participativa, es buena cuando se ayuda al estudiante y no solo a medirlo, sino brindándole a uno confianza.

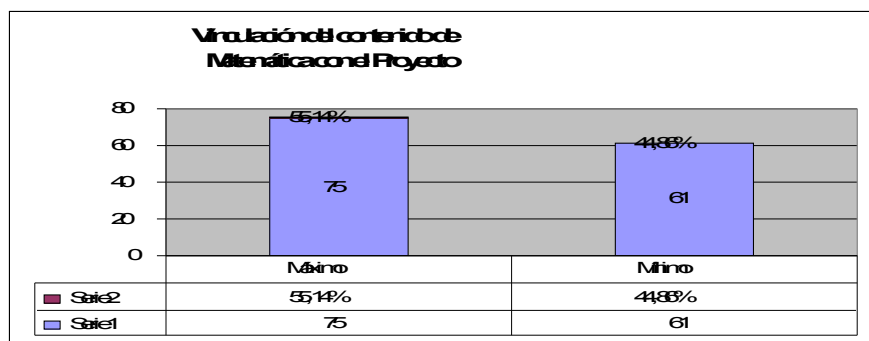
En la categoría de regular se encuentran 26 alumnos y argumentan que el estudiante, solo escucha, aprende, con respecto a los exámenes el tiempo corto para el desarrollo del contenido, no se le brinda la oportunidad para los que no hemos entendido nada y se deben buscar otras maneras para aplicar la evaluación. En este grupo 3 alumnos califican de mala la valoración de la evaluación y se puede lograr si participamos todos.

9- ¿Cómo son las relaciones afectivas con tu profesor de Matemática I? ¿Consideras que las buenas relaciones te ayudan a comprender mejor el contenido? Marca en la siguiente escala donde 1 es el mínimo y 5 el máximo.



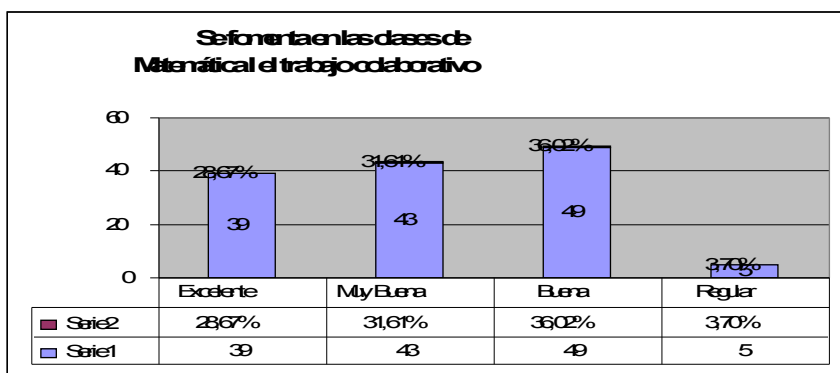
Como se puede apreciar existe una tendencia a mantener buenas relaciones, con un grado de afectividad que influye en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

10- ¿El contenido de Matemática se vincula con el de proyecto sociotecnológico?



Se aprecia un avance del nuevo diseño curricular en la tendencia a considerar que el aprendizaje por proyectos permite el trabajo en grupo y contribuye a resolver problemas vinculados a la comunidad y a la profesión. Aún cuando el obstáculo de la vinculación sigue alto, cualitativamente es un avance para la transformación universitaria el desmontar un modo de enseñar muy arraigado.

11- ¿Se fomenta en las clases de Matemática I el trabajo colaborativo?

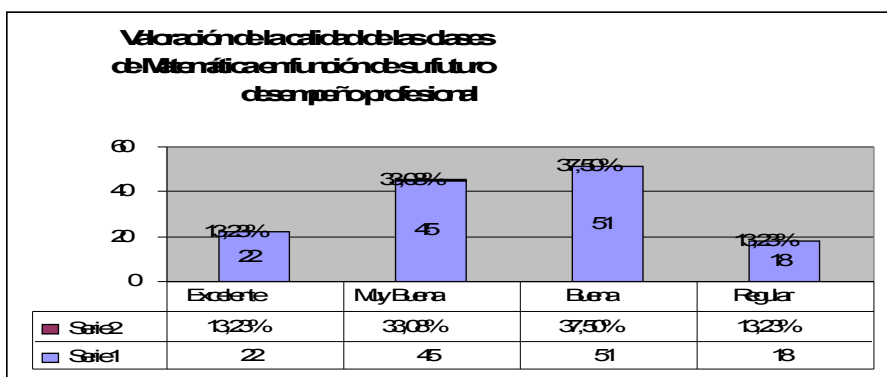


Dentro de la categoría excelente tenemos 39 alumnos se hace hincapié en la corresponsabilidad, existe dedicación, nos ayudamos los unos a los otros, en conjunto se mejora y se socializa la información, se le explica al que no sabe, hay trabajo de equipo, existe colaboración, juntos aprendemos más y trabajamos mejor, se fomenta el compañerismo. De ellos 43 alumnos mencionan que el trabajo en grupo fomenta en los ejercicios la discusión, el intercambio de ideas, la colaboración entre pares y se socializa la información.

Como bueno lo consideran 49 alumnos ya que el trabajo en grupo en relación a cuando se inicio el PNF I ha mejorado con relación a tres años atrás, se han ido superando obstáculos poco a poco, rompiendo con el individualismo donde el más adelantado le explica a los menos aventajados, no siempre se está en colaboración con los compañeros, a veces nos ayudamos en grupo, pero a veces no, compartimos ideas y ejercicios y el trayecto nos hace ser más unidos entre nosotros.

En esta última categoría solamente 5 alumnos dicen que es muy poco el trabajo colaborativo que se realiza en clase y que debe profundizarse aún más ya que en última instancia sobre nosotros recae el objetivo a lograr en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

12- ¿Cómo valoras la calidad de las clases de Matemática I en función de su futuro desempeño profesional?



En la categoría excelente 22 alumnos que dicen que las clases son buenas, pues hay ejercitación e interpretación del profesor, se utilizan guías de estudios, practicamos y con la dinámica de la participación aprendes más con la confianza del profesor y se explican las dudas.

En la categoría muy buena son 45 alumnos que dicen que es buena porque lo aprendido en ella me ayuda en otras materias, claras y precisas, se explica, se entiende y se ejecuta, excelente dedicación por parte de los profesores, una materia con mucha práctica y buena la explicación, practicamos mucho, aprende el que hace el ejercicio, mucho contenido para muy poco tiempo, pues se enseñan cosas que debes usar en el futuro, se aprende de manera efectiva a realizar los ejercicios, la explicación es buena, aprendemos a calcular y eso es muy bueno, se debe entender más a los alumnos, muy apresurado por el contenido y buena explicación.

En la categoría bien se ubican 51 alumnos porque la explicación es breve, puede ser mejor, se trata mucho contenido, se practica bastante, se repite la explicación, es dinámico y podemos interactuar con el profesor, es muy práctica, es poco detallista en la debilidad de los compañeros, se necesita calma, hay conocimiento en los profesores, mejorar la pedagogía del profesor, explica bien, el profesor debería explicar más y ofrecer más variedad de ejercicios.

En la categoría regular tenemos 18 alumnos, el argumento es que va muy rápido, no es dedicado, el tiempo es corto para doce semanas, los alumnos dicen que son muy rápidas las clases, unos entienden y otros no por lo que no se da prioridad al aprendizaje diferenciado y hay mucho contenido para tan poco tiempo, falta valorar al estudiante, hay profesores que saben para él y no para enseñar al alumno, para interactuar con el alumno que tiene fallas, es decir ayudarlo a superarlas.

14- ¿Qué sugerencias UD. haría para perfeccionar las clases de Matemática?

Dentro de las sugerencias están:

Paciencia y calma para dar las clases, explicaciones más detalladas, mucha práctica, enfocarse en clase, que respeten los horarios

Que los objetivos no se den en dos días, es corto el tiempo, se puede mejorar y adecuar el tiempo del contenido que se va a dar y preparar mejor la clase.

Su vinculación con otras materias, abordaje de los contenidos muy rápido, organizar el contenido y la clase.

Uso de métodos alternativos de enseñanza, más interacción entre alumno y profesor, ser menos directo en las clases, más talleres, más trabajo en grupo, seguir con las guías, más práctica en el aula de clase, una nueva técnica de enseñanza, participación de los alumnos en la clase, mejor organización para mejorar el aprendizaje, más ejercicios para entender mejor las cosas, que se vincule con el área de informática,

No tantas pruebas, que las evaluaciones nos ayuden en lo individual, entregar las evaluaciones hechas por los alumnos.

Profesores con ética.

Más materiales de apoyo.

Paciencia con los que tenemos dificultad, clases de ayuda los sábados, un poco más de esfuerzo de los alumnos.

La aplicación de la encuesta permitió constatar que dentro de las potencialidades percibidas por los estudiantes está: que el contenido es una fortaleza para vincular las materias, que el contenido puede ser un elemento importante para que el estudiante sea protagonista de sus saberes, que la evaluación puede tener carácter de proceso, superando su carácter punitivo. Dentro de las limitaciones identifican la ausencia del diagnóstico en el trayecto, no hay en el proceso de enseñanza-aprendizaje relación entre lo académico y lo laboral, no siempre se logra buena comunicación profesor alumno, que no se explota el trabajo grupal, no se propicia el rescate de lo aprendido en la práctica, no se vinculan los contenidos matemáticos al aprendizaje por proyectos y no se explota el hecho de que el alumno trabaje para el aprendizaje de la Matemática I con el uso de las TIC.

Análisis de la guía de entrevista a docentes de Matemática I. (Ver anexo # 4)

Con el objetivo de constatar los criterios de los docentes acerca cómo de se viene comportando el nuevo diseño curricular y su práctica educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, además de cómo perciben las potencialidades de la vinculación entre el componente académico y laboral para perfeccionar dicho proceso se aplicó la entrevista a cuatro docentes que imparten esta materia y arrojó los resultados siguientes:

- ¿Conoce las características y el contenido de la unidad curricular Matemática I del Programa Nacional de Formación en Informática? Explique.

Consideran que conocen los contenidos, pero no tiene información acabada de la secuencia de los contenidos, aunque ahora las clases son por trimestres y no alcanza el tiempo para desarrollar todo el contenido, deberíamos regresar al semestre y la evaluación se dice que es cualitativa y cuantitativa, en lo que respecta al contenido

conozco el de la materia que estoy impartiendo Lógica, Cálculo y no conozco, ni doy Estadística y Probabilidades.

- ¿Qué potencialidades considera que posee el contenido de la unidad curricular Matemática I para su vinculación con los proyectos?

Dicen que no necesariamente debe existir un vínculo con los proyectos. Que consideran que existen potencialidades pero que no las tienen identificadas.

- ¿Qué potencialidades considera que posee el contenido de la unidad curricular Matemática I para su vinculación con la práctica pre profesional de los estudiantes?

La Matemática se vincula con todo y particularmente con algoritmo y programación, que posee alta posibilidades de vinculación con la profesión que adquirirán estos estudiantes.

- ¿Qué potencialidades considera que posee el contenido de la unidad curricular Matemática I para resolver problemas de su práctica profesional y social?

La Matemática se utiliza en todas las materias, desde luego que debe verse para resolver problemas.

- ¿Qué medios de enseñanza utiliza con mayor frecuencia en las clases de Matemática y por qué?

Generalmente los medios que se utilizan en la asignatura Matemática son la pizarra acrílica, los marcadores, las guías, libros y fotocopias.

- ¿Qué métodos considera pueden activar el proceso de enseñanza-aprendizaje en su asignatura?

Se realiza la exposición de la clase, se hacen una o varias prácticas y luego resuelven los problemas. Pudieran utilizarse técnicas que activen más la actividad del estudiante.

- ¿Cómo valora la concepción y desarrollo de la evaluación del aprendizaje en la asignatura Matemática I?

Es buena la evaluación en los PNF, cualitativa, cuantitativa y se corresponde con los conocimientos y habilidades que desarrolla el alumno en los exámenes en clase.

- ¿Qué alcance le confiere usted a los objetivos del programa a la hora de concretarlos en sus clases?

En el objetivo se desarrollan los conocimientos y habilidades que deben ser evaluados en la clase. Los conocemos pero no siempre nos guiamos por ellos para planificar las clases.

- ¿Qué actualización recibió usted como docente para asumir los cambios en los PNF?

Entienden que la actualización del docente es importante, pero en estos momentos no estamos realizando ninguna maestría, ni trabajo de investigación y tampoco se realizó con tiempo una actualización acerca de los PNF y su implicación en el diseño curricular.

- ¿Qué aspectos considera deben mejorar los profesores de la unidad curricular Matemática I para perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje?

Hay que hacerles seguimiento a los alumnos que se retiran, se deben elaborar los instrumentos de evaluación, nos debemos preparar en los contenidos.

Como se infiere de las respuestas registradas se aprecia un conocimiento poco profundo de los cambios que trajo el PNF y con ello un bajo compromiso con las tareas

que emanan de esta demanda de formar un nuevo profesional a la altura de la sociedad venezolana que se construye.

Análisis de la guía de entrevista al jefe de Departamento de Informática. (Ver anexo # 5)

Con el objetivo de constatar los criterios del jefe de Departamento de Informática acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, y su vinculación con el componente académico y laboral se aplicó una entrevista, la cual arrojó los siguientes resultados.

Posee 15 años de experiencia en la educación superior y en el cargo siete años.

Acercas de la importancia que le confiere a la educación superior para contribuir al desarrollo de la sociedad venezolana la considera incluyente, pues le da la posibilidad de ingresar a la universidad a todos y cada uno de los ciudadanos. Los cambios curriculares en la nueva universidad venezolana están acordes con las transformaciones de la tecnología de punta para tomar las riendas del futuro.

Acercas de cómo valora la preparación de los profesores de Matemáticas para asumir las nuevas transformaciones en la educación superior opina que están motivados, que las limitaciones radican en los problemas de tiempo para desarrollar los contenidos y las potencialidades las identifica en los proyectos con un marcado énfasis social, sugiere para perfeccionar su desempeño trabajar con los docentes porque la Matemática no cambia, lo que hay es un cambio de paradigma que se traduce en el modo de enseñar.

Es de su opinión que la disposición de los estudiantes hacia la Matemática es buena y le atribuye esto a la motivación por la carrera elegida, no posee más argumentos al respecto. El programa de Matemática tiene potencialidades para vincularse con el ejercicio de la profesión, lo que requiere creatividad para hacer de lo complejo, lo fácil.

Ante la pregunta, si vinculan los profesores de Matemática el contenido con el ejercicio de la profesión, lo considero de bueno porque se han de aprovechar los contenidos en función de su profesión, aunque no puede argumentar al respecto. Lo que denota incoherencia en lo expresado por él y lo constatado en la práctica. Afirmó “por supuesto” la Matemática propicia en el alumno la parte creativa para utilizarla en los problemas, pero no lo vincula a lo útil que ella puede ser para el futuro ejercicio laboral.

Valora la calidad de las clases de los profesores de Matemáticas como muy buena, aunque manifiesta que no ha visitado ningún salón de clase y nunca ha trabajado de forma sistemática con sus docentes, para lograr un colectivo de asignatura, lo valora de esta forma porque cada docente es responsable con su labor, no faltan a clase y se sienten motivados por lo que hacen.

Dentro de los aspectos que considera deben mejorar los profesores de Matemática para elevar la calidad de las clases es el uso de software y herramientas computacionales para demostrar teoremas y hacer simulaciones. Valora la concepción y desarrollo de la evaluación del aprendizaje en la asignatura Matemática de buena, demostrando que lo teórico es cierto. Considera que los profesores de Matemática enseñan u orientan a los alumnos a vincular el contenido con su futura profesión, pero no aportó otro argumento. Le aporta gran importancia a la vinculación de los contenidos de la Matemática a la unidad curricular proyecto.

Lo expresado por el directivo tiene cierta coherencia con lo expuesto en la “Primera jornada institucional de intercambio de experiencias significativas pedagógicas en el trabajo colaborativo interdisciplinar de los docentes en la formación integral y vinculación comunitaria en los PNF” de marzo de 2010, y las jornadas de julio de 2010, ambas auspiciadas por la Subdirección Académica del IUTOMS, en donde persiste el carácter tradicional, lo individual y donde nace una nueva estructura organizativa que son las reuniones por sección en torno a la unidad curricular proyecto

- **Análisis de la entrevista semiestructurada a asesores del PNF. (Ver anexo # 6)**

Con el objetivo de constatar los criterios de seis asesores de los PNF sobre los indicadores antes declarados, se aplicó una entrevista semiestructurada la que arrojó los siguientes resultados:

- **Potencialidades del contenido para su vinculación con el eje integrador proyectos.**

Los asesores entrevistados manifiestan que el contenido de la unidad curricular esta en correspondencia con el tiempo asignado en el trimestre y con los objetivos declarados, se considera que todos son importantes que hay que abordarlos de forma íntegra, pues le permiten al estudiante de Informática comprender muchos elementos que tratará mas tarde en su formación, que por esta razón posee amplias potencialidades para incorporarlo al eje integrador al tener sus contenidos una salida directa durante toda la formación.

Un análisis de estos programas permite visualizar en los contenidos matemáticos potencialidades para vincularse a los proyectos y a las otras unidades curriculares, a la identificación y resolución de problemas, a los nuevos ambientes de aprendizajes.

- **Potencialidades del contenido para ser vinculado a la práctica pre profesional**

Todos coinciden en plantear que el contenido de la Matemática I influye en el desarrollo de cualidades de la personalidad del estudiante, en lo social, lo profesional y lo laboral; aunque cada uno de ellos tiene su propia personalidad debe verse como un todo integrado en donde se involucre al alumno y su desarrollo, ya que el contenido tiene significado para su práctica profesional. Creen que existan potencialidades que están bien identificadas y las consideran como una prioridad de su práctica docente. Lo más importante son los contenidos declarados en el programa y hay que explotarlo desde todas las aristas.

- **Potencialidades del contenido para resolver problemas de la práctica profesional y social**

Las respuestas coinciden en que los contenidos matemáticos están presente en este plan de estudio, precisamente para complementar el proceso de formación de los profesionales, tanto en lo personal como en lo laboral, pues aporta herramientas en este sentido, no es posible concebir la formación de un informático sin una fuerte base matemática que es la que le ayudará a comprender y resolver la mayor parte de sus problemas profesionales.

- **Uso de medios de enseñanza.**

Se plantea que están las condiciones creadas en el orden material en cuanto a los medios necesarios para implementar el proceso, aunque existe una tendencia a usar los medios tradicionales, pizarrón y marcadores.

- **Uso de métodos activos de enseñanza-aprendizaje.**

Plantean que el programa está concebido para dirigirlo desde el trabajo colaborativo, que es una oportunidad para perfeccionar el proceso, elevar su calidad formativa y la calidad del aprendizaje, pues los profesores podrán hacer uso de métodos activos y a la incorporación de dinámicas grupales en sus clases. Viendo el proceso desde el amplio marco que ofrece la formación del profesional en los contextos académico, laboral e investigativo.

- **Concepción y aplicación de la evaluación**

La evaluación en el PNFI se concibe de forma integral, holística, sistemática participativa, reflexiva, flexible y humanista que tome en cuenta la cooperación, solidaridad, justicia y transparencia para la transformación de saberes. Es aquí, en la evaluación donde se debe lograr un proceso de metacognición en los docentes y

estudiantes en relación con cada uno de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, donde se puede valorar al alumno no solo por los exámenes, donde se puede mantener una comunicación constante en la que se les informe de las debilidades que puede haber tenido y cómo debe ser su debida corrección. Se promueve la relación entre lo individual y lo colectivo y se favorece el aprendizaje y contribuya a generar la vinculación de lo laboral con lo académico. No se pierde entonces el carácter educativo de la evaluación y se concibe esta como sistema, un proceso donde existe una interacción dinámica con el resto de los componentes.

- **Alcance de los objetivos de la materia.**

Cada materia tiene delimitada sus objetivos los que viene expresados en términos de saberes: saber conocer, hacer, ser, convivir y emprender. Desde luego se enlazan lo instructivo, lo desarrollador y lo educativo en donde se destacan dos factores importantes como los valores y la resolución de problemas, ya que se trata de un aprendizaje por proyecto y este permite la preparación de los estudiantes para el ejercicio de los puestos de trabajo, por la vinculación de la universidad con la realidad.

- **Actualización del docente para asumir el cambio.**

Aunque se han desarrollado acciones para la implementación de los PNF, los entrevistados tienen conciencia que no son suficientes las acciones de actualización desplegadas para asumir el cambio, transformar la actuación de los docentes no será tarea de un día.

