

Serie Investigación

Génova  
Féliz

Septiembre 2005



Colección UNAPEC por un mundo mejor

La enseñanza-aprendizaje de la Matemática:

Un modelo metodológico.

El Proyecto UNAPEC







**UNIVERSIDAD APEC**

Colección UNAPEC por un mundo mejor  
Serie Investigación No.2

ISBN-9945-423-00-2

Colección UNAPEC-9945-423-01-0.V.8

La Colección “UNAPEC por un mundo mejor” es una publicación mensual de la Universidad APEC, constituida por las series Ensayo, Investigación, Artes y Comunicación, Turismo, Tecnología, Administración y otros. Su finalidad es proyectar la vida académica e intelectual de la Universidad, mediante las publicaciones de monografías portadoras de avances de investigaciones, estudios de áreas, propuestas de divulgaciones de las grandes ideas del mundo contemporáneo, análisis de la sociedad de la información, expresiones artísticas, y todo cuanto concierne a los saberes del mundo de hoy.

UNIVERSIDAD APEC

JUNTA DE DIRECTORES

*Dr. Luis Heredia Bonetti*  
Presidente

*Lic. Carmen Cristina Álvarez*  
Vicepresidenta

*Ing. Pedro Pablo Cabral*  
Tesorero

*Dra. Cristina Aguiar*  
Secretario

*Ing. Francisco Hernández*  
Miembro

*Lic. Carlos Despradel*  
Miembro

*Lic. Roberto Rodríguez Estrella*  
Miembro

*Lic. Antonio J. Alma*  
Presidente de APEC

*Dr. Franklin Holguín Haché*  
Director Ejecutivo de APEC

*Dr. Dennis R. Simó*  
Rector

COMITÉ EDITORIAL Y ASESORES

*Andrés L. Mateo*  
*Guillermo Piña Contreras*  
*Irene Pérez Guerra*  
*Carlos Sangiovanni*  
*Olga Basora*  
*Lourdes Concepción*  
*Teresa Hidalgo*

ASESORES

*Mariano Lebrón Saviñon*  
*Mario Suárez*

# Presentación

---

Todos los informes sobre el estado del sistema educativo dominicano señalan una aguda crisis en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Lengua Española y de La Matemática. Ello supone una falla general en el sistema, puesto que tanto La Lengua Española como La Matemática son disciplinas fundamentales para la apropiación de todos los cuerpos conceptuales del saber y para el pensamiento. Incluso en su origen, La Matemática no era más que el nivel de abstracción pura hacia el que el pensamiento se dirigía para apropiarse de la realidad, y órficos y pitagóricos veían en ella el instrumental apropiado para conocer las leyes de la naturaleza.

Pensando en contribuir con la mejora de la educación dominicana, la Universidad APEC preparó dos programas para el estudio diagnóstico y las propuestas de renovación en los campos de las asignaturas de Lengua Española y de Matemática. El estudio sobre la Lengua Española ha sido publicado recientemente, y este volumen de nuestra “Colección UNAPEC por un Mundo Mejor”, recoge el resultado de la investigación que, desde inicio del 2002, viene realizando el “Proyecto Mejora de la enseñanza de la Matemática”, con la colaboración de la Universidad de Camagüey, Cuba.

Basado en métodos y técnicas científicas, este estudio saca a flote las necesidades y problemas que fueron identificadas en el curso de la investigación. Dirigido por la licenciada Génova Féliz, con la asistencia de la doctora Nancy Montes de Oca, y del doctor Manuel Guardado Hernández, ambos de la Universidad de Camagüey, esta propuesta aspira a convertirse en un referente obligatorio. La seriedad de la misma está avalada por el hecho de que los presupuestos teóricos y los procedimientos de indagación fueron aplicados en instituciones de la propia Universidad

APEC, como lo son los colegios “Fernando Arturo de Meriño(CAFAM)” y “Mineta Roques(COLAPEC)”, aunque sus recomendaciones servirán, sin dudas, para impactar en todo el sistema educativo dominicano.