- **Criterios acerca del trabajo metodológico para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I**

Resulta criterio unánime que es el trabajo sistemático el que permite unificar métodos de dirección del proceso, buscando una planeación conjunta, para mejorar ideas, buscar estilos de trabajo, para usar las tecnologías en función del desempeño.

Tomando como base, lo observado y lo expuesto anteriormente por los asesores, el autor de la tesis considera que los PNF poseen amplias posibilidades para lograr una vinculación entre lo académico y lo laboral en función de perfecciona el proceso de enseñanza de la Matemática I, en la implementación del nuevo diseño curricular, existen las posibilidades de planear las clases de acuerdo a la formación laboral de los estudiantes, la educación político-ideológica, el trabajo en grupo, la motivación y orientación del trabajo independiente, a un aprendizaje participativo, vinculándolo con la profesión, una comunicación eficiente entre profesor-alumno, alumno-alumno, alumno-grupo y profesor-grupo. Resulta interesante que los asesores de manera general son optimistas ante los cambios, aunque están conscientes que el proceso de cambio será complejo.

- **La triangulación de la información** aportada por los instrumentos aplicados permite arribar a valoraciones y regularidades acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I. Lo que se puede agrupar en fortalezas y debilidades.

Dentro de las fortalezas se encuentran los criterios de alumnos y profesores acerca de la motivación por la carrera, lo que lleva a visualizar las potencialidades del contenido para el desarrollo de habilidades para identificar y resolver problemas en su vinculación con los proyectos, con su práctica profesional y social, en el uso de los medios que aportan las TIC para la enseñanza de la Matemática I, en el uso de métodos activos y en la concepción y aplicación de la evaluación; lo que reforzará el cambio educativo que proponen los nuevos programas de formación .

En relación a las debilidades encontradas se identifican criterios acerca de que el contenido es muy denso, muy poco tiempo para su desarrollo, no le ven a los contenidos matemáticos potencialidades para vincularse con los proyectos, el conocimiento, las habilidades y los valores no siempre se vincula con su práctica profesional, el diagnóstico y el trabajo metodológico entre los profesores de la unidad curricular Matemática I no está presente producto del uso arraigado del individualismo

disciplinar, no se vincula el contenido para la identificación y resolución de problemas, sino para la resolución de ejercicios, los medios siguen siendo tradicionales, muy poco se considera el trabajo en grupo, y la única forma de evaluación es el examen, la calificación, donde lo individual prevalece ante lo colectivo.

El estudio diagnóstico realizado y la consulta de la literatura permiten identificar las carencias en el orden de la didáctica, es decir el enseñar y el aprender, y en correspondencia con ello la solución de la problemática identificada nos permite prever desde la proyección de acciones con diferentes niveles de alcance y complejidad para la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I.

CAPITULO III. ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA PERFECCIONAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA UNIDAD CURRICULAR MATEMÁTICA I DESDE LA VÍNCULACIÓN ENTRE LOS COMPONENTES ACADÉMICO Y LABORAL DEL PNFI EN EL IUTOMS

En este Capítulo se exponen los fundamentos de la estrategia y su justificación para contribuir a perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular Matemática I en los estudiantes que cursan el trayecto uno del Programa Nacional de Formación en Informática desde el vínculo entre los componentes académico y laboral. En el proceso de valoración y análisis de la propuesta se aplicó el criterio de expertos y la constatación a través de un registro de experiencias de su instrumentación.

3.1. Fundamentos de la estrategia

La estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular Matemática del PNFI desde la vinculación entre el componente laboral y académico parte de considerar que la Didáctica forma parte de la Pedagogía.

La palabra estrategia proviene del griego *strateegía* (jefe) o estrategos, que significa “general”. *Strategein* consiste en elaborar un plan para el ejército, Sun Tzu en el arte de la guerra (2000). Este término proviene del campo militar, dando una idea de confrontación real o potencial entre rivales.

En general, en la literatura aparece el término como arte de dirigir y coordinar acciones y operaciones, como plan, como programa, como conjunto de objetivos, como patrón de acciones, como conjunto de acciones, como proyección perspectiva, como pauta de acción, como una posición, lo que demuestra que la estrategia es un concepto, es decir, es una abstracción que existe en la mente de los interesados.

Para esta investigación, se comparte la definición de estrategia de Alfonso (1997), concebida como la proyección prospectiva de la organización para alcanzar cambios cualitativos, hasta alcanzar la misión, de esta misma forma resulta pertinente la concepción de estrategia pedagógica de Sierra (2008:27), como:

“La concepción teórico-práctica de la dirección del proceso pedagógico durante la transformación del estado real al estado deseado, en la formación y desarrollo de la personalidad de los sujetos de la educación, que condiciona el sistema de acciones para alcanzar los objetivos, tanto en lo personal, lo grupal como en la institución escolar”.

Son variados los criterios sobre la concepción y el diseño de estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Numerosos especialistas han explicado la necesidad de su estudio en dicho proceso, porque permite un crecimiento vertiginoso en el proceso de apropiación de la información, es decir en el aprendizaje.

Las concepciones constructivista, fundamentalmente, han demostrado que las estrategias de enseñanza-aprendizaje constituyen un recurso sumamente útil para el logro de conocimientos de manera duradera y personalizada, mejoran el clima socio afectivo en la clase, movilizan a los aprendices hacia una participación productiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, incrementando su iniciativa, autodirección y motivación, economizando el tiempo que necesitan para aprender. A ello se suma, que el docente actúa como el director del proceso concibiendo a los estudiantes como protagonistas de sus saberes y juntos participan en el crecer personal.

Se ha de tomar en cuenta la unidad del par dialéctico enseñanza-aprendizaje, donde se ponen en práctica estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje, en una estrecha vinculación. Las estrategias de enseñanza responden al cómo enseñar, al método de enseñanza. Las estrategias de aprendizaje, al cómo aprender; por lo tanto, forman parte del saber conocer, hacer, ser, convivir y emprender, qué se debe

considerar dentro de los contenidos curriculares de cada materia en consonancia con los pilares básicos de la educación para el siglo XXI.

En las estrategias se pone de manifiesto la regulación ejecutora de la personalidad que expresa su carácter sintético, responden al saber hacer, es decir, que están relacionadas con diversas habilidades en las que se sustentan y por medio de las cuales se expresan. Poseen un carácter productivo y pretenden la actuación consciente y orientada hacia un fin por parte de los participantes.

Las estrategias concebidas desde los postulados vigotskianos resultan eminentemente desarrolladoras, pues preceden al desarrollo y lo conducen, con el predominio de un patrón organizativo de decisiones y acciones psíquicas y prácticas que les permiten a los estudiantes, mediante una representación interna, regular su conducta, anticipándose a la obtención de una meta.

Siendo consecuentes con los postulados vigotskianos y los seguidores de su obra resultaron de gran valor en la propuesta de perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I los estudios de P Ya Galperin (1979) sobre la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales y la importancia de la base orientadora de las acciones y cómo estas interesantes tesis fueron abordadas por la eminente psicóloga rusa Nina Talizina (1988).

Las estrategias que potencian la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades en los estudiantes, son aquellas que movilizan al sujeto para la búsqueda de los contenidos a través de la actividad permitiendo revelar las condiciones de su origen y transformaciones experimentadas.

La estrategia exige delimitar problemas, programar recursos, disponer de planes alternativos y formar actitudes en los estudiantes, lo suficientemente flexibles como para adaptarse al cambio. No son rígidas, son susceptibles de ser modificadas constantemente a partir de los propios cambios que se vayan operando en los

participantes. Resulta imprescindible valorar los resultados y de acuerdo con estos, retroceder, continuar, precisar acciones, corregir decisiones; en fin, adecuarla a las nuevas condiciones.

Las estrategias en sí, deben potenciar la identificación y resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que representan una alternativa que enfatiza el papel protagónico del alumno en la construcción de su conocimiento y evidencia las contradicciones del proceso, un tipo de contradicción no antagónica que surge entre el profesor que enseña y el alumno que aprende, pero ambos con una meta común. Esta contradicción de tipo no antagónica es, además, dialéctica, dado que auspicia el desarrollo de los componentes personales del proceso, es factor de cambio, de movimiento de un estado de “no saber”, a saber, de “no poder hacer” a ser capaz de hacer, de “no ser” a ser y, lo más importante en la búsqueda y la necesidad de un constante perfeccionamiento.

El término estrategia, analizado desde las instituciones de educación, se concreta en estrategias pedagógicas, educativas, didácticas y se define como “la transformación del estado real al estado deseado del objeto a modificar que condiciona todo el sistema de acciones entre el subsistema dirigente y el subsistema dirigido para alcanzar los objetivos de máximo nivel” (Colectivo de Autores 2002:199). Este concepto se refiere a la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta sus elementos y relaciones. Es más amplio que el concepto de estrategia didáctica, definida como “estrategia dirigida a la solución de un problema del proceso de enseñanza-aprendizaje constituye la parte instrumental de una concepción pedagógica, la realización adecuada y precisa para alcanzar determinados objetivos del currículo” (Colectivo de Autores 2002:199).

Hidalgo (1993) plantea que en una estrategia pedagógica pueden estar comprometidas una o más estrategias didácticas. La estrategia pedagógica tiene un alcance mayor; la estrategia didáctica persigue objetivos más concretos y delimitados.

Díaz Bordenabe y Martins Pereira (1982:96), para el diseño de estrategias didácticas, tienen en cuenta dos conceptos esenciales: la experiencia de aprendizaje y las actividades de enseñanza-aprendizaje; el profesor debe exponer a los estudiantes a ciertas experiencias para que, a partir de las vivencias, se produzcan los cambios deseados.

Según Addine Fernández (1998:8) si la enseñanza es concebida como proceso y como producto, entonces a ella está asociado el término estrategia y define como estrategias de enseñanza aprendizaje a “secuencias integradas, más o menos extensas y complejas, de acciones y procedimientos seleccionados y organizados, que atendiendo a todos los componentes del proceso, persiguen alcanzar los fines educativos propuestos”.

Delgado Ortiz (2000) asume las concepciones del colectivo de autores de Compendio de Pedagogía (2002) y en tal sentido coincide en que la estrategia de enseñanza aprendizaje se refiere a la dirección didáctica de la transformación del estado real al estado deseado del aprendizaje, que condiciona el sistema de acciones entre el profesor y los estudiantes.

Después del análisis teórico realizado, se coincide con Hidalgo Guzmán (1993) Alfonso (1997), Delgado (2000) y Sierra (2008) al considerar que en la presente tesis la estrategia que se propone constituye una variante específica de estrategia de enseñanza-aprendizaje, ya que la etapa de planificación está dirigida fundamentalmente a la enseñanza y la etapa de ejecución al aprendizaje, aunque ambos procesos se dan juntos y en unidad dialéctica. Por lo que la estrategia propuesta reúne como características que:

1. Propicia un aprendizaje, centrado en la formación profesional del estudiante desde lo académico y en vinculación con lo laboral, que resulta desarrollador, orientado al cambio y a la transformación de la realidad.

2. Se basa en la puesta en práctica de acciones con carácter esencialmente problémico que buscan el desarrollo de la competencia en matemática y la competencia matemática en función de la vinculación entre los componentes académico y laboral, para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I.
3. Vincula permanentemente la teoría y la práctica, favoreciendo la reflexión, la crítica y la producción cognoscitiva, con énfasis en la realidad social sentida.
4. Prioriza el protagonismo de los estudiantes en función decisiva de la participación reflexiva y permanente, en relación con la teoría y la realidad.
5. Favorece el trabajo individual, en equipos y en grupo, convirtiendo la clase en un espacio de diálogo en el que interactúan permanentemente para lograr una socialización del conocimiento y los modos de actuar de los futuros profesionales.
6. Permite concebir la evaluación como un proceso constante de autorreflexión, desde la autovaloración en el grupo y los logros alcanzados de manera individual por los estudiantes, así como introducir la autoevaluación y la coevaluación.
7. Aporta elementos teóricos necesarios para detectar y analizar los problemas del proceso de enseñanza-aprendizaje que con más frecuencia se expresan en la formación universitaria y responden: al qué, cómo y para qué tienen que aprender y demostrar lo aprendido.
8. Constituye un espacio para arribar a la práctica desde la teoría y hacer teoría desde la práctica. Lo que potencia el pensamiento en un aprendizaje basado en la resolución de problemas, haciéndolo colectivo, crítico y reflexivo acerca de la realidad social y el mejoramiento humano.
9. Contribuye a la identificación y resolución de problemas, porque promueve la reflexión, la crítica, el cuestionamiento y porque tiene como base a los estudiantes como seres humanos involucrados en la solución de problemas, mediante su inserción laboral, lo que estimula la actividad productiva, la autonomía cognoscitiva, el pensamiento creativo y un mayor compromiso con su aprendizaje en cada alumno.
10. Es integradora, ya que se manifiesta en la ley de la unidad de la instrucción y la educación, la cual tiene como contenido esencial el desarrollo de la personalidad, lo

que favorece el progreso social e individual en donde se subordine lo cognoscitivo a lo educativo. Porque propicia la integración sociolaboral desde lo académico y facilita la búsqueda y la solución de los problemas y se tiene en cuenta la integración de las ciencias en los momentos actuales. Enseñar la Matemática desde un enfoque integrador de lo académico y lo laboral favorece el aprendizaje significativo de los contenidos , una apropiación duradera de estos y la inserción sociolaboral orientada por el profesor hacia la identificación y resolución de problemas desde su práctica laboral, donde el estudiante vea el valor que tienen los contenidos matemáticos para su futura vida laboral.

La estrategia didáctica propuesta, se basa en:

1. La identificación y resolución de problemas de la teoría y la práctica, estimula la búsqueda de soluciones a los dilemas sociolaborales y favorece un aprendizaje desarrollador en los estudiantes.
2. La dinámica de lo académico y lo laboral con un carácter rector. Partiendo de que para el autor, la enseñanza de la Matemática se debe centrar en la enseñanza problémica como una alternativa viable para que el alumno deje de ser un receptor pasivo y hacer que este conocimiento sea significativo y duradero. Se asume la interpretación de la obra de Vigotski realizada por Castellanos y otros (2001: 37), donde sostienen que: “El aprendizaje significativo potencia el establecimiento de relaciones entre el conocimiento y la vida, entre la teoría y la práctica”. Cuando el enfoque emerge de las vivencias adquiridas en los ambientes laborales, se considera que identificar y resolver problemas en lo académico desde lo laboral es observar la realidad educativa, percibir e identificar las contradicciones, agudizarlas y determinar los problemas.

En lo académico se pueden identificar, plantear y resolver problemas fundamentalmente en:

1. Cuestionarse aquellos aspectos que, en el desarrollo del contenido de la unidad curricular Matemática I, resulten de interés o necesidad de su profundización o investigación para perfeccionar su enseñanza.
2. Indagar cómo desde la unidad curricular Matemática I puede establecer relaciones interdisciplinarias.
3. Investigar cómo se relaciona la unidad curricular Matemática I con los problemas, en el contexto de la vida familiar, social, laboral y profesional.
4. Cuestionarse aquellos aspectos de la unidad curricular que contribuyen a elevar el acervo científico de los estudiantes.
5. Investigar cómo la utilización de los medios de enseñanza favorecen la enseñanza de lo académico.
6. Investigar cómo la evaluación desde la perspectiva histórico-cultural se incorpora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular Matemática I.

En lo laboral se puede identificar, plantear y resolver problemas fundamentalmente en:

1. Cuestionarse qué valor tienen los contenidos matemáticos para identificar y resolver futuros problemas laborales y profesionales.
2. Investigar cómo darle un carácter sociolaboral a la enseñanza de los contenidos relacionados con la Matemática.
3. Indagar en la relación profesor-estudiante-empresa-comunidad, estudiante-estudiante-empresario- trabajadores- empresa-comunidad y estudiante -contexto, profesor-profesor y profesor-contexto.
4. Investigar los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje en su vinculación con la empresa y la sociedad.
5. Cuestionarse la verdad de la teoría aprendida y en cómo se puede enriquecer.
6. Valorar cómo las tecnologías de la información y la comunicación influyen en la enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular Matemática I.
7. Investigar cómo se relaciona la unidad curricular Matemática I con los problemas empresariales, laborales y profesionales.

8. Investigar cómo se relacionan los contenidos matemáticos con la evaluación continua.

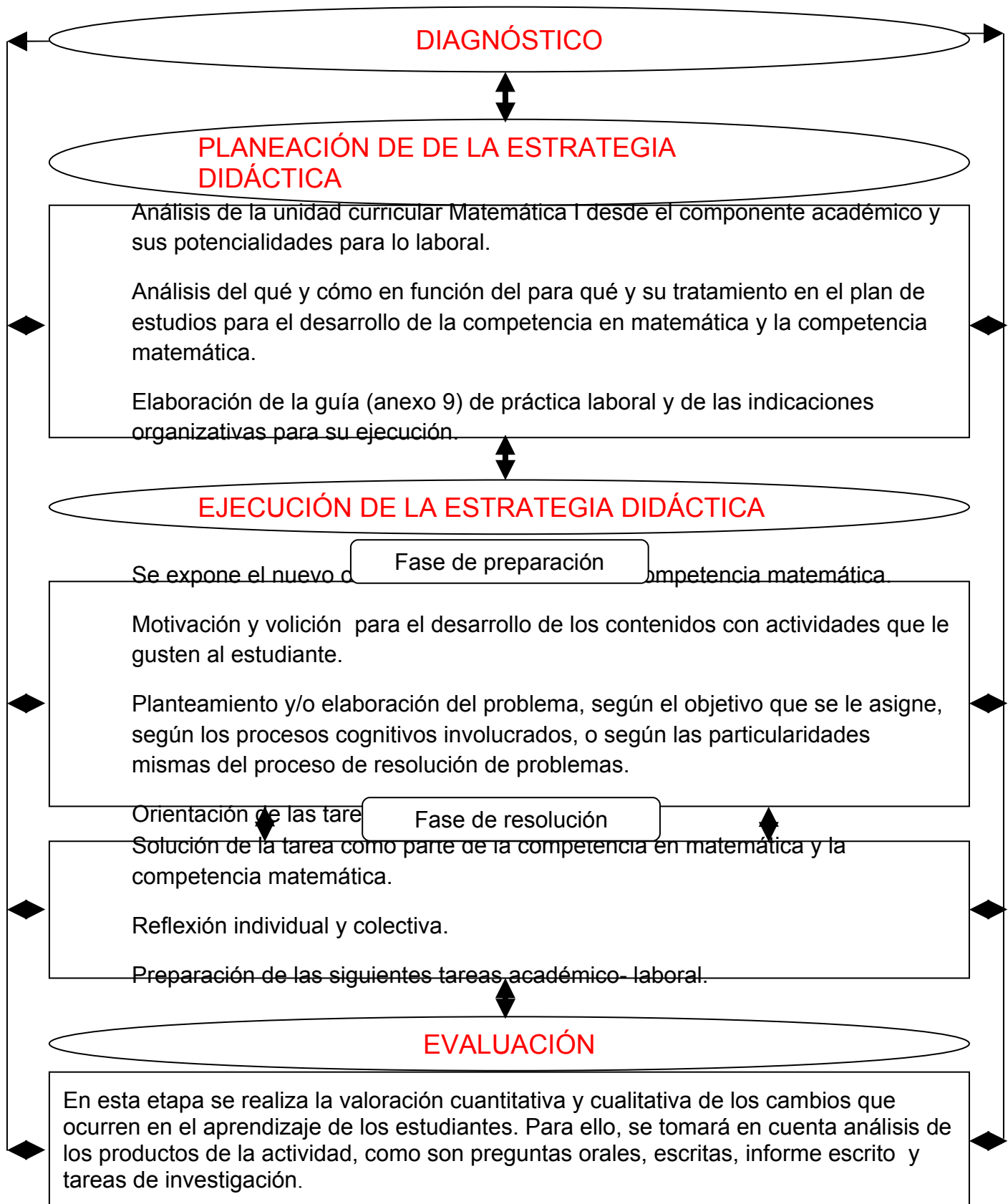
La estrategia didáctica propuesta implica la actuación del docente para aprovechar todas las potencialidades que ofrece lo laboral en función del aprendizaje, que en lo posible se parta de la práctica, de lo vivencial, donde se potencie y se vinculen las fortalezas que brinda la actividad independiente y colectiva de forma dinámica, en aras de lograr la producción cognitiva de los estudiantes en la identificación y resolución de problemas.