Nos place sobremanera completar esta oferta a la sociedad dominicana, auspiciando la investigación y encontrando caminos inéditos para el mejor desenvolvimiento de la educación en dos áreas fundamentales del conocimiento. En particular, La Matemática requiere de acercamientos novedosos a su sistema de enseñanza, puesto que son numerosos los mitos que rodean la complejidad en el aprendizaje de esta disciplina. Estudios como éste sirven para que los métodos para enseñar matemática en nuestro país se repiensen a sí mismos, y se conviertan en un territorio de creatividad e imaginación desatadas.

Dennis R. Simó

Rector de UNAPEC

# Lic. Génova Féliz

---

Nació un 16 de septiembre en Barahona, República Dominicana.

Ocupa el 4to. lugar de 9 hermanos, siete de los cuales son maestros de profesión.

Sus estudios primarios y medios los realizó en su ciudad natal en el “Grupo Escolar Leonor Feltz” y en el Liceo Secundario “Federico Henríquez y Carvajal”, respectivamente.

Se hizo Maestra Normal de 1ra. Enseñanza en la Escuela Normal Superior “Félix Evaristo Mejía”.

Graduada Cum Laude, de Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Matemática.

Realizó estudios de Postgrado en “Mejoramiento de Currículum” en el “Centro de Altos Estudios de Ciencias Exactas” en Buenos Aires, Argentina y de “Informática para Administradores Públicos” en la Universidad de Alcalá de Henares, España.

Hizo la Especialidad en Matemática y posteriormente la Maestría en la Universidad Autónoma de Santo Domingo, UASD.

Se ha desempeñado como maestra en todos los niveles del Sistema educativo Nacional.

En el Nivel Básico, formó parte del personal docente, en la Escuela Experimental Republica de Guatemala D.N. y en el Grupo Escolar Leonor Feltz de la ciudad de Barahona.

La enseñanza en el Nivel Medio, tuvo lugar en el Liceo Union Panamericana, D.N.; Su labor académico-docente se ha dejado sentir en algunas de nuestras universidades.

En la UNPHU, fué evaluada como profesora excelente por 12 años ininterrumpidos.

En la UASD, durante sus 20 años de labor, fué considerada Maestra Excelente y escaló hasta la posición de Director de la Oficina de

Planificación Sectorial (OPLASE) de la Facultad de Ciencias.

En la Universidad APEC, UNAPEC, ofrece sus servicios desde 1986 como docente y en ese desempeño fué merecedora del mayor galardón al ser considerada “Profesora Meritoria” del quinquenio 1990-1994.

Ocupó varias posiciones educativas en el sector público tales como: Técnico de la Dirección General de Educación Secundaria, Sub-Directora General y Directora General, de Educación Secundaria y Director Regional del Distrito, donde ya fuera de funciones, se le entregó una placa de reconocimiento a su desempeño.

En la UNAPEC, dirigió el Departamento de Matemática hasta abril del 2002 y a partir de esa fecha, gracias a las ejecutorias de la Rectoría del Lic. Dennis R. Simó Torres, está al frente del “Programa para la Mejora de la Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática”. Sus aportes a favor de la calidad de la enseñanza en esa área, se advierten desde la posición que actualmente ocupa en UNAPEC y a través de sus publicaciones:

- “Compendio de Matemática” para 7mo. y 8vo. grados. Junto a la Dra. Obdulia García.
- “Matemática y Negocios”, junto a la educadora Lidia Dalmasí Muñiz.
- “Investigaciones de Didáctica de la Matemática en UNAPEC, contexto científico social” (monografía) publicada en febrero del 2005 en el espacio Web [www.monografias.com](http://www.monografias.com).

Co-autores:

Dra. Nancy Montes de Oca Recio.

Dra. en Ciencias Pedagógicas. Master Investigación Educativa. Lic. en Matemática, Profesora Asistente Universidad de Camagüey, Cuba.

Dr. Manuel Guardado Hernández.

Dr. en Ciencias Matemáticas. Profesor titular Universidad de Camagüey, Cuba.

# La enseñanza-aprendizaje de la Matemática: Un modelo metodológico. El Proyecto UNAPEC

---

En los últimos años, América Latina ha experimentado de forma creciente las exigencias del modelo económico de la globalización, en ese mundo se necesitan personas creativas, preparadas para tomar decisiones certeras ante situaciones diversas, con actitudes y valores que le permitan elevar su condición humana, y ser capaces de asumir el reto que la sociedad le impone.

En ese contexto se hace hincapié en la función esencial de la Educación para el desarrollo permanente del ser humano y de la sociedad. La nueva era se caracteriza por indicadores de calidad, y nada mejor que los procesos educacionales para ayudar a complementar esos objetivos.

El aprendizaje permanente constituye en la actualidad el principio rector de las estrategias de política para alcanzar objetivos que incluyen desde el bienestar económico de los países y la competitividad hasta la realización personal y la cohesión social. Hay un amplio consenso en que se trata de una cuestión importante para todos y por ende debe estar al alcance de todos. Además, concierne a todos los pueblos y naciones, independientemente de su nivel de desarrollo, razón por la cual cuenta con un respaldo cada vez mayor de los gobiernos, de las organizaciones de financiación y de las organizaciones internacionales, que buscan poner en el mismo nivel el capital cultural y el humano. Hay quienes ponen en duda que las sociedades humanas pueden alcanzar el objetivo de una sociedad cognitiva, pero la caracterización del aprendizaje permanente está hecha con una visión optimista de que en todas las etapas de la vida es posible adquirir nuevas habilidades, lo cual se distingue de la visión más

circunscripta y pesimista de la capacitación que se desprende de la actual enseñanza institucionalizada. (OIT,1998)

Un lugar relevante en los planes de estudio de los diferentes niveles de enseñanza lo ocupa la Matemática, su estudio ofrece múltiples posibilidades para contribuir al desarrollo multilateral de la persona, siendo reconocido el valor de su sistema de conocimientos para la solución de gran parte de los problemas que se presentan en la vida del ser humano, así como su contribución al desarrollo del pensamiento y el lenguaje. Además son reconocidas sus potencialidades como ciencia formativa para desarrollar habilidades, actitudes y valores en los estudiantes, entre otros. Sobre ella, J. Aguadé (1993) comentando sobre la declaración de Rio y el año matemático mundial señaló:

En un mundo en que un quinto de la población posee más del 80 por ciento de todos los recursos materiales, puede parecer grotesco querer paliar esta desigualdad mediante la educación matemática, pero las consecuencias que se seguirán si no actuamos ahora mismo en favor del nivel matemático de los países menos desarrollados serán nefastas. La matemática es la más barata de las ciencias: necesita poco más que cerebros y redes de comunicación.

A escala mundial se han fomentado actividades tendientes a buscar soluciones al problema de la enseñanza de la Matemática en los niveles primario y secundario. Se han desarrollado Congresos, Conferencias y Simposios Internacionales, la Organización de Estados Iberoamericanos ha auspiciado actividades e investigaciones educativas a favor de la Educación, la Ciencia y la Cultura, entre otras. Todo lo anterior ha posibilitado obtener ciertas regularidades en este proceso y precisar las tendencias generales actuales en la enseñanza de esta ciencia (Guzmán, M., 2002, Godino, J., 1991, González, F. E., 1999).

Los estudios revelan que en la mayoría de las ocasiones el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática (Educación Matemática) no satisface las expectativas de padres, maestros, alumnos y directivos; la

generalidad de los alumnos aprenden fórmulas, algoritmos o definiciones para aprobar un examen que luego olvidan con facilidad, no son capaces de resolver problemas a un nivel productivo, presentan dificultades en la comprensión de los conceptos y adolecen de estrategias adecuadas para solucionar situaciones que no tienen un carácter algorítmico.