La Matemática I es una unidad curricular que contribuye a la formación de la concepción científica del mundo, al desarrollo del pensamiento lógico del profesional y a la identificación y solución de los problemas de su vida diaria. La estrategia didáctica contribuye al perfeccionamiento de aspectos metodológicos que favorecen la actividad académico-laboral de los estudiantes; dentro de estos, se encuentran: la vinculación teoría-práctica; el desarrollo de la observación y la experimentación; el desarrollo de la identificación con el trabajo y la autopreparación. Se contribuye, además, a la polémica y la reflexión durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La estrategia didáctica persigue el objetivo siguiente:

- Contribuir a perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular Matemática I del Programa Nacional de Formación en Informática desde la vinculación del componente académico y laboral.

Representación gráfica de la estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I. desde la vinculación entre los componentes académico y laboral.



3.2 La estrategia didáctica y sus etapas:

Etapas 1. Diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje

El diagnóstico debe realizarse teniendo en cuenta:

- Nivel de conocimientos para de los estudiantes para enfrentar la unidad curricular Matemática I.
- Habilidades para enfrentar la unidad curricular Matemática I.
- Aprovechamiento académico mostrado durante el proceso.
- Actitudes para las matemáticas.
- Estrategias de aprendizaje que utiliza para apropiarse de los contenidos.
- Criterios sobre el desempeño del profesor (métodos, medios, formas de evaluación, capacidad para transmitir los contenidos, actitud ante el trabajo).

Mediante un instrumento, el profesor planifica los aspectos esenciales que debe evaluar, teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados. Para el adecuado desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular Matemática I se requiere partir del conocimiento del estado inicial del objeto, o sea, de la preparación de los estudiantes y del profesor (ver anexos 7 y 8).

El diagnóstico permite orientar en función de los objetivos, las acciones del profesor y de los estudiantes al concebir, planificar y dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje. Propicia además, tener en cuenta la atención a las dificultades de los estudiantes, desde el proceso de planificación de las actividades.

El diagnóstico de la preparación de los estudiantes debe ser integral y evaluar no sólo la asimilación de los conocimientos, sino que debe tener en cuenta además los procedimientos lógicos del pensamiento (análisis, síntesis, generalización, abstracción) en el desarrollo de habilidades, como la observación, la comparación, la valoración, la exposición, la formulación de preguntas, comentarios, propuestas y conclusiones.

El profesor al diagnosticar debe seleccionar las actividades de manera tal que le permitan, tanto a él como a los estudiantes, realizar una valoración, que propicie un momento adecuado para orientar los niveles de ayuda que requiere cada uno, en dependencia de las dificultades detectadas.

La realización de un diagnóstico preciso acercará al profesor a la exploración de las zonas de desarrollo próximo de los estudiantes, favoreciendo la planificación de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.

El diagnóstico puede realizarse al iniciar cada unidad de los módulo, o en el momento en que el profesor lo requiera. De acuerdo con sus resultados, la estrategia se puede ir ajustando, modificando, precisando, delimitando constantemente, en la medida que los estudiantes se vayan transformando.

Etapa 2. Planeación de la estrategia didáctica.

Se realiza por el profesor, es un trabajo previo, en el que se deben cumplir los siguientes pasos:

a) Análisis del contenido de la unidad curricular Matemática I desde el componente académico y sus potencialidades para lo laboral.

Se analiza el programa de la unidad curricular, abarcando todos sus componentes; se determinan sus potencialidades, los objetivos formativos para incluirlos en los sociolaboral y encaminarlos hacia la formulación y la solución de problemas. En el contenido no se modifican los temas, sólo que se convierten en tareas académico-laborales. Estas se inician con un problema a solucionar por los estudiantes mediante la realización de tareas; todos estos responden al problema general de la unidad curricular.

El método que prevalece es la enseñanza problémica, además, se establece una combinación de métodos, pero siempre con una tendencia hacia los métodos que exigen la actividad cognoscitiva productiva.

En la evaluación se tiene en cuenta el proceso, por lo que no sólo se atienden los resultados cognoscitivos, sino también lo actitudinal; además de otras vías utilizadas para identificar y solucionar los problemas y las propuestas de alternativas metodológicas para su trabajo en la clase. En general, se procede de la forma siguiente:

1. Se formula el objetivo general.
2. Se parte de formular una tarea que se corresponda con los contenidos a abordar en la clase.
3. Se plantea una tarea, relacionada con su futura práctica laboral, con su futura profesión y que resulte motivante para el desempeño intelectual del estudiante y que debe ser solucionada totalmente al concluir el desarrollo de la clase o al final del trimestre, según la halla concebido el profesor.
4. Se determinan una o varias alternativas en las que se sustenta la tarea
5. Se sugieren algunas orientaciones metodológicas, en las que se sustenta el proceder para enfrentar la solución de la tarea que se desarrollarán.
6. Cada tarea parte de un problema a solucionar, en lo laboral y lo académico.
7. Se propone una guía para cada unidad que tiene la orientación dividida en cuatro etapas: orientación hacia el objetivo, orientación de carácter técnico y organizativo, orientación de la indagación bibliográfica y orientación de la presentación de los resultados. Cuando se formula una tarea general nueva, primero hay que encontrar la forma adecuada de la acción, segundo, encontrar la forma material de presentación de la actividad y tercero transformar esa acción de externa en interna. En esta transformación que tiene lugar, según esos tres momentos, se producen cambios en la forma de la tarea, pues el contenido es el mismo. Siendo consecuente con la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales, la forma inicial de la tarea es primero material o materializada, después verbal y por

último mental. Esta última deviene de un proceso de interiorización según un sistema de características establecidas (Galperin 1979).

8. Se analiza la bibliografía básica y el material didáctico que los estudiantes deben consultar y se ponen a su disposición en cada clase práctica, práctica de laboratorio y seminario.
9. Se hacen las coordinaciones pertinentes para garantizar la participación e inserción sociolaboral de los estudiantes.

b) Análisis de cómo se le dará tratamiento a cada uno de los contenidos del plan de estudio.

Este paso está relacionado con el precedente. Se deben analizar los contenidos del programa y ver cómo se le va a dar salida a lo laboral mediante tareas en el plan de estudio, tal como aparece en la guía de práctica laboral.

c) Elaboración de la guía (anexo 9) de práctica laboral y de las indicaciones organizativas para la ejecución.

Es necesaria la elaboración de una guía que contenga, entre otros aspectos, la estructura siguiente:

1. Una introducción, que exprese la definición del concepto enfoque académico-laboral.
2. En el desarrollo se debe incluir una breve explicación del programa, el tema, las ideas que se tienen para vincular cada tema con su salida laboral; además, las tareas a resolver y las orientaciones de cómo proceder.
3. La bibliografía básica que los estudiantes deben consultar y disponer en las clases.
4. Indicadores para la autoevaluación y la evaluación.
5. Es importante la orientación hacia el contenido, necesario para fundamentar teóricamente los problemas; así como hacia la presentación de los resultados en la clase.

6. La asignación de tareas se hará de acuerdo con los resultados del diagnóstico y la caracterización de los estudiantes.
7. La comprensión del significado de la zona de desarrollo próximo en el proceso de enseñanza aprendizaje está muy relacionada con el aseguramiento oportuno de la ayuda requerida por parte de los estudiantes.
8. Se reconocen diferentes niveles de ayuda:
 - Comprobación del mantenimiento de las condiciones indispensables para el trabajo en la zona de desarrollo próximo.
 - Formulación de preguntas orientadas a conocer el grado de seguridad de los estudiantes.
 - Realización de señalamientos y alertas.
 - Suministro de datos complementarios, de apoyo
 - Explicaciones adicionales de orientación.
 - Demostración de la ejecución de la tarea por parte del alumno, el grupo, el docente.

El profesor debe estar muy atento a la ayuda que soliciten los estudiantes y observar el momento en que estos la necesiten y el nivel en que se necesite. La intensidad y la duración de ésta, generalmente son distintas para cada estudiante o grupo de estudiantes.

Etapas 3 Ejecución de la estrategia didáctica.

Esta se ejecuta por los estudiantes bajo la dirección del profesor. Consta de dos fases: la fase de preparación y la fase de resolución.

La fase de preparación se desarrolla como sigue:

1. Se expone el nuevo contenido con un enfoque en el aprendizaje basado en problemas y los estudiantes se enfrentan a la contradicción más general planteada

por el profesor y(o) elaborada por ellos; se analizan y discuten hasta que se apropian del nuevo contenido

2. Este es un momento importante en la estrategia; se deben crear situaciones de aprendizaje que garanticen la motivación por los contenidos de la unidad curricular y por la actividad laboral. Es fundamental tener en cuenta las vivencias de los estudiantes en los contenidos de la unidad curricular, lo que garantiza que sientan la necesidad de profundizar en estos aspectos, al considerarlos directamente relacionados con su vida laboral y profesional.
3. Planteamiento y/o elaboración del problema
4. Aprovechando lo teórico abordado, el profesor debe plantear situaciones que deben resolver desde las potencialidades que encuentran en los centros laborales donde se insertan. En un inicio, se deben plantear ya elaborados pero, en la medida en que los estudiantes van aprendiendo, se debe ir pasando a un mayor protagonismo en su concepción.
5. Orientación de las tareas académico-laborales.
6. La orientación de las tareas debe ser precisa en la explicación que se realice al inicio; para esto, el profesor debe cerciorarse que todos hayan comprendido las acciones a realizar en la búsqueda de los contenidos esenciales.

A partir de esta orientación general, el profesor atiende a cada estudiante o al equipo y ofrece los niveles de ayuda que se necesiten en cada caso.

Para orientarse, los estudiantes disponen de:

- La guía de práctica laboral, que contempla la orientación hacia el objetivo, la organización, la búsqueda bibliográfica, el material didáctico y la presentación de los resultados.
- La orientación general que hace el profesor de cada tarea.
- La orientación individual y por equipos del trabajo que realiza el profesor y que incluye los niveles de ayuda.
- Los libros de texto de la unidad curricular.

a) Desarrollo de la guía orientada.

Los estudiantes actúan como trabajadores, asesorados por el profesor. Se realiza el trabajo independiente individual y (o) por equipos. El profesor debe poner a disposición los materiales y la bibliografía necesarios para realizar las tareas.

Al finalizar, se realiza la preparación de la exposición de los resultados. Generalmente, se hace por equipos, se preparan iniciativas que le den mayor dinamismo y protagonismo con la participación de los estudiantes. Se preparan para la fase de resolución.

Para desarrollar las actividades prácticas se deben ejecutar, de modo general, los pasos siguientes:

- Repasar los conocimientos adquiridos en clases y autoevaluarse acerca de cómo se apropiaron de ellos.
- Reflexionar de forma colectiva acerca de cómo se percibieron los estudiantes para aplicar los contenidos en la práctica.
- Presentar las tareas a resolver y aclarar dudas acerca de cómo intervenir en la práctica.
- Realizar las tareas en las empresas. El profesor debe poner, a disposición de los estudiantes, los materiales y la bibliografía necesarios para realizar las tareas y solucionar estas.
- Organizar la exposición, elaborar las estrategias de intervención.
- Exponer y debatir resultados de las tareas investigativas y se soluciona la tarea planteada. Se debe valorar lo realizado por los estudiantes, destacando logros y dificultades.
- Cada equipo expone el resultado de su trabajo y aporta los datos que obtuvo en las visitas a los centros laborales.
- Elaborar conclusiones, guiadas por el profesor. Preferentemente, las deben realizar los estudiantes.
- Se realiza la reflexión colectiva y la evaluación.

- Se orienta la próxima tarea investigativa.

La fase de resolución se desarrolla como sigue:

a) Solución de la tarea

En el momento de exponer los resultados y darle solución al problema, se hace desde el punto de vista teórico y práctico, o sea, que los estudiantes tienen que exponer sus indagaciones en la teoría, en el contenido propio de la unidad curricular y desde el punto de vista práctico, proponen cómo insertar esa propuesta en la empresa.

Se soluciona el problema contenido en cada tarea y se debate sobre las vivencias acumuladas en su solución. Luego, se elaboran las conclusiones, preferentemente por los estudiantes, guiados por el profesor. Estas deben ser generalizaciones y momentos importantes de un aprendizaje desarrollador para los estudiantes.

La solución de las tareas integrando lo académico y lo laboral conduce a los estudiantes a comprender el problema desde varias aristas, lo que favorece la apropiación de los contenidos matemáticos y la formación de una actitud hacia lo laboral y la profesión en los estudiantes.

b) Reflexión individual y colectiva

Se debe dar un espacio para la reflexión. Cada estudiante debe reflexionar sobre lo realizado, si le satisface o no, cómo hacerlo mejor, qué necesitan ellos para trabajar mejor, cuánto aportó lo realizado a su futura profesión. En las primeras clases, estas reflexiones son dirigidas por el profesor, hasta que se van haciendo habituales y con valoraciones muy positivas.

El profesor debe tener en cuenta todos los señalamientos y de ser necesario, rectificarlos inmediatamente, reajustando la estrategia de acuerdo con el momento en que se encuentre y con los objetivos del programa.

c) Preparación para las nuevas tareas académico-laborales.

Momento final de cada clase en que el profesor debe enunciar la nueva situación, a partir de la cual se plantean el problema y las tareas laborales.

Este es un espacio que se debe planificar bien para garantizar la adecuada motivación y el desarrollo de la nueva etapa con la responsabilidad y el entusiasmo que garanticen la continuidad de la estrategia.

La etapa de ejecución, en este caso, se cumple como sigue:

Fase de preparación:

- Enfrentamiento a la nueva tarea académico-laboral
- Planteamiento y(o) elaboración de la tarea
- Orientación y realización de las tareas.

Fase de resolución:

- Solución de la tarea
- Reflexión individual y colectiva
- Autoevaluación y evaluación
- Preparación para la nueva tarea

Etapas 4. Evaluación de la estrategia.

La evaluación permite la valoración cuantitativa y cualitativa de los cambios que ocurren en el aprendizaje de los estudiantes y en el diseño de acciones transformadoras. Para ello, el docente se apoya esencialmente en el análisis de los

productos de la actividad de los estudiantes, como son preguntas orales, escritas, infórmenes escritos y tareas investigativas.

La evaluación está presente en todas las etapas de la estrategia didáctica, desde el diagnóstico y la identificación de los problemas; los avances en el aprendizaje, hasta el redimensionamiento de las acciones de la estrategia, que de acuerdo con su flexibilidad, son factibles.

Se diagnostica para ir evaluando las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, en las que se tienen en cuenta lo cognitivo-instrumental, lo afectivo-motivacional, lo actitudinal y lo comportamental. Se evalúan conocimientos, habilidades, hábitos, normas de convivencia, sentimientos, valores y actitudes, así como elementos de la actividad creadora; por consiguiente, se evalúan los procesos, teniendo en cuenta no sólo lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador y también la correspondiente valoración de los resultados, que se convierten en una vía de retroalimentación, que permita, de manera flexible, crítica y reflexiva, adecuar las acciones de la estrategia.

La evaluación es continua, sistemática y tiene que ser formativa, valorativa, correctiva, participativa; incluyendo la autoevaluación, que sirve para orientar y reorientar el proceso de enseñanza-aprendizaje, estimulando la autoeducación y la autorregulación. Autoevaluación de cada estudiante y de la actividad.

En la guía (anexo 9) están los indicadores para la autoevaluación de los estudiantes, los que los orientan para expresar sus criterios. En las primeras clases se hace más difícil, pero después van aprendiendo y siendo más objetivos en sus apreciaciones. Este momento de la estrategia contribuye al desarrollo de la metacognición, cuestión esta que se hace difícil y que requiere de toda la intencionalidad y la preparación del profesor.

Uno o dos estudiantes evalúan la actividad en general y propone(n) cómo perfeccionar el proceso, cómo hacerlo mejor, propiciando la reflexión y la autocrítica y con ello el desarrollo y perfeccionamiento del aprendizaje.

La guía de tareas académico-laborales favorece: la identificación y resolución de problemas de la teoría y de la práctica laboral, además, por la necesidad de establecer un vínculo cada vez más dinámico entre lo que se aprende en la universidad y lo que sucede y exige la vida familiar, social, laboral y profesional; de esta unidad curricular en la práctica productiva.

3.3. Evaluación de la estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular Matemática I desde la vinculación entre los componentes académico y laboral del Programa Nacional de Formación en Informática del IUTOMS a través del criterio de expertos

Como parte del proceso de evaluación de la estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I desde la vinculación entre el componente académico y laboral del Programa Nacional de Formación en Informática del IUTOMS se utilizó el criterio de expertos a partir del método Delphi, sus resultados y proceder se pueden observar en el (anexo # 10).

En la primera etapa de evaluación de la estrategia se seleccionaron los expertos, para ello se tomaron en cuenta los siguientes requisitos: profesores que han trabajado el tema, aquellos que llevan más de diez años como profesores de Matemática e investigadores en la Educación Superior, específicamente, los que laboran vinculados a la formación de Ingenieros Informáticos, dentro de los cuales se incluyeron los profesores que trabajan en los Colegios Universitarios en el PNFI. En su selección se aplicó un cuestionario a un total de 19 profesores (anexo 10.1) para evaluar el coeficiente de competencia, teniendo en cuenta sus valoraciones sobre el dominio de la temática y las fuentes de argumentación.

A partir de las respuestas al cuestionario aplicado, para cada profesor se calculó el coeficiente de competencia (K), a partir de la siguiente expresión: $K = 0,5(K_c + K_a)$ (anexo 10.2). Donde K_c es el coeficiente de conocimiento que tiene un experto sobre la temática que se aborda, el cual se calcula mediante la autovaloración del propio experto en una escala del 1 al 10 y multiplicado por 0.1. y K_a es el coeficiente de argumentación o fundamentación, que fue calculado a partir del criterio del experto sobre las fuentes de argumentación con respecto a una tabla patrón.

Del total de profesores encuestados, 16 resultaron competentes para evaluar la estrategia didáctica propuesta el 63,1 % de ello con una calificación alta, 21,1% con un nivel medio y 15,8% con un nivel bajo, lo cual se muestra en la tabla 1 (anexo 10.3).

A los 16 expertos seleccionados se les aplicó una encuesta para que evaluaran la utilidad de la estrategia didáctica propuesta de acuerdo con los indicadores: factibilidad, aplicabilidad, nivel de generalización, nivel de pertinencia, originalidad y validez. Dicha encuesta se sometió a votación dos veces, ronda 1 (anexos 10.4 y 10.5) y ronda 2 (anexos 10.7 y 10.8). La última ronda se realizó después de perfeccionada la propuesta, sobre la base de las recomendaciones dadas por los expertos en la primera ronda acerca de los instrumentos diagnósticos y la guía de práctica laboral. Estos indicadores se tomaron de la guía de evaluación propuesta por Nerely de Armas, Josefa Lorences y José. M, Perdomo (2003) en el trabajo, *Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa*.

En la tabla 2 (ver anexo 10.5) se refleja lo expresado por los expertos en la ronda 1. Del total, 9 consideraron la factibilidad, muy satisfactoria y 7 bastante satisfactoria, 13 expresaron que la aplicabilidad y el nivel de generalización eran muy satisfactorios y 3 bastante satisfactorios. En relación al nivel de pertinencia, la originalidad y la validez 14 los consideraron muy satisfactorios y 2 bastante satisfactorios. Hay que destacar que ninguno de los expertos consideró la estrategia didáctica propuesta como

satisfactoria, poco satisfactoria o no satisfactoria en ninguno de los aspectos a corroborar.

Los datos de esta ronda se procesaron y recogieron en tablas de frecuencias y por cientos, se calculó la puntuación de Z a partir del área de la curva de bajo nivel en la cual se obtuvo la calificación de muy satisfactorio con resultados inferiores a 0,897, (ver anexo 10.6).

En la tabla 3 (ver anexo 10.7) se refleja la opinión emitida por los expertos en la segunda ronda, en ella todos los indicadores fueron evaluados de muy satisfactorio por la mayoría de los expertos y en menor número de bastante satisfactorio, ningún encuestado lo consideró satisfactorio, poco satisfactorio o no satisfactorio. Se evaluó como buena la concepción de los fundamentos, objetivos, las etapas, los instrumentos diagnósticos, las guías elaboradas y las formas de evaluación de la efectividad de la intervención.

De manera general, en ambas rondas el nivel de puntos estuvo por debajo de 0,897, ubicando la calificación en el rango de muy satisfactorio. También se tuvieron en cuenta las principales valoraciones ofrecidas por los expertos en ambas rondas, referidas en el indicador que permitía dar otros criterios sobre la estrategia, en su generalidad coincidieron en que:

La forma en que se estructura la estrategia garantiza el conocimiento de términos, conceptos para comprender cómo se ha organizado y cuáles son sus fundamentos didácticos.