Las insuficiencias expresadas con anterioridad se deben a múltiples causas, entre ellas la responsabilidad que tienen los maestros al enseñar su materia. Muchas veces en su actuación persisten elementos negativos heredados de la enseñanza tradicional, lo cual se caracteriza por:

- Transmisión y reproducción de conocimientos, manifestado a través del siguiente modelo: presentación del ejercicio, explicación por parte del profesor, trabajo individual y corrección de la tarea en el pizarrón.

- Actividades docentes centradas en el maestro, quien en la mayoría de las ocasiones se anticipa al razonamiento de los alumnos y no propicia la reflexión.

Evaluación centrada en preguntas reproductivas, pocas de carácter productivo o creativo, no se tienen en cuenta los aciertos y errores cometidos en el proceso de aprendizaje y esencialmente centrada en el sistema de conocimientos.

- En el tratamiento del contenido, se presta poca atención al desarrollo de ideas conceptuales y a relacionar conceptos con procedimientos.

Por otra parte los docentes deben permanecer atentos a los cambios que ineludiblemente deberán sucederse en su enseñanza como una necesidad de la sociedad actual, signada por la vertiginosidad del conocimiento, el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, la búsqueda de valores humanos. De ahí la necesidad que tendrán de actualizar, re-evaluar y profundizar en el sistema de conocimientos, los métodos y estrategias de enseñanza que supuestamente les resultaron efectivas y eficaces durante su formación, para dar paso a nuevas estrategias que posibiliten lograr las metas actuales: una educación Matemática para el Siglo XXI (González, F. E., 1999).

La República Dominicana al igual que el resto de los países de América

Latina y el Caribe se inscribe dentro de las acciones que conducen a la búsqueda de soluciones que permitan alcanzar mejores estándares que eleven la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje de esta ciencia.

La Universidad APEC (UNAPEC), asumiendo el rol que la define y caracteriza como una Universidad sin fines de lucro, que trabaja a favor de la educación y la cultura, después de realizar un análisis consciente de los resultados del primer Estudio Latinoamericano de Evaluación de la calidad de la Educación sobre la Enseñanza de la Matemática y del Español para los grados 3ro. y 4to llevada a cabo por la Oficina Regional de la UNESCO, para América Latina y El Caribe (OREALC) (UNESCO, 1997), en 14 países de habla hispana desplegó un proyecto integral con el objetivo de mejorar la calidad de ese proceso.

Por lo que a partir de la decisión Rectoral comenzó, desde inicios del año 2002, el desarrollo del Proyecto “Mejora de la Enseñanza de la Matemática” con la participación de la Universidad de Camagüey, Cuba, la cual fue seleccionada atendiendo a que se encuentra en un país del área cuyos resultados en el estudio latinoamericano sobre calidad de la Educación en Matemática y Lengua Española. (UNESCO) fueron altamente satisfactorios, posee tradiciones culturales similares y goza de un reconocimiento internacional, en cuanto a la calidad de sus profesionales.

Por la complejidad teórica y práctica del estudio en cuestión, era evidente la imposibilidad de abarcar todos los niveles de enseñanza; por lo que consideramos factible centrar la atención en la Educación Básica para luego continuar en la Educación Media Superior.

En lo que respecta a la investigación en su primera fase, ella estuvo orientada a realizar un análisis del estado en que se encontraba el proceso de enseñanza-aprendizaje de dicha ciencia en la Educación Básica en los Colegios APEC Fernando Arturo de Meriño (CAFAM) y Minetta Roques (COLAPEC) propiedad de la Universidad APEC, enfatizando en la situación real de los componentes más dinámicos de ese proceso: los docentes y los alumnos.

Por ello fueron utilizados diversos métodos y técnicas de la investigación científica los cuales permitieron identificar las necesidades y problemas de aprendizaje de los estudiantes, las insuficiencias en la formación inicial de los maestros y los criterios del personal docente en relación con su superación profesoral.