La bibliografía empleada y propuesta se convierte en material de preparación para los docentes que imparten clases de Matemática y particularmente en el PNFI. Aporta los fundamentos teórico-metodológicos al profesor del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el PNFI

Ofrece acciones que le permiten al colectivo de docentes organizar y proyectar las preparaciones metodológicas de acuerdo con las carencias y potencialidades de su personal docente y con las necesidades educativas de los estudiantes del PNF I.

Es aplicable a otros PNF que no siempre cuentan con las herramientas necesarias para dirigir, controlar y evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje en la formación de los profesionales.

Puede ser implementado en la práctica educativa por los docentes universitarios contribuyendo a su autopreparación y perfeccionamiento constante.

El análisis y procesamiento del criterio de los expertos a través del método Delphi arrojó de manera convincente para el autor, el valor de la estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I desde la vinculación entre el componente académico y laboral del PNF I en el IUTOMS y que esta cumple los requerimientos básicos para ser aplicado con tales fines. Por lo que se procedió a su implementación en la práctica y la realización de un registro de experiencias al respecto.

3.4- Registro de experiencias de la instrumentación de la estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del PNF I del IUTOMS

Como parte del proceso de instrumentación de la estrategia propuesta en la presente tesis se registraron las experiencias del autor, las que se describen a continuación. Para ello se tomaron en cuenta las variables y sus dimensiones en función del perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

El registro de experiencias de la aplicación de la estrategia se desarrolló en dos secciones con 27 y 25 estudiantes para un total de 52, repartidos en el trimestre dos

trayecto uno y el cuarto trimestre trayecto dos, en el curso escolar 2010 las razones de la selección de estas secciones radican en que eran en las que impartía docencia el autor de la tesis, para ello se fueron tomando los criterios y conductas de los estudiantes a través de observaciones y el intercambio con el grupo. Las evidencias registradas son las siguientes:

- Se elevaron los niveles de motivación por la asignatura Matemática I, los alumnos se ubicaron en las dos primeras categorías de la encuesta, (ver anexo # 3). Como altamente motivado 39 alumnos para un porcentaje del 75% y en los motivados 13 alumnos para un porcentaje de 25%.
- Afirman más del 75 % que hoy se sienten mucho más motivado por su carrera, ya que la unidad curricular Matemática la pueden entender, preguntar las veces que quiera, negocian con el profesor y además socializan la información, trabajamos en grupo; lo que no veía en relación a la orientación de cómo vincular el contenido a mi profesión, ahora lo entiendo, ya que me recuerdo las palabras del profesor cuando nos dice “hay que trabajar con la tecnología, hacerlo de manera colaborativa y lo que no entienda con la ayuda de mis compañeros o del profesor se le busca solución, además corregir los errores, en donde la evaluación no se convierte en un elemento punitivo”, cada día aprendemos cosas nuevas, ya que el profesor siempre nos dice cuando resolvemos problemas siempre identificamos otros y nos habla del aprendizaje para toda la vida.
- Expresan que el profesor realizó el diagnóstico a la entrada del segundo y cuarto trimestre, también informó el contenido de la materia el primer día de clase y cómo se va a realizar la evaluación del curso, en donde la participación de todo el grupo enriquece y favorece las valoraciones que ellos puedan realizar más adelante como profesionales, opinamos también acerca de qué y cómo se debe evaluar, aquí nos informó el profesor que es bueno utilizar el término valorar y que debíamos aprender a valorarnos nosotros y que la valoración siempre va estar presente en la actividad laboral y profesional.

- Consideran que la Informática tiene vinculación con la Matemática I y el uso de la tecnología, el trabajo colaborativo, la valoración, la identificación y resolución de problemas, el que podamos argumentar, valorar, negociar, exponer y concluir nos permite vincular la Matemática con la profesión, puesto que todo esto tiene aplicación en la parte laboral y profesional.
- En las clases de Matemática I nos enseñan y orientan, cómo vincular el contenido a la futura profesión. En un primer momento el profesor buscaba la manera de hacerlo y después en el segundo trimestre se hace en la instancia organizativa que surge alrededor de los proyectos, donde se conforma un grupo de discusión por sección de los problemas del curso, las diferentes unidades curriculares, la socialización de la información, el trabajo colaborativo, la identificación y resolución de problemas.
- Aún cuando en Matemática I se pueda trabajar de esa manera y el profesor nos oriente, no significa que en todas las unidades curriculares esto se viene haciendo o aplicando y hasta la recuperación nos la niegan y eso que tenemos un trayecto de un año para recuperarnos.
- Consideran que lo que han aprendido en Matemática I tiene vinculación con el ejercicio de mi profesión, en Matemática I lo hacemos utilizando la tecnología, trabajando en grupo, y corrigiendo los errores, además de utilizar el aprendizaje de problemas, nos beneficia para las otras unidades curriculares ya que debemos utilizar la interdisciplinariedad, las relaciones y sus conexiones entre ellas.
- Se consideran que son capaces de aplicar lo aprendido en la unidad curricular Matemática I para realizar transferencias a situaciones nuevas del ejercicio profesional.

- La evaluación de parte del profesor es muy buena ya que nos permite corregir los errores y no es punitiva, además de tomar en cuenta las opiniones individuales y grupales, siempre buscando el consenso.
- Como se puede apreciar existe una tendencia a mantener buenas relaciones, con un grado de afectividad, puesto que contribuye con lo cognitivo, e influye en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- El contenido de Matemática I se debe vincular con el de proyecto socio tecnológico, ya que se utiliza el correo, blogs, Internet, Excel, Word, se hace más atractivo el desarrollo de los contenidos utilizando las TIC, donde se aprecia una tendencia a considerar que el aprendizaje por proyectos permite el trabajo en grupo y permite identificar y resolver problemas vinculados a la comunidad, a lo laboral, a la vida y a la profesión.
- Se fomenta en las clases de Matemáticas el trabajo colaborativo, el profesor afirma que esa es una característica de cómo se trabaja en la empresa y la colaboración es parte de lo laboral y la profesión, juntos aprendemos más y trabajamos mejor, se fomenta el compañerismo, la solidaridad, la amistad, el intercambio de ideas, el respeto a los demás y a la diversidad, al respetos de los otros puntos de vista y se socializa todo tipo de información cuando alguno de nosotros no entiende y por último le preguntamos al profesor.
- La calidad de las clases de Matemáticas en función de mi futuro desempeño profesional es muy buena ya que el profesor siempre trata de buscar esa relación con lo laboral porque él afirma que si a uno le mandan a hacer un trabajo y existen cosas que uno no sabe, uno puede investigar, preguntar a un amigo o a varios hasta que solucione el problema.
- Opinan que para perfeccionar las clases de Matemática se debe seguir trabajando como lo viene haciendo con paciencia y calma y no querer avanzar en la materia sin que hayamos entendido y no pasar contenidos por pasarlos, para decir, he cubierto todos los contenidos del programa como si hubiera una

competencia o carrera contra el tiempo y de lo que se trata es de que aprendamos, haciendo hincapié en los alumnos para que la enseñanza se haga dinámica y se pueda lograr el desarrollo de destrezas, habilidades cognitivas y psicomotoras, así como también la formación de actitudes y valores.

Las consideraciones realizadas en este capítulo llevan al autor a afirmar que la estrategia propuesta propicia un aprendizaje centrado en la formación profesional del estudiante, se basa en la identificación y resolución de problemas, para el desarrollo de habilidades y su vinculación permanente con la teoría y la práctica, prioriza el protagonismo de los estudiantes, permite concebir la evaluación como un proceso constante de autorreflexión, con carácter integrador manifestado en la unidad de la instrucción y la educación. La estrategia permite el crecimiento de la competencia en matemática y el desarrollo de la competencia matemática desde la vinculación entre los componentes académico y laboral con una actuación del docente que aproveche las potencialidades que ofrece lo laboral en función del aprendizaje, además, se favorecen la actividad académico-laboral de los estudiantes y con ello el perfeccionamiento de la unidad curricular Matemática I con enfoque integrador. Lo anterior se corroboró a través de un registro de experiencias de la instrumentación de la estrategia didáctica por parte del autor, en donde se toman en cuenta las dimensiones concebidas en la variable perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I.

CONCLUSIONES

El proceso investigativo condujo a plantear las siguientes conclusiones sobre la base de las reflexiones teóricas y empíricas realizadas:

- El análisis de los referentes teórico-metodológicos sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática, permitió asumir para este estudio los postulados materialista-dialéctico y la concepción histórico-cultural como sustento psicopedagógico donde el estudiante es el protagonista de sus aprendizajes y el docente el director de dicho proceso para potenciar las relación entre el conocimiento y la vida, entre la teoría y la práctica, entre lo laboral y lo profesional como demandas del Programa Nacional de Formación en Informática.
- El diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del Programa Nacional de Formación en Informática, permitió admitir la existencia de fortalezas y debilidades. Dentro de las fortalezas el alto porcentaje de alumnos motivados por la carrera, las potencialidades que tiene el nuevo diseño curricular y la demanda de vínculo con los proyectos, con la práctica pre profesional, en la identificación y resolución de problemas de su práctica social.

En relación con las debilidades encontradas en el diseño, en función del contenido manifiestan que es muy denso, muy poco tiempo para su desarrollo, no le ven a los contenidos matemáticos potencialidades para vincularse con los proyectos, el conocimiento, las habilidades y los valores no se vincula con su práctica profesional, no se vincula el contenido para la identificación y resolución de problemas sino para la resolución de ejercicios, los medios siguen siendo tradicionales lo que significa que hay muy poco uso de las TIC por parte de los docentes, muy poco se considera el trabajo en grupo, el trabajo didáctico es escaso entre los docentes y la única forma de evaluación es el examen, la calificación, donde lo individual prevalece ante lo colectivo.

- La estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I se basa en el vínculo entre los componentes académico y laboral del Programa Nacional de Formación en Informática, incorpora la identificación y resolución de problemas, vincula permanentemente la teoría y la práctica, prioriza el protagonismo de los estudiantes, permite concebir la evaluación como un proceso constante de autorreflexión, de manera integradora donde se expresa la unidad de la instrucción y la educación.
- La evaluación otorgada por los expertos a cada uno de los indicadores de valoración permiten considerar la estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del Programa Nacional de Formación en Informática con posibilidades de ser aplicado en la práctica educativa en correspondencia con las particularidades del sistema de trabajo en este nivel de enseñanza.
- El registro de experiencias de la instrumentación de la estrategia didáctica por parte del autor permite asegurar que se evidenciaron cambios en cuanto a las dimensiones e indicadores de la variable dependiente, lo que puede considerarse, al menos, indicativo de las posibilidades para contribuir a perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del Programa Nacional de Formación en Informática.

RECOMENDACIONES

Sobre la base de las conclusiones a las que se arriban en la presente investigación se recomienda:

- Dar continuidad a la investigación para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática tomando en cuenta los tres niveles de acercamiento a la vida: académico, laboral e investigativo.
- Utilizar las TIC como mediadoras del proceso de enseñanza-aprendizaje para potencial su perfeccionamiento y fomentar el trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes como método para la identificación y resolución de problemas.
- Socializar la estrategia didáctica para perfeccionar desde el vínculo entre los componentes académico y laboral del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I a otras unidades curriculares del PNFI, además, de llevarla a otros PNF.
- Constatar la efectividad de la propuesta de manera experimental durante futuras investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adair, J. (1992): El Arte del Pensamiento Creativo. Editorial Legis.
2. Addine Fernández, Fátima /y/ otros (1999): Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje, La Habana, Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC). (Material en soporte electrónico).
3. Addine, F (1996): " Alternativa para la organización de la práctica laboral investigativa en los ISP". Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana
4. Addine, F. (1998). Estrategias y alternativas para la estructura óptima del proceso de enseñanza-aprendizaje. Folleto de Didáctica, de la Maestría en Educación. Impresión ligera, Potosí, Bolivia.
5. Addine, F., Recarey, S., Fuxá, M. y Fernández, S. (2007): Didáctica Teoría y práctica. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
6. Adúriz, A., Perafán, G. y Badillo, E. (2002). Actualización en Didáctica de las Ciencias Naturales y las Matemáticas. Bogotá. Editorial Magisterio.
7. Aguiar, M. y otros. (1979). La asimilación del contenido de la enseñanza. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
8. Alfonso, A. (1997). Estrategia participativa en instituciones educativas como una vía de factibilidad en la Educación de Avanzada. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Educación Avanzada, Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", Facultad de Ciencias de la Educación, La Habana, 1997.
9. Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (2000). Los Estilos de Aprendizaje. España. Ediciones Mensajero.
10. Álvarez, C. (1989). Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente-educativo en la Educación Superior cubana. (Tesis de Doctorado). Habana
11. Álvarez, C. (1995). Pedagogía Universitaria: una experiencia cubana. Curso Pre evento. Congreso Internacional Pedagogía 95. La Habana.
12. Álvarez, C. (1998). La Pedagogía como Ciencia. Epistemología de la educación. Editorial Félix Varela. Ciudad de la Habana

13. Álvarez, C. (1999). Didáctica: La Escuela en la Vida. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
14. Álvarez, F., Garrido, A. Y Ruiz, A. (1996). Fractal 1: Matemáticas. España. Editorial Vincens Vives.
 15. Alvarez, J. y Casado, J. (1991) Estandares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática. Sevilla. Sociedad Andaluza de Educación Matemática "THALES".
 16. Alvarez, L., Del Rosario, H. y Robles, J. (1999). Política Social: Exclusión y Equidad en Venezuela durante los años noventa. Caracas. Editorial NUEVA SOCIEDAD.
17. Anderson, D., Sweeney, D. y Williams, T. (1999). Estadística para Administración y Economía. México. International Thomson Editores.
 18. Andrés, M. (2011). Modelo Didáctico para docentes de Ciencias Básicas. Caracas. Fondo Editorial IPASME.
19. Arteaga Valdés E. (2007). El sistema de tareas para el trabajo independiente creativo de los alumnos en la enseñanza de la Matemática en el nivel medio superior. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
20. Artigue, M. (1989). Ingenierie didactique. Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 9, n. 3, pp. 281-308.
 21. Ausubel, D. P., Novak, J.D. y Hanesian, H. (1983). Psicología educativa: Un punto de vista Cognoscitivo. México: Editorial trillas.
 22. Ausubel, D.P. (1976). Psicología Educativa. México. Editorial Trillas.
 23. Azcárate, P. (1997). ¿Qué matemáticas necesitamos para comprender el mundo actual? Investigación en la Escuela, 32: [77-85]. Sevilla, España: Diada.
 24. Baccalá, N. y de la Cruz, M. (2000). La importancia de la estadística textual aplicada al estudio de las concepciones de enseñanza. [Artículo en línea]. Disponible: <http://lexicometrica.univparis3.fr/jadt/jadt2000/pdf/39/39.pdf>. [Consulta: 2010, Julio 10]
25. Balacheff, N. (1990). Future perspectives for research in the psychology of mathematics education. En: P. Nesher & J. Kilpatrick (Eds), Mathematics and cognition. Cambridge: Cambridge University Press.

26. Ballester, S., y otros. (1992). Metodología de la enseñanza de la Matemática. Tomo 1. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
27. Bauersfeld, H. (1994). Theoretical perspectives on interaction in the mathematics classroom. En R. Biehler; R. Scholz; R. Strässer y B. Winkelmann (Eds.). Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline (pp. 133-146). Dordrecht, NL: Kluwer Acad. Pb.
28. Bayer, W. (2000). La resolución de problemas en la primera etapa de Educación Básica y su implementación en el aula. Enseñanza de la Matemática. 9(1): 22-30.
29. Berenson, M. y Levine, D. (1996). Estadística Básica en Administración Conceptos y Aplicaciones. México. Prentice Hall Hispanoamericana.
30. Berini, M. (1997). Las matemáticas y la Realidad. La utilización del entorno como recurso didáctico. Uno. 12: [17-28].
31. Bermúdez, R. y Rodríguez, M. (2005). Las leyes del aprendizaje. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
32. Bermúdez, R. y Rodríguez, M. (2009). Teoría y Metodología del Aprendizaje. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
33. Bishop, A. (1992) International perspectives on research in mathematics education. En Grous, D. A:Ed. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, New York, 710- 723
34. Blanco, A., Morales, P. y Torre, J. (2008). La enseñanza Universitaria centrada en el aprendizaje. Barcelona. Ediciones Octaedro.
35. Blanco, N. (1996). ¿Qué conocimiento para qué escuela? Kikiriki, 39: [12-17].
36. Bolívar, C. (2003). Pensamiento del docente, estrategia instruccional y resultados educacionales en una sociedad en transición. UCV. Docencia Universitaria. Vol. IV, N° 1, Año 2003. 85-103.
37. Braslavsky, C. (1999) Bases, orientaciones y criterios para el diseño de programas de formación de profesores. Revista Iberoamericana de Educación (19), ene. – abr.1999
38. Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 7, n. 2, pp. 33-115.
39. Brousseau, G. (1988). Utilité et intérêt de la didactique pour un professeur de college. Petit x, n. 21, pp.47 - 68. [Traducción castellana en la revista Suma, n. 4 y 5].

40. Brousseau, G. (1983). Les obstacles epistemologiques et les problèmes en mathematiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 4, n. 2, pp. 165-198.
41. Brousseau, G. (1989). La tour de Babel. *Etudes en Didactique des Mathématiques*. Article occasionnel n. 2. IREM de Bordeaux.
42. Cadenas, J. y Ávalos, I. (2005). *Ciencia y Tecnología en América Latina, una mirada desde Venezuela*. Caracas. Centro de Estudios de América. Universidad Central de Venezuela. Fundación POLAR.
43. Callejo, M. (1992). Un club matemático para diversidad. *Cuadernos de Pedagogía*. N° 218. Madrid, España: Narcea.
44. Candau, V. (1983). *Didáctica em questào*. Editora Vozes. São Paulo.
45. Carr, W. y Kemmis, S (1986). *Becoming critical*. Deakin University Press [traducción en español: *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martínez Roca, 1988].
46. Casalla, M. y Casalla, M. (2008). *Pensar la Educación, Encuentros y Desencuentros*. Argentina. Editorial Altamira.
47. Castellanos, M. (2001). *Políticas y estrategias para el desarrollo de la educación superior en Venezuela (2000-2006)*. Caracas: Ministerio de Educación Cultura y Deportes.
48. Castellanos, M. (2007). *El eje profesional, categoría curricular para la formación integral del hombre nuevo en la Venezuela bolivariana*
49. Cerezal, J y Fiallo, J. (2009). *Cómo investigar en pedagogía*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
50. Cerezal, J y Rodríguez, J. (2000). *La Formación Laboral en los Umbrales del Siglo xxi*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
51. Cerezal, J. (1999). *El componente laboral en el modelo de escuela secundaria cubana*. Trabajo presentado en el Evento Internacional Pedagogía 99. La Habana. Cuba.
52. Cherén, J. (1999). *Internet es fácil*. Caracas. Los libros de EL NACIONAL. Colección Quirón.
53. Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
54. Chevallard, Y. (1989). *Le concept de rapport au savoir. Rapport personnel, rapport institutionnel, rapport officiel*. Actas del Seminario de Grenoble. IREM Université de Grenoble.

55. Chevallard, Y. y Johsua, M.A. (1982). Un exemple d'analyse de la transposition didactique: la notion de distance. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 3, n. 1, pp. 159-239.
56. Chirino Ramos, García Batista y Caballero Delgado (2005): El trabajo científico como componente de la formación inicial de los profesionales de la educación. Editorial educación Cubana, La Habana.
57. Chirino Ramos, M V (1996). Proyecto VIBECAM para la formación investigativa de los maestros. Material impreso, Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”, Facultad de Ciencias de la Educación, La Habana.
58. Chirino Ramos, M V. *et al* (1999). Maestro–investigación–realidad educativa: una trilogía para el perfeccionamiento del proceso pedagógico. Material impreso, Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”, Facultad de Ciencias de la Educación, La Habana.
59. Colectivo de Autores (2002): Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, p. 199.
60. Comisión Nacional de Currículo (1997): Principios para la transformación y modernización de la educación superior. Valencia: Universidad de Carabobo.
61. Comisión Nacional de Currículo de Alma Mater (2008): Fundamentación del Programa Nacional de Formación en Informática. Caracas,.
62. Conferencia Magistral Congreso Universidad 2004.La Habana. Editorial Félix Varela. Conferencia Magistral Congreso Universidad 2004.La Habana. Editorial Félix Varela.
63. Corbalán, F. (1997). Matemáticas de la vida cotidiana. *Aula de Innovación Educativa*, 63: [23-27].
64. D’Ambrosio, U. (1990). Ethnomatemática. São Paulo.
65. D’Amore, B. (2006).Didáctica de la Matemática. Bogotá. Editorial Magisterio.
66. D’Amore, B., Godino, J. y Fandiño, M. (2008). Competencias y Matemática. Bogotá. Editorial Magisterio.
67. Davis, R. (1984). Learning mathematics: the cognitive science approach to mathematics education. London: Croom Helm.
68. De Bono, E. (1970). El pensamiento lateral. Barcelona. Ediciones Paidós.

69. De Guzman, M. (1992). Tendencias innovadoras en educación Matemática. Editorial Olímpica. Buenos Aires. P.12.
70. Delgado Ortiz I. (2004). Estrategia didáctica para el establecimiento del enfoque investigativo integrador en la disciplina Microbiología en los ISP. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
71. Delgado Ortiz, M. I. (2000). El enfoque investigativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Microbiología. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Didáctica de la Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”, La Habana,
72. *Delgado Rubí* J.R. (1999). La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: la estructuración sistémica del contenido de estudio y el desarrollo de las habilidades generales matemáticas. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
73. Devalle de Rendo, A. y Vega, V. (2005). La diversidad es y está en la docencia. Buenos Aires. Editorial Magisterio del Río de la Plata.
74. Díaz, A. (1986). Ensayos sobre la problemática curricular. México, D.F. Editorial Trillas.
75. Díaz, F. y Hernández, G. (2002). Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México. Editorial McGraw-Hill Interamericana.
76. Díaz, J.y Martins A.: Estrategias de enseñanza-aprendizaje. s/e, Costa Rica, 1982, p. 96.
77. Díaz, T. (1998). Fundamentos pedagógicos de la Educación Superior, GEDES. Universidad de Pinar del Río, Cuba.
78. Diccionario Esencial de la Lengua Española. (1994). México. Larousse Editora, S.A.
79. Douady, R. (1986). Jeux de cadres et dialectique outil-objet. Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 7, n. 2, pp. 5-31.
80. Esté, N. (1998). La Educación Superior Venezolana, Una Institución en crisis. Caracas. Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico.

81. Esteban, D., Hernández, L., Perales, M. y Sánchez, A. (2010). Metodología por Proyectos. [Artículo en Línea]. Disponible: http://www.uam.es/personal_stmaria/resteban/Metodo-por-proyecto.pdf. [Consulta: 2010, Julio 11].
82. Fang, Z. (1996). A review of research on teacher beliefs and practice. *Educational Research*, 38 (1), 47-65.
83. Fergunsson, A. (2005). Relevamiento de Experiencias de Reformas Universitarias en Venezuela. CONVENIO IESALC-UNESCO/ IPASME.
84. Fernández, M. (2000). La LOGSE de España: La Reforma, los Cambios y el Profesorado. *Revista de Pedagogía*, Vol. XXI, n.60. Escuela de Educación. Universidad Central de Venezuela, enero- abril.
85. Fernández, M. (2000): UCV. Facultad de Humanidades y Educación. *Revista de Pedagogía*. Caracas, enero-abril -Vol. XXI- N° 60, P. 35-48.
86. Ferrandez, A., Sarramona, J. y Tarin, L. (1998). Tecnología didáctica: Teoría y práctica de la programación escolar. España. Grupo Editorial Ceac, S. A.
87. Ferreiro, R. (2006). Nuevas alternativas de aprender y enseñar. Aprendizaje Cooperativo. México. Editorial Trillas.
- Ferrer Vicente M. (2000). *La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana. Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.***
88. Ferrer, M. (2000). La Resolución de Problemas en la Estructuración de un Sistema de Habilidades Matemáticas en la Escuela Media Cubana. Instituto Superior Pedagógico "Frank País García". [Consulta: 2010, Julio 15]
89. Fiallo, J. (2002). Las relaciones intermaterias: una vía para incrementar la calidad de la educación. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
90. Flores, H. y Agudelo, A. (2005). La planificación por proyectos, una estrategia efectiva para enseñar y aprender. Colombia. Editora El Nacional.
91. Freire, P. (1973). *Pedagogía del Oprimido*. Madrid, España: Siglo XXI.
92. Freire, P. (2008). *El grito manso*. Buenos Aires. Siglo XXI Editores.

93. Freudenthal, H. (1967). *Las matemáticas en la vida cotidiana*. Madrid, España: Guadarrama.
94. Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education. (China lectures)*. Kluwer A.P.
95. Fuenmayor, L. (2000). Hacia la excelencia académica universitaria. En: Varios autores (2000). *Política, proyectos y gestión educativa (19-34)*. Caracas: UCV- MEC- OPSU.
96. Galindo J. R. (2000). *Concepción de un conjunto de acciones que contribuya a mejorar la enseñanza de la resolución de problemas en la secundaria básica*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
97. Gallo, C. (2008). *Matemáticas para Estudiantes de Administración y Economía*. Caracas. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela.
98. Galperin, P. Ya.: "Sobre la formación de los conceptos de las acciones mentales" en *Temas de Psicología*, Editorial Orbe, La Habana, 1979.
99. García, C. (1998). *Conocimiento, educación superior y sociedad en América Latina*. Caracas. Nueva Sociedad/CENDES.
100. García, E. (1994). *El conocimiento escolar como un proceso evolutivo: aplicación al conocimiento de nociones ecológicas*. *Investigación en la escuela*, 23: [65-76].
101. García, J. (2003). *Didáctica de las Ciencias, Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad*. Bogotá. Editorial magisterio.
102. García, M y De Rojas, N. (2003). *Concepciones Epistemológicas y Enfoques Educativos Subyacentes en las opiniones de un grupo de docentes de la UPEL acerca de la Enseñanza, el Aprendizaje y la Evaluación*. 18 (1), Abril.
103. González, A. (2006). *La Universidad Renovada*. Arequipa. Editorial UNSA.
104. González, A. y Gallardo, T. (2007). *Investigación Educativa*. Arequipa. Editorial UNSA.
105. González, F. (1987). *Trascendencia de la resolución de problemas de Matemática*. En *Paradigma Vol. VIII (2)*. Venezuela, p. 252.

106. González, F. (1995). La Investigación en Educación Matemática. Serie TEMAS EDE Educación Matemática Parte cuatro. Caracas. IMPREUPEL.
107. González, F. (1997). Paradigmas en la enseñanza de la Matemática. Fundamentos Epistemológicos y Psicológicos. Serie Temas de Educación Matemática Parte uno. Caracas. IMPREUPEL.
108. Graffe, G. (2004). "políticas públicas educativas frente a la crisis, reforma del estado y modernización de la educación venezolana 1979-2002". Universidad Central de Venezuela. Ediciones Secretaría de la UCV, Ediciones Vicerrectorado Académico.
109. Gutiérrez, L. (1988). Tres Enfoques para la Enseñanza de la Matemática en el Sistema Educativo Venezolano. Trabajo presentado como requisito de evaluación en el curso: Problemas Críticos y Desarrollo Histórico-Político de Venezuela y su Sistema Educativo. Caracas: Universidad Experimental (Simón Rodríguez), Doctorado en Educación (mimeo).
110. Hannan, A. y Silver, H. (2005). La innovación en la enseñanza superior. Madrid. Narcea Ediciones.
111. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2001). Metodología de la Investigación. México, D.F. McGraw-Hill.
112. Hidalgo, J.: Aprendizaje operativo. Casa de la Cultura del Maestro Mexicano, A.C. México, 1993, p. 126.
113. Hitt, F. (1996). Investigaciones en Matemática Educativa. México, D.F. Grupo Editorial Iberoamérica.
114. Hoerrutinier, P. (1999). La formación de profesionales en la Educación Superior Cubana. Revista Educación Universitaria. Universidad de Matanzas. N° 2. Matanzas Cuba.
115. Hurtado, F. (2005). La Habilidad procesar datos cuantitativos en la enseñanza de la Matemática de la Secundaria Básica. Instituto Superior Pedagógico "José Martí". [Consulta: 2010, Julio 19]
116. Hurtado, J. (2008). Cómo formular objetivos de investigación. Caracas, Bogotá. Ediciones Quirón.
117. Hurtado, J. (2010). El proyecto de Investigación, Caracas, Bogotá. Ediciones Quirón.

118. Ifrah, G. (1986). *Universalgeschichte der Zahlen*. Frankfurt am Main.
119. Irureta, L. (1998). *Qué ayuda a los estudiantes a aprender*. Caracas. Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico.
120. Islas, N. (2009). *Didáctica Práctica, Diseño y Preparación de una clase*. México, D.F. Editorial Trillas.
121. Jone, M.G y Vesilind, E. (1996). Putting practice into theory: changes in the organization of preservice teachers' pedagogical Knowledge. *American educational research Journal*, 33 (1), 91-117.
122. Kaiser, G. (1997). *Vergleichende Untersuchungen zum Mathematikunterricht im englischen und deutschen Schulwesen*. *Journal für Mathematikdidaktik*, Teubner, Stuttgart, (18) 2/3, 127-170.
123. Kilpatrick, J. (1985). Reflection and recursion. *Educational Studies in Mathematics*, pp. 1-26.
124. Kilpatrick, J. (1987). What constructivism might be in mathematics education. *Proc. 11th Conference PME*. Montreal, p. 3-23.
125. Kilpatrick, J. (1988). Change and stability in research in mathematics education. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 5: 202-204.
126. Klein, F. (1872). *Panorama comparativo de las novísimas investigaciones geométricas*. Ideas expuestas en 1872 en la cátedra de Matemáticas de la ciudad de Erlangen bajo el título de *Panorama comparativo de las novísimas investigaciones geométricas y después se llamo Programa de Erlangen*.
127. Knijnik, G. (1997). ¿Dónde voy a hacer la compra? Educación matemática y otras preguntas. *Educación Matemática*. Vol. 9. 1: 70-75.
128. Krauthausen, G. (1998). *Lernen- Lehren- Lehren- Lernen*. Zur mathematikdidaktischen Lehrerbildung am Beispiel der Primarstufe, Leipzig Stuttgart Dusseldorf.
129. Labarrere, A. (1988). *Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
130. Laborde, C. (1989). Audacity and reason: French research in Mathematics Education. *For the Learning of Mathematics*, Vol. 9, n. 3, pp. 31-36.
131. Lanuez, M. del C., Martínez, M. y Pérez, V. (2008). *La investigación educativa en el aula*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

132. Lanz, R. (2004). Reformar es lo más difícil, La Universidad se reforma II. Caracas. Colección Debate sobre la Reforma.
133. Lanz, R., Rama, C., Rivas, J., Sosa, I., Navarro, C., Henriquez, H. y Nunes, C. (2008). Temas para la discusión. Caracas. Fondo Editorial IPASME.
134. Leontiev, A. N.: Actividad, conciencia, personalidad. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1981.
135. Ley Orgánica de Educación. (2009). Gaceta oficial de la república Bolivariana de Venezuela N° 5.929.
136. Lladó, C. (1997). Una educación matemática enraizada en la historia de la cultura. *Uno*, 12: [37-48].
- Llivina Lavigne M . (1999). *“Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos”*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
137. Martí, Pérez, J. (1883). En vez de artes metafísicas, artes físicas. La América. New York. Septiembre.
138. Martí, Pérez, J. (1886). Trabajo Manual en las Escuelas. La América New York. Febrero.
139. Martínez, L.C, García, B.S. y Mondelo, A.M. (1993). Las ideas de los profesores de ciencias sobre la formación docente. *Enseñanza de la ciencia*, 11(1), 26-32.
140. Mayer, F. (1967). Historia del Pensamiento Pedagógico. Buenos Aires. Editorial Kapelusz.
141. Mézáros, I. (2008). La Educación más allá del Capital. Siglo Veintiuno Editores, Argentina.
142. MISIÓN ALMA MATER. (2009). Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior. Caracas, Venezuela. Imprenta Nacional y Gaceta Oficial.
143. Monereo, C. y Pozo, J. (2003). La universidad ante la nueva cultura educativa. Enseñar y aprender para la autonomía. España. Editorial Síntesis.
144. Montes de Oca Companioni E. (2010). El tratamiento a la función educativa de la Matemática en la Secundaria Básica. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.

145. Mora, D. (1999). Concepción Integral para el aprendizaje y la enseñanza de la matemática en los diferentes niveles del sistema educativo. *Paradigma XX* (1), 55-80.
146. Mora, D. (2002). *Didáctica de las Matemáticas*. Universidad Central de Venezuela. Ediciones de la biblioteca-EBUC. Caracas.
147. Mora, D. (2009). *DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS: Desde una perspectiva crítica, investigativa, colaborativa y transformadora*. Caracas. Fondo Editorial Ipasme.
148. Mora, D. y otros. ((2005). *Didáctica Crítica, Educación Crítica de las Matemáticas y Etnomatemática, perspectivas para la transformación de la educación matemática en América Latina*. Bolivia y Venezuela. Editorial "Campo Iris".
149. Mora, D. y otros. (2004). *Tópicos en Educación Matemática*. Caracas. Grupo de Investigación y Difusión Sobre Educación Matemática. (GIDEM). Imprenta Universitaria UCV.
150. Morín, E. (2000). *Los siete saberes necesarios a la educación del futuro*. Caracas. Ediciones FACES/UCV.
151. Morles, V. (2002). *Ciencia, Tecnología y sus Métodos, Técnica de la Ciencia y Ciencia de la Técnica*. Caracas. Vicerrectorado Académico.
152. Morles, V., Medina, E. y Alvarez, N. (2003). *La Educación Superior en Venezuela*. IESALC-UNESCO Editorial Volumen.
153. Morris, B. (1983). *Teorías de Aprendizaje para maestros*. México. Editorial Trillas.
154. Muñoz Pentón M. A. (2011). *La estructuración del enfoque del problema base en el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación en la formación de profesores de informática*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
155. Niss, M. (1995). *Las matemáticas en la sociedad*. *Uno*, 6: [45-57].
156. Not, L. (1983). *Las Pedagogías del conocimiento*. Fondo de la Cultura Económica.
157. Novak, J.D. y Gowin, D.B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona. Ediciones Martínez Roca.
158. Nuñez, O. (2007). *Información y Gestión de la Información en la Sociedad de la Información*. Caracas. Fondo Editorial IPASME.

159. Orellana, M. (1996). El proceso de reforma de la enseñanza de la Matemática. Historia de la Matemática, Módulo VI. Departamento de Matemáticas Aplicadas. Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
160. Ortiz, E. y Mariño, M. (2004). Tendencias Actuales de la Didáctica de la Educación Superior. Pedagogía Universitaria. Revista electrónica de la dirección de formación de profesionales. Ministerio de Educación Superior, Cuba.
161. Orton, R. (1988). Two theories of "theory" in Mathematics Education: using Kuhn and Lakatos to examine four foundational issues. For the Learning of Mathematics Vol. 8, n. 2, pp. 36-43.
162. Parra, G. (2006). La universidad se reforma. Educación, Reforma y Sociedad del conocimiento. Colección Debate sobre la Reforma. Caracas. Editorial Metrópolis.
163. Peltier, M. L. (1993). Una visión de la didáctica de las Matemáticas en Francia. Educación Matemática. Vol. 5 (2). Agosto. México. Grupo Editorial Iberoamérica.
164. Pérez de Maza, T. (2007). Caracterización de los vínculos de la extensión universitaria con las carreras de Educación Integral de la UNA. Caracas. Fondo editorial IPASME.
165. Pérez, A. (2000) Se llamaba Simón Rodríguez. Caracas. Editorial Estudios C.A.
166. Pérez, A.M. (2001). Los maestros y la Reforma Educativa. [Libro en línea]. Disponible: [http://iacd.oas.org/La EDUCA7perez.htm](http://iacd.oas.org/La_EDUCA7perez.htm)
167. Petrosino, J. (2000). ¿Cuánto duran los aprendizajes adquiridos? Buenos Aires. Ediciones Novedades Educativas.
168. Piaget, J y Inhelder, B. (1967): *Génesis de las estructuras lógicas elementales: clasificaciones y seriaciones*, Buenos Aires, Guadalupe.
169. Piaget, J. (1975). Génesis del Número en el Niño. Buenos Aires. Editorial Guadalupe.
170. Planchart, E. (1990). Realidad de la enseñanza de la Matemática en la Educación Básica y Media Diversificada y Profesional en Venezuela. Acta Científica Venezolana, 41 (5-6), 279-282.
171. Pola, A. (1993). *Matemáticas en Sondeos y Sistemas Electorales*. Zaragoza, España: Universidad de Zaragoza.

172. Polya, G. (2008) *Cómo plantear y resolver problemas*. México. Editorial Trillas.
173. Porlán, A.R., Rivero, G.A. y Martín Del Pozo, R. (1998). *Conocimiento Profesional y Epistemología de los profesores: Estudios Empíricos y Conclusiones*. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 271-288.
174. Preciado, J. y Albers, I. (1985). *Teoría y Técnica del Currículo*. Venezuela. Vadell Hermanos.
175. Prieto, L. (2006). *Principios Generales de la Educación*. Caracas. Fondo Editorial IPASME.
176. Prieto, L. (2008). *De una Educación de Castas a una Educación de Masas*. Caracas. Fondo Editorial IPASME.
177. Prieto, L. (2008). *El Humanismo Democrático y la Educación*. Caracas. Fondo editorial IPASME.
178. PROYECTO NACIONAL SIMÓN BOLIVAR. (2007). *Líneas Generales del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2007-2013*. Caracas, Venezuela. Ediciones de la Presidencia de la República. Palacio de Miraflores.
179. Rama, C. (2008). *La tercera reforma de la Educación Superior en América latina*. Caracas. Fondo Editorial IPASME.
180. Rebollar Morote A (2000). *Una variante para la estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, a partir de una nueva forma de organizar el contenido en la escuela media cubana*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
181. REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. (1999). *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. Imprenta Nacional. Caracas, Venezuela.
182. Rico Romero, L. (1997a). *Reflexiones sobre los fines de la educación matemática*. *Suma*, 24: [5-20].
183. Rico, L. Sierra, M. y Castro, E. (2000). *Didáctica de la matemática*. En, L. Rico y D. Madrid (Eds), *Las Disciplinas Didácticas entre las Ciencias de la Educación y las Áreas Curriculares*. Madrid: Síntesis.
184. Rico, P. (1996). *Reflexión y aprendizaje en el aula*. La Habana. . Editorial Pueblo y Educación.

185. Rico, P. (2009). La zona de desarrollo próximo. Procedimientos y tareas de aprendizaje. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
186. Rivas P. (2007). Educación Bolivariana: Entre la utopía realizable y no hacer nada. Educere. Año 11 número 36 marzo 2007, Merida-Venezuela.
187. Rizo, C y Campistrous, L. (1996). Aprende a resolver problemas aritméticos. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
188. Rizo, C y Campistrous, L. (1999). Estrategias de resolución de problemas en la escuela. Relime. Vol. 2, Núm. 3, noviembre, pp. 31-45.
189. Rodríguez del Castillo, M. A. (2007). La estrategia como resultado científico de la investigación educativa. Universidad Pedagógica "Félix Varela". Centro de Ciencias e investigaciones Pedagógicas. (Material en soporte electrónico).
- Rodríguez Sosa J. B. (2003). Una propuesta metodológica para la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones matemáticas. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.*
190. Rodríguez, M. (2011). Pensamiento Crítico y Aprendizaje. México. Editorial Limusa.
191. Rojas, A y Algara A. (2009). Matemática y Realidad: Estrategias para docentes de Educación Básica. Caracas. Fondo editorial IPASME.
192. Romberg, T. y Carpenter, T. P. (1986). Research on teaching and learning mathematics: two disciplines of scientific inquiry. En M.C. Wittock (Ed.) Handbook of research on teaching. London: Macmillan.
193. Rué, J. (2002). Qué enseñar y por qué, Elaboración y desarrollo de proyectos de formación. Barcelona. Editorial Paidós.
194. Ruiz Pérez A. y otros (2007): *Procedimientos didácticos para la dirección del aprendizaje de la Matemática y de la Física con enfoque interdisciplinario.*
195. Ruiz, A. (2003). Teoría y Práctica Curricular. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
196. Ruiz, A. (2007). La integración de conceptos Matemáticos a partir de las relaciones conceptuales clásicas en la educación preuniversitaria. Sancti Spíritus. La Habana, Cuba.