Para obtener información respecto al logro de los objetivos académicos alcanzados por los estudiantes en la asignatura Matemática, fue realizado un diagnóstico centrado en el análisis de los resultados de las pruebas aplicadas en el primer semestre y término de los años escolares (2002-2003), respectivamente, lo cual nos llevó a las siguientes conclusiones (Informe mensual, 2002):

- Los instrumentos elaborados por los maestros no evaluaban las competencias esperadas según el programa y en ocasiones eran evaluadas otras de grados precedentes.

- Apreciamos dificultades en los alumnos, para aplicar los conocimientos a la resolución de problemas matemáticos y/o vinculados con la vida, así como un insuficiente conocimiento y comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos.

En otro momento del diagnóstico, fue aplicada una encuesta (Anexo 1) a 403 estudiantes con el fin de conocer algunos aspectos acerca de sus intereses personales en relación con la Matemática, la misma ofreció los resultados siguientes:

- El 53.2% seleccionó la asignatura Matemática entre las tres que más le gustan.

- El 60.5% manifestó que les interesa aprender matemática.

- El 61.2% reconoce la importancia de aprender matemática para su futuro.

- El 64.3% expresa la importancia de la matemática para resolver problemas de la vida.

Estos resultados nos posibilitaron reconocer que a pesar de las dificultades en el aprendizaje, más del 50% de los estudiantes:

- Muestran una disposición positiva hacia el aprendizaje de esta

ciencia.

- Reconocen la importancia de su aprendizaje.

Se realizó además una exploración de los programas vigentes (Anexo 2) sobre los cuales llegamos a las siguientes conclusiones:

- Existen imprecisiones en la formulación de los objetivos de tercero a sexto grados.

- La organización de los contenidos no siempre responde a una secuencia lógica.

- En ocasiones es posible integrar las unidades para lograr una sistematización de los contenidos.

- Son escasas las estrategias y orientaciones metodológicas que se ponen a disposición de los docentes.

Como parte del proceso de diagnóstico, se aplicó una encuesta a profesores y directivos y fueron observadas clases a un grupo de docentes seleccionados al azar (Anexos 3-5). Tal información, una vez analizada, nos permitió señalar:

- En términos generales, los profesores de los colegios que imparten Matemática en la Básica son maestros normalistas, en su formación inicial sólo recibieron un curso de Matemática, que ellos obviamente consideraron insuficiente para desarrollar con éxito su docencia en esta área.

- Demostraron poco dominio de los objetivos y contenidos del plan de estudios vigente, lo cual está íntimamente relacionado con su insuficiente preparación pedagógica.

- Se advirtió falta de armonía en las acciones del profesorado, al asumir como guía un libro de texto para la preparación de sus clases y la elaboración de las pruebas, en lugar del programa por el que oficialmente deben regirse y otros documentos y literatura imprescindibles.

- El desarrollo de ciertas capacidades pedagógicas (didácticas, comunicativas), resulta inadecuado en más de la mitad del personal docente que impartía Matemática en estos colegios. Hacían uso básicamente del método explicativo-ilustrativo caracterizado por su activa participación y una posición pasiva de la mayoría de los alumnos en la clase.

- La mayoría señalaron que los actuales modelos de superación postgraduada no lograban una convergencia interdisciplinaria de contenidos, que les garantice adquirir un desarrollo integral, ya que unos se preparan adecuadamente en una disciplina y otros profundizan en otras ramas, resultando inevitable la dispersión de esfuerzos y recursos.

- Dichos cursos se centraban en el sistema de conocimientos y no en el desarrollo de competencias profesionales para: resolver problemas, trabajar en equipo, ser creativos, imaginativos, sensibles, humanos.

- Existió consenso sobre la ausencia de actividades metodológicas sistémicas y sistemáticas relacionadas con la Didáctica de la Matemática que satisficieran sus necesidades.

- La mayoría concuerdan en señalar que las actividades que se desarrollaban carecían de una concepción sistémica en el proceso de organización y desarrollo de la superación de los docentes, ya que actuaban regularmente de forma independiente, con intentos aislados de integración.

- La totalidad abogó por el desarrollo de actividades metodológicas continuas y sistemáticas.

Es de sumo interés constatar los resultados posteriores al comienzo de este proyecto de un estudio realizado por el Consorcio de Evaluación e Investigación Educativa en el año 2004 acerca de las oportunidades educativas que se ofrecen en la educación primaria de República Dominicana y su impacto en la enseñanza de la Matemática y Comprensión Lectora de 4to a 7mo grados, Por ejemplo, en este documento (Valverde, Gilbert A. et al, 2004) se expresa en sentido general lo siguiente:

- El contenido de todas las clases observadas era absolutamente convencional. El énfasis estaba en la memorización y habilidades discretas.

- La referencia a las capacidades en el área de solucionar de problema en matemáticas, estaba en gran parte ausente, por ejemplo, las clases se dedicaban en gran parte al reconocimiento y la repetición de definiciones y algunos teoremas simples, el funcionamiento de algoritmos, y otros

procedimientos rutinarios.

- La prioridad de los profesores estaba en repetir los contenidos del plan de estudios más que explorarlos en profundidad.
- En las clases, el buen alumno era aquel que podía recordar qué le habían enseñado, el que podía recordar cuidadosamente los algoritmos o las definiciones apropiados para solucionar tipos de problemas con los cuales lo habían enfrentado en el pasado.
- No se requería a los estudiantes demostrar cómo podrían formular y clarificar problemas, seleccionar o desarrollar estrategias para solucionarlos.

Dichos resultados nos confirman la necesidad de haber centrado nuestra atención, desde el año 2002, en una problemática de actualidad en República Dominicana que en lo específico del proyecto está dirigida al mejoramiento de la enseñanza y el desarrollo de innovaciones curriculares que requiere de manera permanente de la instrumentación de procesos de actualización y perfeccionamiento de las competencias docentes para lograr un saber hacer, con saber y con conciencia.

Atendiendo a los resultados obtenidos de la caracterización de los docentes y a los fundamentos expresados en los párrafos anteriores se concibió una propuesta para la superación académico-metodológica de los maestros, la cual propuso la institucionalización de un sistema de capacitación continua para los docentes que imparten Matemática.

La capacitación continua, se orientó, hacia dos modalidades convergentes la Formación Académica de Post-grado y el Trabajo Metodológico, como vías para lograr el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en estos centros a largo, mediano y corto plazo. Todo ello llevo a la conclusión de que era necesario desarrollar una estrategia signada por la investigación, como eje integrador, la capacitación y el trabajo metodológico, como resultantes de ese proceso, que contribuyeran a la solución de las contradicciones detectadas.

Los procesos de capacitación docente requieren un tipo de organización

capaz de llegar a los educadores en la base utilizando la estructura existente en el Sistema Educativo del cual se trate; en el caso específico fue el Programa sobre la Mejora de la Enseñanza de la Matemática de la Universidad APEC, el que dio coherencia y continuidad al proceso de Formación Permanente de los profesores de Matemática, articulándolo por medio de una adecuada planificación con las distintas instancias, garantizando su calidad e impacto real en la práctica cotidiana de los educandos.

Las necesidades de aprendizaje identificadas, las insuficiencias detectadas en la formación inicial de los docentes, los problemas de la práctica educativa y las sugerencias de los educadores, constituyeron la información requerida para el diseño y organización de la estrategia que propone el presente trabajo.

Esta tarea tuvo en cuenta:

- Los objetivos que enmarcan la acción de capacitación.
- El contexto en el cual se va a desarrollar la capacitación
- La actualización y profundización en contenidos de cada una de las áreas curriculares
- La reflexión sobre la práctica pedagógica para generar propuestas que transformen la realidad escolar sobre la base de las aportaciones conceptuales que ofrecen diferentes disciplinas científicas.