197. Ruiz, D. (2003). El lenguaje en clases de Matemática. Mérida. Consejo de Publicaciones, Universidad de los Andes.
198. Saenz, J., Gil, F., Lopez, B., Romero, N. y Bethelmy, J.(2005) Fundamentos de la Matemática. Barquisimeto. Editorial Hipotenusa.
199. Salazar, D. (2007). Didáctica, interdisciplinariedad y trabajo científico en la formación del profesor. Didáctica, teoría y práctica. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
200. Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Nueva York, Estados Unidos: Academic Press.
201. Schoenfeld, A. (1987). Cognitive science and mathematics education: an overview. En A. H. Schoenfel (Ed.), *Cognitive science and mathematics education*. London:
202. Serrano, W. (2009). Las actividades Matemáticas, El saber y los libros de texto: Necesidad de una visión socio-cultural y crítica. La Paz. Fondo Editorial IPASME.
203. Sierpinska, A. y Lerman, S. (1996). Epistemologías de las matemáticas y de la educación matemática. En: A. J. Bishop et al. (eds.), *International Handbook of Mathematics Education*, 827-876. [Traducción de Juan D. Godino]
204. Sierpinska, A. y Lerman, S. (1996). Epistemologías de las matemáticas y de la educación matemática. En: A. J. Bishop et al. (eds.), *International Handbook of Mathematics Education*, 827-876. [Traducción de Juan D. Godino]
205. Solano Arias, L. (2004): *Alternativa didáctica para el mejoramiento del aprendizaje de los conocimientos básicos del cálculo diferencial con el uso del ordenador. Tesis de maestría en didáctica de la Matemática.*
206. Steiner, H. (1985). Theory of mathematics education (TME): an introduction. For the Learning of Mathematics, Vol 5. n. 2, pp. 11-17.
207. Steiner, H. (1990). Needed cooperation between science education and mathematics education. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik n. 6, pp. 194-197.
208. Stodolsky, S. (1991). La importancia del contenido en la enseñanza. Madrid. Ediciones Paidós.
209. Suppes, P. y Hill, S. (1996). Introducción a la lógica matemática. México. Editorial Reverté.

210. Talizina, N. (1988). Psicología de la enseñanza. Moscú. Editorial Progreso.
211. Téllez, M. y González, H. (2000). Proyecto: Apoyo académico al desempeño estudiantil. Mimeo, Caracas. OPSU.
212. Torres Lima P. (1997). Influencias de la computación en la enseñanza de la Matemática. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
213. Torres, J. (1994). Globalización e interdisciplinariedad, el currículum integrado. Madrid, España: Morata.
214. Torres, L. (1997). Influencias de la computación en la enseñanza de la matemática. Tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias. Sancti Spíritus.
215. Torres, L. (2001). Didáctica de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Curso 40 Pedagogía 2001.
216. Tse-tung, M. (1968). Cinco tesis filosóficas. Pekín. Obras Escogidas de Mao Tse-tung. Ediciones en lenguas Extranjeras.
217. Tunnermann, C. (2003). La Universidad Latinoamericana ante los retos del siglo XXI. México. Unión de Universidades de América Latina, A. C.
218. Tyler, R. (1982). Principios básicos del currículo. Chicago. Editorial Troquel.
219. Tzu, S. (2000). El arte de la guerra. Caracas. Eduven.
220. UNESCO. París (1998) Informe: "Declaración Mundial Sobre La Educación
221. Universidad Bolivariana de Venezuela (UBV). (2004). Documento Rector. Dirección General Académica. República Bolivariana de Venezuela.
222. UPEL (2011). Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. FEDUPEL.
223. Uslar, P.A. (Coord.) (1986). Informe que presenta al presidente de la República, Dr Jaime Lusinchi, La Comisión Presidencial del Proyecto Educativo Nacional. Caracas, Septiembre de 1986. (mimeo).
224. Valle, L., García, L. y Castro, P. (2003). La transformación educativa. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
225. Varas, I. (2003). Tendencias Predominantes de la Educación Contemporánea. Investigación y Postgrado. 18 (1), Abril. Caracas. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

226. Vecino, F. (2004). La Universidad en la construcción de un mundo mejor.
227. Vergnaud, G. (1990a). Epistemology and psychology of mathematics education. En: P. Nesher & J. Kilpatrick (Eds), *Mathematics and cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
228. Vergnaud, G. (1990b). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol 10, n. 2,3, pp. 133-170.
229. Vessuri, H. y Cetto, A. (1999). Pertinencia e Impacto. *INTERCIENCIA*. 24 (3) Mayo-Junio.
230. Vigotsky, L. S.: Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 1987, p. 161.
231. Villar, A. (1998). *Matemáticas y Realidad*. Memorias. III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.
232. Vivenes, J. (1988). Epistemología, Interdisciplinariedad y Didáctica de la Matemática. *Paradigma IX* (2), 105-117.
233. Vivenes, L. (1993). *Matemática. Aprendizaje y evaluación*. Mérida. Alfa.
234. Viviano, A.(1986). La Concepción de la Matemática y el problema de su enseñanza. *Paradigma*, VII (1,2), 7-16.
235. Walpole, R. y Myers, R. (1997). *Probabilidad y Estadística*. MÉXICO. McGRAW-HILL.
236. Werner, H. (1996). ¿Cuántas matemáticas precisa el hombre? *Ciencia y Educación*.
237. Wittman, E. Ch. (1998). ¿Schule heute: Masse statt Klasse? En: Warzel Arno (Eds.): *Anwendungsorientierung im Mathematikunterricht*. In: *mathematik lehren*. (29), 32-33.
238. Zilberteín, J y Silvestre, M. (1999). *Hacia una didáctica desarrolladora*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Anexo # 1. Unidad curricular Matemática

SINOPSIS DE UNIDADES CURRICULARES	
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	PRIMER TRAYECTO
PROGRAMA DE FORMACIÓN:	INFORMÁTICA
PERFIL DE SABERES	
<p>APRENDER A CONOCER: a través del Proyecto Socio Tecnológico I, los contenidos de las unidades curriculares estructuradas en el primer trayecto; Matemática I, Arquitectura del Computador, Formación Crítica: Informática, Políticas de Estado y Soberanía, Algorítmica y Programación, Ingeniería del Software I, Electiva I e Idiomas.</p> <p>APRENDER A HACER: en el Proyecto Socio Tecnológico I, insertar a los participantes en una dinámica de búsqueda y construcción de saberes a través de los contenidos estructurados en las unidades curriculares del trayecto I.</p> <p>APRENDER A CONVIVIR: mediante la incorporación del computador a las actividades diarias del ser humano preservando el ambiente y la comunidad.</p> <p>APRENDER A SER: responsable, corresponsable, autónomo, creativo, seguro, constante, tolerante, emprendedor, tenaz, abierto al cambio, curioso, respeto al otro, disposición al trabajo colaborativo.</p> <p>APRENDER A EMPRENDER: Proyectos orientados a ensamblar, configurar y dar mantenimiento de computadoras, desarrollando componentes de software que permitan prestar soporte técnico a usuarios y equipos.</p>	

CONTENIDO SINÓPTICO

PROGRAMA NACIONAL DE FORMACIÓN EN INFORMÁTICA				
Unidad Curricular: MATEMÁTICA I	Trayecto	Trimestre	Código	Unidades de Crédito
Módulo 1: LÓGICA	1	1	PIMT113	3
Horas de Trabajo del Estudiante Acompañado (HTEA)	Horas de Trabajo de Estudio Independiente (HTEI)	Total Horas de Trabajo del Estudiante (THTE)		
HTEA: 36	HTEI: 54	THTE: 90		
SABERES	ESTRATEGIAS	EVALUACIÓN		
<p>Conocer Teoría de Conjuntos: Conceptos Básicos, determinación de un conjunto, inclusión de conjuntos, Operaciones de conjuntos: unión e intersección de conjuntos, complementario de un conjunto, diferencia de conjuntos. Conjunto de partes de Boole. Conjuntos finitos. Relaciones entre conjuntos: Producto cartesiano, correspondencias y aplicaciones entre conjuntos, relaciones binarias, clases de equivalencias, conjuntos cocientes, relaciones de orden. Conjuntos numéricos: definiciones de sistemas numéricos, teoremas fundamentales de la numeración, conjunto numéricos, conversiones de un sistema de numeración a otro, operaciones del sistema de numeración. Algebra de Boole: definiciones de algebra de Boole, teoremas, relaciones entre el algebra de conjunto. Diagrama de Veen.</p>	<p>Se desarrollará mediante ejercicios prácticos, donde los participantes garanticen la formación de estructuras mentales para asumir cualquier propósito con pensamiento lógico. Debe permitir ampliar los conocimientos y habilidades a través de la sinergia con otras áreas del saber, y de manera coherente en el desarrollo del Proyecto Socio Tecnológico (PST).</p>	<p>Prácticas formativas</p> <p>Prácticas sumativas</p> <p>Primera fase del PST</p>		

<p>Hacer Diseños de circuitos lógicos aplicando algoritmos para la comprobación y la validación de los mismos.</p> <p>Ser Responsable, corresponsable, autónomo, creativo, seguro, constante, tolerante, emprendedor, tenaz, abierto al cambio.</p> <p>Convivir Mediante la incorporación de la lógica para desarrollar habilidades de pensamiento.</p> <p>Emprender Proyectos orientados al desarrollo de soluciones informáticas.</p>		
REFERENCIAS: Fuentes documentales relacionados con lógica.		

CONTENIDO SINÓPTICO				
PROGRAMA NACIONAL DE FORMACIÓN EN INFORMÁTICA				
Unidad Curricular: MATEMÁTICA I	Trayecto	Trimestre	Código	Unidades de Crédito
Módulo 2: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDADES I	1	2	PIMT122	2
Horas de Trabajo del Estudiante Acompañado (HTEA)	Horas de Trabajo de Estudio Independiente (HTEI)		Total Horas de Trabajo del Estudiante (THTE)	
HTEA: 24	HTEI: 36		THTE: 60	
SABERES		ESTRATEGIAS	EVALUACIÓN	
Conocer Manejo de gráficos, Distribuciones de frecuencias. Histograma, polígonos de frecuencia, distribución de frecuencias acumuladas, ojiva, medidas de tendencia central.		Se desarrollará mediante ejercicios prácticos, donde los	Prácticas formativas Prácticas sumativas	

<p>Experimentos aleatorios. Eventos y espacio muestral. Concepto de probabilidad, probabilidad clásica y frecuentista. Propiedades básicas. Introducción a la probabilidad condicional. Ley multiplicativa, dependencia e independencia de sucesos. Teorema de Bayes, teoría combinatoria. Permutaciones y variaciones.</p> <p>Hacer Aplicaciones de métodos estadísticos y probabilísticos en la solución y predicción de problemas, en la toma de decisiones y el control de calidad.</p> <p>Ser Responsable, corresponsable, autónomo, creativo, seguro, constante, tolerante, emprendedor, tenaz, abierto al cambio.</p> <p>Convivir Mediante la aplicación de métodos estadísticos y probabilísticos para desarrollar habilidades de pensamiento.</p> <p>Emprender Proyectos orientados al desarrollo de soluciones informáticas.</p>	<p>participantes garanticen la formación de estructuras mentales para interpretar las estadísticas y las probabilidades. Debe permitir ampliar los conocimientos y habilidades a través de la sinergia con otras áreas del saber, y de manera coherente en el desarrollo del Proyecto Socio Tecnológico (PST).</p>	<p>Segunda fase del PST</p>
--	--	-----------------------------

CONTENIDO SINÓPTICO				
PROGRAMA NACIONAL DE FORMACIÓN EN INFORMÁTICA				
Unidad Curricular: MATEMÁTICA I	Trayecto	Trimestre	Código	Unidades de Crédito
Módulo 3: CÁLCULO	1	3	PIMT133	3
Horas de Trabajo del Estudiante Acompañado (HTEA)	Horas de Trabajo de Estudio Independiente (HTEI)	Total Horas de Trabajo del Estudiante (THTE)		
HTEA: 36	HTEI: 54	THTE: 90		
SABERES	ESTRATEGIAS		EVALUACIÓN	
<p>Conocer Los conceptos de función, campo de existencia, intervalos, clasificación de las funciones, curvas, fórmulas y gráficas. Límites de una función en un</p>	<p>Se desarrollará mediante ejercicios prácticos, donde los participantes garanticen la formación de estructuras mentales para asumir cualquier</p>		<p>Prácticas formativas Prácticas sumativas</p>	

<p>punto, concepto de límite, propiedades de los límites, indeterminaciones, infinitésimos. Concepto de derivadas, interpretación geométricas de las derivadas, tabla de derivadas de las funciones elementales, reglas de derivación, aplicaciones de las derivadas.</p> <p>Hacer Análisis e interpretación de funciones para la aplicación de límites y derivadas.</p> <p>Ser Responsable, corresponsable, autónomo, creativo, seguro, constante, tolerante, emprendedor, tenaz, abierto al cambio.</p> <p>Convivir Mediante la aplicación de propiedades de una función para desarrollar habilidades de pensamiento.</p> <p>Emprender Proyectos orientados al desarrollo de soluciones informáticas.</p>	<p>propósito con pensamiento lógico. Debe permitir ampliar los conocimientos y habilidades a través de la sinergia con otras áreas del saber, y de manera coherente en el desarrollo del proyecto Socio Tecnológico (PST).</p>	<p>Tercera fase del PST</p>
<p>REFERENCIAS: Material Instruccional y documental relacionado con funciones, límites y derivadas.</p>		

Objetivo: Constatar el comportamiento de los profesores para vincular el componente académico con el componente laboral en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I.

Indicadores a observar:

- Vinculación del contenido con el proyecto general integrador
- Vinculación del contenido con la práctica pre profesional
- Incorporación de las potencialidades del contenido para resolver problemas de su práctica profesional y social
- Uso de medios de enseñanza que tomen en cuenta la vinculación del contenido con la práctica
- Uso de métodos problémicos de enseñanza-aprendizaje que tomen en cuenta la realidad sociolaboral donde están insertados
- Concepción y aplicación de la evaluación
- Alcance de los objetivos de la unidad curricular
- Actualización del docente para asumir el cambio
- Trabajo metodológico para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje

Estimado estudiante del Programa Nacional de Formación en Informática (PNFI).
 Estamos realizando una investigación para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I, desde la vinculación entre los componentes académico y laboral. Para ello es sumamente importante que usted nos ofrezca una serie de informaciones. Esperamos su colaboración y te damos de antemano las gracias.

1- ¿Te sientes motivado por la unidad curricular Matemática I?

Altamente motivado	Motivado	Poco motivado	No motivado

Explica el porqué de tu respuesta _____

2- ¿Conoces el contenido de la unidad curricular Matemática I?

Todo	Casi todo	Casi nada	Nada

3- ¿Los profesores de la unidad curricular Matemática I y de las otras unidades curriculares realizan un diagnóstico al inicio del trayecto y en cada uno de los trimestres?

Si----- No-----

4- ¿Estimas que los contenidos de la unidad curricular Matemática I que recibes se vinculan con tu futura profesión?

Mucho	No mucho	Nada

Argumente su respuesta:

5- ¿En las clases de Matemática “te enseñan”, “te orientan”, cómo vincular el contenido a tu futura profesión?

Si ____ No ____

Argumente su respuesta:

6- ¿Consideras que lo que has aprendido en Matemática I tiene vinculación con el ejercicio de tu profesión? Marca en la siguiente escala donde 1 es el mínimo y 5 el máximo. Argumente

1	2	3	4	5

7- ¿Consideras que eres capaz de aplicar lo aprendido en Matemática I a situaciones futuras de tu ejercicio laboral? Marca en la siguiente escala donde 1 es el mínimo y 5 el máximo. Argumente

1	2	3	4	5

Explica cómo lo aprendido en Matemática lo puedes aplicar a situaciones futuras de tu ejercicio laboral _____

8- ¿Cómo valoras la evaluación del aprendizaje en la unidad curricular Matemática I?

Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Mala

b. Explique _____

9- ¿Cómo son las relaciones afectivas con tu profesor de Matemática I? ¿Consideras que las buenas relaciones te ayudan a comprender mejor el contenido? Marca en la siguiente escala donde 1 es el mínimo y 5 el máximo.

1	2	3	4	5

10- ¿El contenido de matemática se vincula con el de proyecto sociotecnológico?

1	2	3	4	5

11- ¿Se fomenta en las clases de Matemáticas I el trabajo colaborativo?

Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Mala

Explique _____

12- ¿Cómo valoras la calidad de las clases de Matemáticas I en función de su futuro desempeño profesional?

Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Mala

13 - ¿Qué sugerencias Ud. haría para perfeccionar las clases de Matemática I?

Objetivo: Constatar los criterios de los docentes acerca de cómo se viene comportando el nuevo diseño curricular en la práctica y la vinculación entre los componentes académico y laboral en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I del PNF I.

Cuestionario:

- ¿Conoce las características y el contenido de la unidad curricular Matemática I del PNF I? Explique.
- ¿Qué potencialidades considera que posee el contenido de la unidad curricular Matemática I para su vinculación con los proyectos?
 - ¿Qué potencialidades considera que posee el contenido de la unidad curricular Matemática I para su vinculación con la práctica pre profesional de los estudiantes?
- ¿Qué potencialidades considera que posee el contenido de la unidad curricular Matemática I para resolver problemas de su práctica profesional y social?
 - ¿Qué medios de enseñanza utiliza con mayor frecuencia en sus clases y por qué?
 - ¿Qué métodos considera pueden activar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática?
 - ¿Cómo valora la concepción y desarrollo de la evaluación del aprendizaje en la unidad curricular Matemática I?
 - ¿Qué alcance le confiere usted a los objetivos del programa a la hora de concretarlos en sus clases?
- ¿Qué actualización recibió usted como docente para asumir los cambios en los PNF?
 - ¿Qué aspectos considera deben mejorar los profesores de la unidad curricular Matemática I para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Anexo # 5 Guía de entrevista al Jefe de Departamento

Objetivo: Constatar los criterios del Jefe de Departamento de Informática acerca de la vinculación entre los componentes académico y laboral en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I.

1. ¿Cuántos años de experiencias posee en la educación superior? ¿Y en el cargo?
2. ¿Qué importancia le confiere a la educación superior para contribuir al desarrollo de la sociedad venezolana?
3. ¿Cómo valora el cambio curricular en la institución?
4. ¿Cómo valora la preparación de los profesores de la unidad curricular de Matemática I para asumir las nuevas transformaciones en la educación universitaria? ¿Cuáles son sus limitaciones y potencialidades? ¿Qué sugiere para perfeccionar su desempeño?
5. ¿Cómo considera que es la disposición de los estudiantes hacia la Matemática I? ¿A qué le atribuye esta disposición?
6. ¿Usted cómo jefe de departamento instruye en este caso particular a los profesores de la unidad curricular Matemática I a que realicen un diagnóstico al comienzo de cada trayecto y de cada trimestre?
7. ¿El programa de la unidad curricular Matemática I tiene potencialidades para su vinculación con el ejercicio de la profesión? Explique
8. ¿El contenido de la unidad curricular Matemática I que desarrollan los profesores tiene vinculación con el ejercicio de la profesión? En una escala del 1 al 5 donde 1 es el mínimo y 5 el máximo, qué valor le otorgaría. ¿Por qué?
9. ¿Considera Ud. que los estudiantes son capaces de aplicar lo aprendido en Matemática I a situaciones futuras de su ejercicio laboral? En una escala del 1 al 5 donde 1 es el mínimo y 5 el máximo, qué valor le otorgaría. ¿Por qué?
10. ¿Cómo valora la calidad de las clases de los profesores de Matemática I: excelentes, muy buenas, buenas, regular o malas? ¿Por qué la valora de esa forma?
11. ¿Qué aspectos considera deben mejorar los profesores de Matemática I para elevar la calidad de las clases?

12. ¿Cómo valora la concepción y desarrollo de la evaluación del aprendizaje en la unidad curricular Matemática I? ¿Por qué lo valora de esa forma?
13. ¿Usted cree que los profesores de Matemática I enseñan u orientan a los alumnos a vincular el contenido con su futura profesión?
14. ¿El contenido de la Matemática I debe vincularse a la unidad curricular proyecto?

Objetivo: Constatar los criterios de los asesores de los PNF acerca de las potencialidades de los nuevos programas para vincular el componente académico y laboral en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I.

Categorías de análisis:

- Potencialidades del contenido para su vinculación con el eje integrador proyectos.
- Potencialidades del contenido para ser vinculado a la práctica pre profesional
- Potencialidades del contenido para resolver problemas de la práctica profesional y social
- Uso de medios de enseñanza.
- Uso de métodos activos de enseñanza-aprendizaje.
- Concepción y aplicación de la evaluación
- Alcance de los objetivos de la materia.
- Actualización del docente para asumir el cambio.
- Criterios acerca del trabajo metodológico para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I

Anexo # 7. PRUEBA DIAGNÓSTICA

Instituto Universitario de Tecnología “Mariscal Sucre”

Unidad Curricular Matemática. Módulo Matemática I

Nombres y Apellidos:

1. La suma de tres números es 200. El mayor excede al del medio en 32 y al menor en 65. Hallar los números.

2. Dadas las expresiones algebraicas $P = m^3 - m^2 - 17m - 15$, $Q = 3m^2 - 75$ y

$$R = \frac{2}{m + 5}$$

- Determinar el dominio de R.

- Halla los ceros de P.

- Si $N = \frac{P}{Q} : R$, calcula los valores reales de m para los cuales se cumple que $N \geq 0$

3. Hay 300 alumnos en el liceo, 130 juegan beisbol y 100 tocan un instrumento musical, mientras que 95 no juegan beisbol ni tocan un instrumento. ¿Cuántos alumnos juegan beisbol y tocan un instrumento a la vez?

4. Dada la función F, cuya ecuación es: $F(x) = \text{Log} \left(\frac{x^2 - 36}{48 + 22x - 5x^2} \right)$

- Hallar el dominio de F(x).

- Determina los ceros de la función

5. Dada la siguiente función cuadrática $F(X) = X^2 - X - 6$,

- hallar vértice, eje de simetría, gráfica, máximo o mínimo

- Gráfica de la inecuación $X^2 - X - 6 \geq 0$.

En el proceso de valoración de las respuestas se propone tomar en cuenta: conocimiento para identificar, explicar, predecir, transferir, discriminar, comparar organizar, clasificar, resumir, relacionar, graficar, elaborar conclusiones y estrategias de entradas del alumno.

RESPUESTA

1) a. X= Mayor Y= Del medio Z= Menor

$$X+Y+Z=200 \rightarrow Y= X - 32 \quad Z= X - 65 \rightarrow X+X - 32 + X - 65 =200$$

$$\rightarrow 3X=200+32+65 \rightarrow X= \frac{297}{3} = 99 \rightarrow Y= X - 32=99-32=67 \rightarrow Z= X - 65=99-65=37$$

b. $200+32+65= 297 \rightarrow \frac{297}{3} = 99 \rightarrow 99-32=67 \rightarrow 99-65=37$

2) a. $R= \frac{2}{m+5} \rightarrow \text{Dom } R= \mathbb{R} - \{-5\}$

b. $P= m^3-m^2-17m-15$

	1	-.1	-17	-15
$m= -1$		-1	2	15
	1	-2	-15	0
$m= -3$		-3	15	
	1	-5	0	
$m=5$		5		
	1	0		

$$m^2 - 2m - 15 = 0$$

$$(m - 5)(m + 3) = 0$$

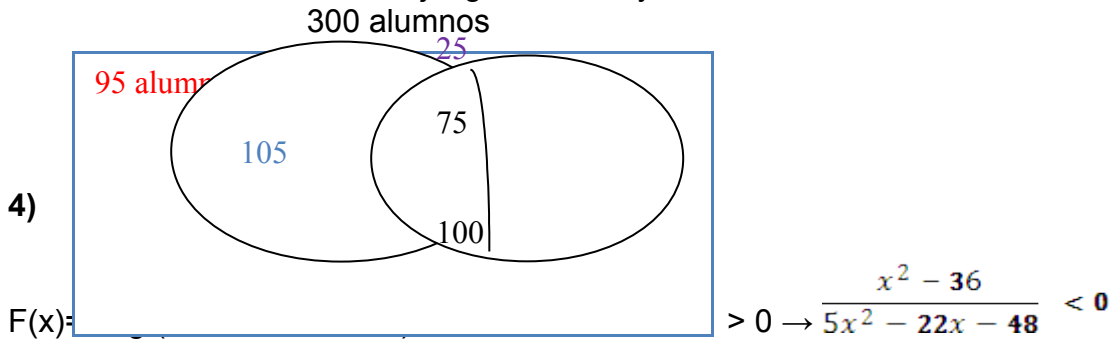
$$m - 5 = 0 \rightarrow m = 5$$

$$(m + 3) = 0 \rightarrow m = -3$$

3) 300 Alumnos 95 No juegan beisbol y no tocan un instrumento musical.

300 - 95 = 205 alumnos que realizan algunas de las dos actividades.

130 + 100 = 230 $\rightarrow 230 - 205 = 25$ juegan beisbol y tocan un instrumento musical.



$$\frac{(x+6)(x-6)}{(x-6)(5x+8)} < 0 \rightarrow \frac{-8}{5}$$

$-\infty$	-6	$\frac{-8}{5}$	6	$+\infty$
-	+	+	+	(X+6)
-	-	-	+	(x-6)
-	-	-	+	(x-6)
-	-	-	+	(5x+8)
-	-	+	+	DomF(X) = (-6, (-8)/5)
+	-	+	+	Los cetros de la función son: x=-6, x=6 y x= $\frac{-8}{5}$

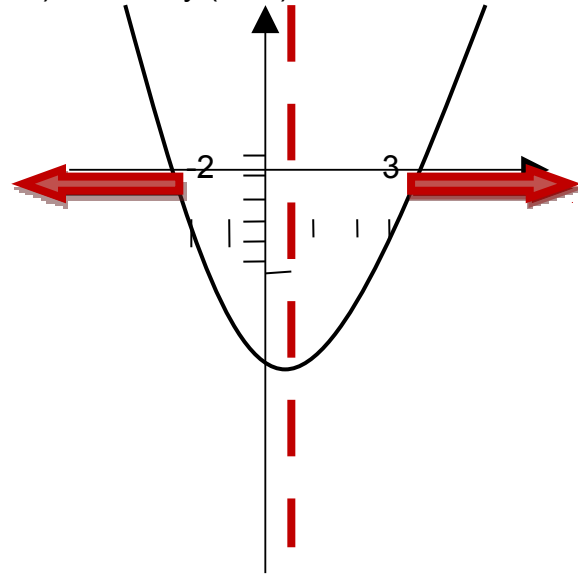
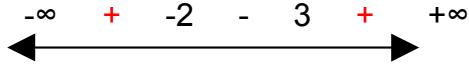
5. $F(X) = (X^2 - X) - 6 \rightarrow F(X) = (X^2 - X + 9) - 6 - 9 \rightarrow F(X) = (X^2 - X + \frac{1}{4}) - 6 - \frac{1}{4} \rightarrow$
 $F(X) = (X - \frac{1}{2})^2 - \frac{25}{4} \rightarrow V(\frac{1}{2}, -\frac{25}{4})$, Eje de simetría $x = \frac{1}{2}$, mínimo en $-\frac{25}{4}$

$(X - \frac{1}{2})^2 - \frac{25}{4} = 0 \rightarrow \sqrt{\left(\left(x^2 - \frac{1}{2}\right)\right)^2} = \pm \sqrt{\frac{25}{4}} \rightarrow (x - 1/2) = \pm \frac{5}{2} \rightarrow x = \frac{5}{2} + \frac{1}{2} = 3$
 $x = \frac{-5}{2} + \frac{1}{2} = -2$
 $X = \frac{1+5}{2} = 3$

b. $x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4(1)(-6)}}{2 \cdot 1} = \frac{1 \pm \sqrt{25}}{2} = \frac{1 \pm 5}{2} = X = \frac{1-5}{2} = -2$

c. $F(X) = X^2 - X - 6 \rightarrow (x - 3)(x + 2) = 0 \rightarrow (x - 3) = 0 \rightarrow x = 3$ y $(x + 2) = 0 \rightarrow x = -2$

$V(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a})$, Eje de simetría $x = \frac{-b}{2a}$



Anexo # 8 Escala autovalorativa para los docentes

Objetivo: conocer la opinión de los docentes acerca de su desempeño en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular Matemática I.

Lee cuidadosamente y contesta según las indicaciones. Selecciona con una X la (s) opciones que consideras adecuadas según el caso. Gracias por su colaboración.

1- **Al iniciar las clases retomas el contenido dado y lo vinculas al nuevo contenido.**

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

Motiva para la presentación del nuevo contenido

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

2- En el desarrollo de los contenidos:

Comienzas la clase con una orientación clara de los objetivos a lograr en la misma

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

Estableces relación entre los contenidos de la clase con otros tratados anteriormente y con otras materias.

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

Relacionas los contenidos con el futuro desempeño profesional del estudiante.

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

Contextualizas los contenidos con la realidad nacional e internacional y en correspondencia con los valores de nuestra sociedad.

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

Vinculas los contenidos con la actividad investigativa que deben realizar los estudiantes.

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

Planteas diferentes situaciones (ejemplos, preguntas de razonamientos, etc) para que los alumnos identifiquen sus progresos y dificultades y en función de ello propone nuevas acciones.

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

Muestras disposición para la búsqueda de solución de las situaciones que se presentan en el aula (de intercambio de saberes, conflictos personales entre los alumnos, etc) de una manera imparcial y objetiva:

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____ No se ha presentado esta situación ____

Desarrolla los contenidos de lo más fácil a lo más difícil o de lo más difícil a lo más complejo.

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

Ofreces la oportunidad de participación al estudiante.

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

Al finalizar la clase presentas las conclusiones de la clase

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

Orientas trabajo independiente en tus clases.

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

3- En relación con la evaluación

Utilizas diferentes instrumentos de evaluación:

____ Escritos de resolución individual

____ Escritos de construcción grupal (talleres, monografías, informes, etc) Orales (discusión, socializada, exposiciones), otros: Explique

Entrega oportunamente los resultados:

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

Comunicas y analizas los resultados cualitativa y cuantitativamente

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

Propones nuevas acciones en función de los logros y dificultades identificadas.

Siempre ____ Casi siempre ____ casi nunca ____ Nunca ____

Creas que la evaluación se corresponde con:

____ Los contenidos dados en clase

____ Los métodos utilizados

____ Con ambos aspectos

____ No tiene correspondencia con ninguno

____ Aplicas la autoevaluación y la coevaluación

___ Evalúas de forma individual cuando forman parte de un equipo

4- En relación a las relaciones interpersonales, el docente:

Utilizas un lenguaje adaptado a la situación y contenido que explica

Siempre ___ Casi siempre ___ casi nunca ___ Nunca ___

Promueves el trabajo colaborativo trabajo en equipos, diálogo, respeto mutuo, etc)

Siempre ___ Casi siempre ___ casi nunca ___ Nunca ___

Estimulas y refuerza el uso correcto del lenguaje.

Siempre ___ Casi siempre ___ casi nunca ___ Nunca ___

Ante situaciones grupales:

___ Eres receptivo a las distintas situaciones

___ Mantienes la calma o pierdes el control de sí

___ Propicias el diálogo sobre los contenidos desarrollados, entre los alumnos en la clase.

Anexo 9 Guía de Práctica laboral

Programa de formación: Informática **Trayecto:** 1 **Unidad curricular:** Matemática I

Introducción.

Con el objetivo de perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I en el PNFI se propone un sistema de actividades que propician la vinculación entre los contenidos abordados en clase y cómo pueden ser empleados en su vida laboral, es un proceso que expresa la relación que existe entre el sistema de conocimientos, habilidades, hábitos, valores y actitudes que se organizan esencialmente desde el marco del aula y el seguimiento que se le dará con un enfoque hacia su formación profesional en las instituciones socioproductivas, que le permitan comprobar en la práctica el conocimiento teórico y hacer teoría desde sus experiencias prácticas.

Breve explicación del programa y las orientaciones acerca de cómo proceder para alcanzar la vinculación académico-laboral.

Se debe esclarecer a los estudiantes que la carrera Informática en el trayecto 1, se encuentra ubicada la unidad curricular Matemática I conformada por los Módulo: Lógica, Estadística y Probabilidad I y Cálculo.

Que la relación fundamental entre la Matemática y la Computación radica en que esta última aporta programas que permiten ejecutar automáticamente procedimientos matemáticos, fundamentalmente de cálculo y de representación que se pueden aprovechar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I, tanto para la apropiación de nuevos contenidos como para la aplicación de los aprendidos. Los métodos y procedimientos a utilizar para lograrlo corresponden a las dimensiones mediacional, discente y docente de la interdisciplinariedad.

La determinación de estas relaciones puede realizarse a partir de las directrices de contenido, de manera que en cada una de ellas se identifiquen los procedimientos que se estudian y después se determinen los programas informáticos que se pueden utilizar para ejecutarlos automáticamente.

Desde esta perspectiva, la relación fundamental que se da consiste en que la Matemática provee de objeto a algún software que forma parte del contenido de las unidades curriculares del PNFI. Un ejemplo donde se manifiesta esta relación con más frecuencia es en la hoja de cálculo Excel, donde se trabaja con variables estadísticas y con funciones matemáticas y estadísticas.

Los trabajos que en la didáctica de la Computación analizan el tema de las relaciones con la Matemática se pronuncian a favor de determinarlas, utilizando como unidad de análisis el software, de manera que para cada software se determinen los contenidos matemáticos que se necesitan para el aprendizaje. También se incluye la identificación de tareas matemáticas que pueden resolverse con el software, lo cual requiere de una actividad conjunta entre los profesores de Computación y de Matemática.

Se prestará especial atención al uso de la computadora como medio que puede ejecutar procedimientos matemáticos.

Durante todo el proceso se hará énfasis en que cada tarea es laboral porque:

- Es un acto de responsabilidad tanto en la escuela como en la vida profesional.
- Todo trabajo implica la interacción en equipo que permite la discusión del o los problemas, además de aceptar los diferentes puntos de vista tanto en la escuela como en la vida profesional.
- Sobre la base del reconocimiento del carácter teórico-práctico del conocimiento me permite cambiar los modos de actuar viejos por otros nuevos.
- Permite la relación de la Matemática I, Arquitectura del Computador, Formación Crítica, Algorítmica y Programación e Ingeniería del Software con el medio ambiente, el contexto y lo socio-cultural.
- Permite el uso de las TIC como ayuda para la resolución de problemas.

3- Bibliografía básica que los estudiantes deben consultar y disponer en las clases.

Bibliografía:

- Suppes, P. y Hill, S. (1996): Introducción a la lógica matemática. México. Editorial Reverté.
- Gallo, C. (2008): Matemáticas para estudiantes de administración y economía. Caracas. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela.
- Saenz, J., Gil, F., López, B., Romero, N. y Bethelmy, J. (2005): Fundamentos de la Matemática. Barquisimeto. Editorial Hipotenusa.
- Colectivo de Autores (1996): Estadística Básica en Administración Conceptos y Aplicaciones. Berenson y Levine
- Sweeney y Williams Anderson (1999). Estadística para Administración y Economía. México. Mcgraw- Hill.
- Walpole y Myers (1997). Probabilidad y Estadística. México. Mcgraw- Hill.
- Swokowski, E. (1982). Cálculo con geometría analítica. International Iberoamérica.
- Colectivo de autores (2005). Matemáticas para el análisis económico. Volumen I. La Habana. Editorial Félix Varela.
- Guerreiro, C. (2005). Cálculo I. Universidad Central de Venezuela. Ediciones de la Biblioteca. Caracas, Distrito Capital.

Indicadores para la autoevaluación y la evaluación

- Nivel de conocimiento del contenido matemático para enfrentar la unidad curricular y para vincularlos a la informática.
- Habilidades para enfrentar la unidad curricular Matemática I y su vinculación a la solución de tareas apoyadas en los recursos informáticos.
- Aprovechamiento académico mostrado en la solución de tareas durante el proceso.

- Cambio de actitudes para la Matemática I mostradas durante el proceso.

Todas las tareas a realizar por las alumnas y alumnos deberán hacerse en:

- Software libre
- Software propietario.
- Con un programa que se adapte al tema para resolver la tarea
- Elaborando un programa para resolver la tarea

Ejemplos de actividades a desarrollar:

Módulo I: Lógica Unidad: Lógica proposicional y reglas de inferencia.

Orientaciones generales:

La Lógica es la ciencia que se encarga de estudiar las formas, estructuras o esquemas de razonamiento formales. Siendo la Lógica Proposicional la parte de ella que se ocupa de las proposiciones. Por lo tanto, la Lógica se ocupa de estudiar las verdades formales, sus estructuras y sus leyes, de manera que sea posible determinar si una fórmula proposicional cualquiera es verdadera o falsa formalmente.

En el ejercicio 1.1 lo laboral se manifiesta cuando los alumnos visitan la empresa para iniciar el proyecto y en ese proceso de búsqueda y observación el alumno transfiere en otro contexto la construcción de una tabla formada por filas y columnas.

Problema 1.1. Construir las tablas de verdad correspondientes a cada una de las siguientes fórmulas, la a) en tu cuaderno y la b) y c) en la computadora.

$$a) [r \vee q] \rightarrow [r \wedge (q \leftrightarrow r)]$$

$$b) r \wedge r(p \rightarrow q)$$

$$c) r[p \rightarrow (q \wedge r)]$$

En 1.2 se expresa lo laboral mediante la transferencia en otro contexto cuando resuelven el problema utilizando pocas y muchas fórmulas de inferencias y se concreta en la empresa cuando el alumno se da cuenta que la resolución de un problema tiene diferentes alternativas. de de inferencia y se dan cuenta que pueden mucho

Problema 1.2. Demostrar utilizando las reglas de inferencia, a), b) y c) en el cuaderno; d), e) y f) en la computadora. La d utilizando las seis primeras fórmulas y todas.

- | | | |
|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| a) Demostrar: $\neg t$ | b) Demostrar: $X \neq 0$ | c) Demostrar: R |
| 1) $R \rightarrow \neg t$ | 1) $x = y \rightarrow x = z$ | 1) $\neg Q \vee S$ |
| 2) $S \rightarrow R$ | 2) $x = z \rightarrow x = 1$ | 2) $\neg S$ |
| 3) S | 3) $x = 0 \rightarrow x \neq 1$ | 3) $\neg (R \wedge S) \rightarrow Q$ |
| | 4) $x = y$ | |

- | | | |
|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| d) Demostrar: $y=1$ | e) Demostrar: $y > z$ | f) Demostrar: $y = z \vee x \neq 5$ |
| 1) $2x+y=7 \rightarrow 2x=4$ | 1) $x = y \rightarrow x = z$ | 1) $x = y \rightarrow x < z$ |
| 2) $2x+y=5 \rightarrow y=1$ | 2) $x \neq y \rightarrow x < z$ | 2) $x = 5 \rightarrow x > z$ |
| 3) $2x+y=7 \vee 2x+y=5$ | 3) $x > z \vee y > z$ | 3) $x = 3 \rightarrow x < z$ |
| 4) $2x \neq 4$ | 4) $y \neq z \wedge x \neq z$ | 4) $x > y \rightarrow x = y$ |
| | | 5) $x = 3 \vee x > y$ |

Módulo: Estadística y Probabilidad I, Unidad: Estadística Descriptiva.

Orientaciones generales:

En el presente tema se abordan los contenidos relacionados con la estadística moderna. Conceptos fundamentales para la recolección de datos, tales como:

población, muestra, estadísticos y parámetros, medidas cualitativas y cuantitativas, variables discretas y continua, las escalas: nominal, ordinal, de intervalo y de razón.

La distribución de datos se hace mediante distribuciones de frecuencias, es decir, datos agrupados, con su respectiva gráfica, histograma, polígono de frecuencias, polígonos de frecuencias acumuladas y el polígono porcentual. Se estima la moda y la mediana, se calcula y aproximan los rangos percentiles y percentiles de la distribución. Luego se realiza para datos no agrupados.

Se realiza el cálculo de la media aritmética, la moda, la mediana, percentiles y rangos percentiles para datos agrupados y no agrupados, como las medidas de dispersión y asimetría y se comparan diferentes distribuciones por último, se realiza el cálculo de valores de z.

En 2.1 lo laboral aflora en la empresa cuando el alumno recoge datos para su trabajo los ordena, clasifica y realiza los cálculos pertinentes con el uso de la computadora.

Problema 2.1- Elaborar una distribución de frecuencia discreta, continua y datos no agrupados; para los que están trabajando recoger los datos en su empresa y los que no trabajan el profesor se los asigna, de igual forma se procede para los datos no agrupados. La información recogida debe tomar en cuenta: cómo está compuesto el colectivo de trabajadores que laboran en la empresa, edad, sexo, cargo, trabaja en la especialidad, cursos o formación para el empleo que desarrolla, años de experiencia y si la empresa es de bienes y servicios.

Problema 3. Módulo 3: Cálculo. Unidad: Funciones y derivadas.

Orientaciones generales:

En la actualidad, el cálculo en su sentido más general, en tanto que cálculo lógico interpretado matemáticamente como sistema binario, y físicamente hecho material mediante la [lógica de circuitos](#) electrónicos, ha adquirido una dimensión y desarrollo impresionante por la potencia de cálculo conseguida por los ordenadores, propiamente

máquinas [computadoras](#). La capacidad y velocidad de cálculo de estas máquinas hace lo que humanamente sería imposible: millones de operaciones por [segundo](#).

En este módulo se desarrollan las funciones, los límites y las derivadas las cuales tendrán su aplicación en la práctica con el uso de las computadoras.

El profesor podrá hacer una distribución del contenido tomando en cuenta las diferencias individuales de los alumnos, las temáticas contempladas en la tabla, las que se asignarán desde diferentes alternativas de solución:

1.	Temáticas	Uso del ordenador	Software libre	Software propietario
2.	Situaciones-problemas.	Representación gráfica de funciones.		
3.	Cociente incremental.	Representación gráfica de funciones y cálculo de límite.		
4.	Función derivable en un punto.	Representación gráfica de funciones y cálculo de límite.		
5.	Derivada de una función en un punto.	Representación gráfica de funciones y cálculo de límite.		
6.	Función derivable por la izquierda (derecha) en un punto.	Representación gráfica de funciones y cálculo de límite.		
7.	Derivada por la izquierda (derecha) de una función en un punto.	Representación gráfica de funciones y cálculo de límite.		
8.	Cálculo de derivadas de funciones particulares mediante la definición.	Cálculo de límite.		
9.	Representación gráfica de elementos de la extensión del concepto derivada de una función.	Representación gráfica de funciones.		
10	Recta tangente al gráfico de una	Representación gráfica		

	función derivable en un punto.	de funciones.		
11	Cálculo de la derivada de las funciones constantes, exponencial especial, logaritmo natural, seno y coseno utilizando la definición. Argumentación del proceso.	Cálculo de límite.		
12	Cálculo de la derivada de sumas, diferencias y compuestas de las funciones anteriores utilizando la definición.	Cálculo de límite.		
13	Derivada de productos y cocientes de funciones derivables particulares de derivada conocida.	Cálculo de límite.		
14	Derivada de funciones particulares donde una es la inversa de la otra.	Cálculo de límite.		
15	Representación gráfica de dos funciones particulares donde una es la inversa de la otra y de sus respectivas derivadas en un mismo sistema de coordenadas.	Representación gráfica de funciones.		
16	Representación gráfica de una función y su derivada.	Representación gráfica y cálculo de la derivada de funciones.		
17	Determinación de los intervalos de monotonía de una función utilizando el signo de su derivada. Representación gráfica de la función y de su derivada en el mismo sistema de coordenadas.	Cálculo de la derivada y representación gráfica de funciones.		
18	Cálculo de los extremos locales de una función. Representación gráfica de la función y su derivada en el mismo sistema de coordenadas.	Cálculo de la derivada y representación gráfica de funciones.		
19	Problemas de extremos.	Cálculo de la derivada y		

		representación gráfica de funciones.		
--	--	--------------------------------------	--	--

En dependencia del desarrollo de los estudiantes pueden apoyarse en el software SPSS, el Mathematic y el Excel

En 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6 lo laboral se apoya en el uso de la computadora y los ejercicios exige el desarrollo de diferentes alternativas de cálculo para la fijación de procedimientos, tales como la representación gráfica y su transferencia se ubica en el marco de la empresa cuando el alumno hace uso de ellos en este contexto.

Ejercicios 3.1- . Dadas las siguientes funciones:

a) $F(x) = X$

b) $F(x) = X + 2$

c) $F(x) = x^2 - 2x - 3$

d) $F(x) = e^x$

e) $F(x) = \ln x$

f) $F(x) = (x)^{1/2}$

g) $F(x) = (x+2)^{1/2}$

Los ejercicios a y c son para realizarlos en el cuaderno, haga la representación de todo lo pedido: gráfica de cada una de las funciones, dominio y rango, realice la suma, resta, multiplicación y división de funciones, la función inversa de cada una, fog (x), gof (x). En los ejercicios b y f realice todo lo planteado en a y c con el ordenador. En d y e gráfica. Con b y d gráfica de suma, cociente y compuesta fog (x).

Ejercicios 3.2 - Realice el cálculo de la derivada de funciones particulares utilizando la definición.

Se les propone a los estudiantes una tarea como la siguiente:

- Calcula la derivada de las siguientes funciones utilizando la definición. En los incisos a y b el cálculo del límite debes ejecutarlo con lápiz y papel y en los incisos c y d puedes utilizar el ordenador.

$$f(x) = x^2 + 1 \quad c) p(x) = x^5 + \sqrt{2}$$

$$b) g(x) = \sqrt{x} \quad d) q(t) = \sqrt[3]{t^2}$$

En los incisos c) y d) el alumno debe proceder de igual forma. En el caso del inciso c) debe realizar los siguientes pasos:

Para $a \in \text{Dom } p = \mathbb{R}$, plantear uno de los cocientes

$$D(h) = \frac{p(a+h) - p(a)}{h} \quad \text{o} \quad G(x) = \frac{p(x) - p(a)}{x - a}.$$

Reducir la expresión escrita de manera que obtenga

$$D(h) = \frac{(a+h)^5 - a^5}{h} \quad \text{o} \quad G(x) = \frac{x^5 - a^5}{x - a}$$

Calcular uno de los límites $\lim_{h \rightarrow 0} D(h)$ o $\lim_{x \rightarrow a} G(x)$ utilizando la derivada.

Llegar a la conclusión de que $p'(x) = 5x^4$

Realiza el cálculo de la derivada de las funciones constantes, exponencial especial,

Logaritmo natural, seno y coseno utilizando la definición.

Hay que calcular la derivada de las funciones $f_1(x) = c$ (c es una constante real), $f_2(x) = e^x$, $f_3(x) = \ln x$, $f_4(x) = \sin x$ y $f_5(x) = \cos x$. Puedes utilizar el ordenador para el cálculo de los límites.

En este caso el alumno ha de proceder de igual manera que en el ejemplo 1. La derivada de la función f_1 se calcula con lápiz y papel, y en el resto de los casos puede utilizar el ordenador.

Ejemplo 3.3.

Para cada una de las funciones dadas a continuación, calcula su derivada y representa la función y la derivada en un mismo sistema de coordenadas. Describe en cada caso la relación que observas entre la monotonía de la función y el signo de la derivada. Puedes utilizar el ordenador.

a) $f_1(x) = x^2 - 2x + 3$ c) $f_3(x) = x^2 \ln x$

b) $f_2(x) = x^3 - 6x^2 + 4x - 1$ d) $f_4(x) = x \tan^2 x$

Ejemplo 3.4- Este ejemplo corresponde al elemento “Cálculo de la derivada de funciones particulares utilizando la definición”.

Se les propone a los estudiantes una tarea como la siguiente:

Calcula la derivada de las siguientes funciones utilizando la definición. En los incisos a y b el cálculo del límite debes ejecutarlo con lápiz y papel y en los incisos c y d puedes utilizar el ordenador.

a) $f(x) = x^2 + 1$ c) $p(x) = x^5 + \sqrt{2}$

b) $g(x) = \sqrt{x}$ d) $q(t) = \sqrt[3]{t^2}$

En los incisos c y d el alumno debe proceder de igual forma. En el caso del inciso c debe realizar los siguientes pasos:

1) Para $a \in \text{Dom } p = \mathfrak{R}$, plantear uno de los cocientes

$$D(h) = \frac{p(a+h) - p(a)}{h} \text{ o } G(x) = \frac{p(x) - p(a)}{x - a}.$$

2) Reducir la expresión escrita de manera que obtenga

$$D(h) = \frac{(a+h)^5 - a^5}{h} \text{ o } G(x) = \frac{x^5 - a^5}{x - a}$$

3) Calcular uno de los límites $\lim_{h \rightarrow 0} D(h)$ o $\lim_{x \rightarrow a} G(x)$ utilizando la derivada.

4) Llegar a la conclusión de que $p'(x) = 5x^4$

Hay que tener en cuenta que aquí el uso del ordenador no perjudica los procesos matemáticos, pues se proponen dos incisos en que los estudiantes tienen que trabajar con lápiz y papel, lo que les ayuda a mantener las habilidades de cálculo de límites, pero por otra parte, el ordenador les permite calcular la derivada de funciones que por el método tradicional no se suele utilizar. Ambas formas de trabajo facilitan la fijación del concepto derivada de una función.

Ejemplo 3. 5- El ejemplo corresponde al elemento del conocimiento “Cálculo de la derivada de las funciones constantes, exponencial especial, logaritmo natural, seno y coseno utilizando la definición. Argumentación del proceso”. En este caso el profesor puede proponer la tarea siguiente:

Hay que calcular la derivada de las funciones $f_1(x) = c$ (c es una constante real), $f_2(x) = e^x$, $f_3(x) = \ln x$, $f_4(x) = \sin x$ y $f_5(x) = \cos x$. Puedes utilizar el ordenador para el cálculo de los límites.

En este caso el alumno ha de proceder de igual manera que en el ejemplo 1. La derivada de la función f_1 se calcula con lápiz y papel, y en el resto de los casos es útil el ordenador.

Ejemplo 3.6- El ejemplo corresponde al elemento del conocimiento “Representación gráfica de una función y su derivada”.

El docente puede proponer la tarea siguiente:

Para cada una de las funciones dadas a continuación, calcula su derivada y representa la función y la derivada en un mismo sistema de coordenadas. Describe en cada caso la relación que observas entre la monotonía de la función y el signo de la derivada. Puedes utilizar el ordenador.

a) $f_1(x) = x^2 - 2x + 3$ c) $f_3(x) = x^2 \ln x$

b) $f_2(x) = x^3 - 6x^2 + 4x - 1$ d) $f_4(x) = x \tan^2 x$

Anexo 10. Criterio de expertos

Cuestionario para evaluar el coeficiente de competencia de los expertos con respecto a la propuesta de una estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-

aprendizaje de la Matemática I desde la vinculación entre los componentes académico y laboral del PNFI.

Datos Generales

Nombre:

Categoría docente y científica.

Años de experiencia como docente en la Educación Superior

País:

Institución donde labora:

Introducción.

Compañero(a):

A partir de la necesidad de perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I desde la vinculación entre los componentes académico y laboral del PNFI en el (IUTOMS) se desarrolló esta investigación, justificada por el papel que ella juega en la formación de los Ingenieros Informáticos la se enseña descontextualizada del perfil del profesional. Por lo general se siguen utilizando formas, métodos y estilos de trabajo que no vinculan la teoría con la práctica, los cuales no son apropiados para las demandas de los PNF. En este sentido, se elaboró una estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática I

Se considera la importancia de evaluarlo por criterio de expertos antes de someterla a una constatación empírica para minimizar así, incongruencias existentes. En este sentido usted ha sido elegido como candidato y a partir de su disposición, es necesaria una autovaloración de los niveles de información y argumentación que posee sobre el tema en cuestión.

Agradecemos su colaboración de ante mano.

Instrucciones.

1. Marque con una X, en la escala que se muestra a continuación del 1 al 10, el valor que, correspondiente con el grado de conocimiento o información, tiene sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y su vinculación entre los componentes académico y laboral.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Realice una autovaloración de sus niveles de argumentación o fundamentación sobre como perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I desde la vinculación entre los componentes académico y laboral según la tabla que se muestra a continuación. Puede incluir además, comentarios que considere necesario.

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	Alto	Medio	Bajo	Comentarios
Conocimientos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática				
Conocimientos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en la Educación Superior desde la vinculación de lo académico y lo laboral				
Experiencia como profesor universitario impartiendo Matemática				
Análisis y manejo de la literatura sobre la enseñanza de la matemática				
Análisis, manejo y aportes sobre temas de la enseñanza-aprendizaje de la matemática				
Conocimiento sobre la situación existente en la enseñanza de la Matemática I desde la vinculación de lo académico y lo laboral en los PNF				
Intuición sobre la pertinencia de perfeccionar la enseñanza de la Matemática i desde la vinculación de lo académico y lo laboral en los PNF				
Experiencia como experto en la evaluación de estrategias como resultados científicos.				

Anexo 10.1. Resultados de la valoración de la competencia de los expertos.

Experto	Kc	Ka	K= 0,5(Kc+Ka)	Evaluación
	0.9	1	0.95	Alto
	1	1	1	Alto
	0,8	0,8	0,8	Alto
	0,9	1	0,95	Alto
	1	0,9	0,95	Alto
	1	1	1	Alto
	0.8	1	0.9	Alto
	0,9	0.9	0.9	Alto
	1	0.8	0.9	Alto
10.	0.8	1	0.9	Alto
11.	0.7	0.7	0.7	Medio
12.	0.9	0.7	0.8	Alto
13.	1	1	1	Alto
14.	0.5	0.8	0.65	Medio
15.	0.6	0.7	0.65	Medio
16.	0.5	0.7	0.6	Medio
17.	0.4	0.5	0.45	Bajo
18.	0.4	0.5	0.45	Bajo
19.	0.3	0.5	0.4	Bajo

Anexo 10.2

Tabla 1. Calificación de los expertos según el método Delphi.

Coeficiente	Calificación	
	No	%
Alto	12	63,1
Medio	4	21,1
Bajo	3	15,8
Total	19	100

Anexo 10.3. Encuesta para validar la propuesta a través del método Delphi.

Objetivo: Validar la pertinencia de la propuesta a partir del método Delphi.

Estimado profesor:

Usted ha sido seleccionado por su experiencia y nivel científico mostrado para que dé sus valoraciones acerca de la propuesta de estrategia didáctica diseñada para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I en el PNFI del IUTOMS que previamente le fue entregado.

La evaluación debe ajustarse a lo siguiente:

- *Que sea factible:* Posibilidad real de su utilización acorde a los recursos que requiere.
- *Que sea aplicable:* Deben expresarse con la suficiente claridad para *que sea posible su implementación.*

- *Que sea generalizable:* Por sus condiciones de aplicabilidad y de factibilidad permite en condiciones normales la extensión del resultado a otros contextos semejantes.
- *Que tengan pertinencia:* Por su importancia, por su valor social y las necesidades a que da respuesta.
- *Que tengan novedad y originalidad:* Adquiere mayor valor el resultado cuando refleja la creación de algo que hasta el momento presente no existía.
- *Que tenga validez:* Se refiere a la condición del resultado cuando este permite el logro de los objetivos para lo cual fue concebido.

A continuación ofrecemos el siguiente instrumento para que valore el nivel de satisfacción del modelo:

Indicadores	Muy satisfactorio	Bastante satisfactorio	Satisfactorio	Poco satisfactorio	No satisfactorio
Factibilidad					
Aplicabilidad					
Generalidad					
Pertinencia					
Novedad y Originalidad					
Validez					

Otras opiniones:

Anexo 10.4

Tabla 2. Criterios de los expertos sobre los indicadores para evaluar la estrategia didáctica. Ronda 1

Indicadores	Muy satisfactorio		Bastante satisfactorio		Satisfactorio		Poco satisfactorio		No satisfactorio	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Factibilidad.	9	56.2	7	43.8	0	0	0	0	0	0
Aplicabilidad	13	81.3	3	18.7	0	0	0	0	0	0
Nivel de generalidad	13	81.3	3	18.7	0	0	0	0	0	0

Nivel de pertinencia	14	87.5	2	12.5	0	0	0	0	0	0
Originalidad.	14	87.5	2	12.5	0	0	0	0	0	0
Validez.	14	87.5	2	12.5	0	0	0	0	0	0

Anexo 10.5 Resultados de la corroboración de la estrategia didáctica. Ronda 1.
Frecuencia observada

Ítem	Niveles					
	C1	C2	C3	C4	C5	Total
Factibilidad.	9	7	0	0	0	16
Aplicabilidad	13	3	0	0	0	16
Nivel de generalidad	13	3	0	0	0	16
Nivel de pertinencia	13	3	0	0	0	16
Originalidad.	14	2	0	0	0	16
Validez.	14	2	0	0	0	16

Frecuencia absoluta acumulada

Ítem	Niveles			
	C1	C2	C3	C4
Factibilidad.	9	16	16	16
Aplicabilidad	13	16	16	16
Nivel de generalidad	13	16	16	16
Nivel de pertinencia	14	16	16	16
Originalidad.	14	16	16	16
Validez.	14	16	16	16

Frecuencia relativa acumulada

Ítem	Niveles			
	C1	C2	C3	C4
Factibilidad.	0,5625	1,0000	1,0000	1,0000
Aplicabilidad	0,8125	1,0000	1,0000	1,0000
Nivel de generalidad	0,8125	1,0000	1,0000	1,0000
Nivel de pertinencia	0,8750	1,0000	1,0000	1,0000
Originalidad.	0,8750	1,0000	1,0000	1,0000
Validez.	0,8750	1,0000	1,0000	1,0000

Puntuaciones de Z a partir del área bajo la curva normal

Ítem	Niveles							
	C1	C2	C3	C4	Suma	P	N – P	Nivel
Factibilidad	0,157	7,934	7,934	7,934	23,961	5,990	0,185	MS
Aplicabilidad	0,887	7,934	7,934	7,934	24,691	6,172	0,003	MS
Nivel de generalidad	0,887	7,934	7,934	7,934	24,691	6,172	0,003	MS
Nivel de pertinencia	1,150	7,934	7,934	7,934	24,954	6,238	-0,063	MS
Originalidad	1,150	7,934	7,934	7,934	24,954	6,238	-0,063	MS
Validez	1,150	7,934	7,934	7,934	24,954	6,238	-0,063	MS
Suma	5,382	47,608	47,608	47,608	148,208			
Puntos de corte	0,897	7,934	7,934	7,934				

N = 6.175

Niveles

$(-\infty; 0,897)$	$[0,897; 7,934)$	$[7,934; \infty)$
Muy Satisfactorio	Bastante Satisfactorio	Satisfactorio

Anexo 10.6. Tabla 3. Criterios de los expertos sobre los indicadores para evaluar la estrategia didáctica. Ronda 2

Indicadores	Muy satisfactorio		Bastante satisfactorio		Satisfactorio		Poco satisfactorio		No satisfactorio	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Factibilidad.	11	68.8	5	31.2	0	0	0	0	0	0
Aplicabilidad	12	75.0	4	25.0	0	0	0	0	0	0
Nivel de generalidad	12	75.0	4	25.0	0	0	0	0	0	0
Nivel de pertinencia	15	93.75	1	6.25	0	0	0	0	0	0
Originalidad.	13	81.25	3	18.75	0	0	0	0	0	0
Validez. 2	12	75.0	4	25.0	0	0	0	0	0	0

Anexo 10.7 Resultados de la corroboración de la estrategia didáctica. Ronda 2. Frecuencia absoluta

Ítem	Niveles
------	---------

	C1	C2	C3	C4	C5	Total
Factibilidad.	11	5	0	0	0	16
Aplicabilidad	12	4	0	0	0	16
Nivel de generalidad	12	4	0	0	0	16
Nivel de pertinencia	15	3	0	0	0	16
Originalidad.	13	2	0	0	0	16
Validez.	12	4	0	0	0	16

Frecuencia absoluta acumulada

Ítem	Niveles			
	C1	C2	C3	C4
Factibilidad.	11	16	16	16
Aplicabilidad	12	16	16	16
Nivel de generalidad	12	16	16	16
Nivel de pertinencia	15	16	16	16
Originalidad.	13	16	16	16
Validez.	12	16	16	16

Frecuencia relativa acumulada

Ítem	Niveles			
	C1	C2	C3	C4
Factibilidad.	0,6875	1,0000	1,0000	1,0000
Aplicabilidad	0,7500	1,0000	1,0000	1,0000
Nivel de generalidad	0,7500	1,0000	1,0000	1,0000
Nivel de pertinencia	0,9375	1,0000	1,0000	1,0000
Originalidad.	0,8125	1,0000	1,0000	1,0000
Validez.	0,7500	1,0000	1,0000	1,0000

Puntuaciones de Z a partir del área bajo la curva normal

	Niveles							
	C1	C2	C3	C4	Suma	P	N – P	Nivel
Factibilidad	0,488	3,719	3,719	3,719	11,645	2,911	0,083	MS
Aplicabilidad	0,674	3,719	3,719	3,719	11,831	2,957	0,037	MS

Nivel de generalidad	0,674	3,719	3,719	3,719	11,831	2,957	0,037	MS
Nivel de pertinencia	1,534	3,719	3,719	3,719	12,691	3,172	-0,178	MS
Originalidad	0,887	3,719	3,719	3,719	12,044	3,011	-0,016	MS
Validez	0,674	3,719	3,719	3,719	11,831	2,957	0,037	MS
Suma	4,933	22,314	22,314	22,314	71,875	17,969		
Puntos de corte	0,822	3,719	3,719	3,719	11,979	2,994		

N = 2.995

Niveles

$(-\infty; 0,822)$	$[0,822;3,719)$	$[3,719;\infty)$
Muy Satisfactorio	Bastante Satisfactorio	Satisfactorio