## Formación Académica de Post-grado

La Capacitación según la formación académica de post-grado se desarrolló teniendo como núcleo la Maestría en Ciencias de la Educación con mención en Metodología de la Enseñanza de la Matemática (Anexo 6), ofertada por la Universidad de Camagüey, Cuba, la cual fue estructurada en tres diplomados:

Los contenidos a desarrollar fueron concebidos en tres diplomados caracterizados por:

### 1. Formación Pedagógica.

Este diplomado contempló una formación general en el campo de la Pedagogía, Psicología, Filosofía y Sociología de la Educación, Didáctica, Metodología de la Investigación Educativa y Dirección de los Procesos Educativos.

Estas asignaturas permitieron profundizar y actualizar a los profesores en los contenidos de las ciencias que intervienen en el proceso docente-educativo. Para ello se establecieron como contenidos y actividades esenciales:

- El estudio del sistema conceptual de la Pedagogía como ciencia, sus tendencias y retos actuales.
- La familiarización con los problemas contemporáneos que afronta e investiga la Psicología Educativa, particularmente en el contexto de actuación de estos profesores, con el fin de perfeccionar y enriquecer sus prácticas educativas.
- El abordaje de los aspectos didácticos fundamentales que caracterizan el proceso docente-educativo, que les posibilita diseñar clases donde se aplican los conocimientos y habilidades adquiridas.
- El entrenamiento en la utilización de estrategias que les permitiera la caracterización y diagnóstico de una problemática docente, introduciéndolos en el área del trabajo docente metodológico y científico metodológico.

### 2. Formación en la Enseñanza de la Matemática en tres modalidades según la población que conformaba los sujetos de la investigación.

Este diplomado contempló una formación especializada en la Metodología y Estrategias de enseñanza-aprendizaje de la Aritmética, el Álgebra, la Geometría, la Trigonometría, la Estadística según los diferentes niveles de enseñanza Básica, además abordó las Estrategias y Metodologías de la Enseñanza de la Matemática impartida de los niveles Básico, Medio y Superior, así como la utilización de las tecnologías de la Información y las

comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia.

Estas asignaturas permitieron profundizar y actualizar a los profesores en los contenidos de las ciencias que intervienen en el proceso docente-educativo de las diferentes ramas de la Matemática. Para ello se establecieron como contenidos y actividades esenciales:

- El análisis del sistema conceptual la Didáctica de la matemática, enfocándola desde lo específico de cada una de las diversas ramas de esta ciencia.
- La caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y sus componentes fundamentales.
- La modelación de situaciones referidas al tratamiento metodológico de los conceptos, procedimientos de solución, ejercicios y problemas.
- El diseño de clases y actividades docentes, donde aplicaran los conocimientos y habilidades adquiridas a través de los cursos, de manera que puedan integrar lo aprendido y reflexionar acerca de su propia práctica para mejorar su labor docente.

Este módulo dotó al docente de las habilidades y los recursos de la Didáctica Especial de la Matemática focalizados en las áreas del conocimiento propios de los niveles particulares de la enseñanza, para lo cual fueron ofertadas tres modalidades; uno dirigido a profesores del primer ciclo de la Educación Básica; otro a los que imparten el segundo ciclo de la Educación Básica y la dirigida a los docentes de los Niveles Medio y Superior.

### 3. Formación para la Investigación Educativa

Este diplomado contempló una formación en el campo del Diseño Curricular, Diseño Experimental y en el de la Metodología de la Investigación Pedagógica. Incluyó además la asignatura Seminarios de tesis de las investigaciones, lo cual permitió al docente argumentar

satisfactoriamente el diseño y ejecución de su investigación.

Estas asignaturas permitieron preparar al profesional para que investigue el fenómeno educativo y perfeccione la metodología de la enseñanza de la Matemática. Para ello se establecieron como contenidos y actividades esenciales:

- La utilización de estrategias que conlleven a realizar investigaciones en torno al problema educativo presente en cada caso, a fin de buscar soluciones a corto y mediano plazo.
- La aplicación de los principios del diseño curricular al perfeccionamiento del trabajo metodológico integral de la enseñanza
- La apropiación de conocimientos teóricos esenciales para la fundamentación científica de la propuesta que transformará la realidad educativa en crisis.

En resumen la maestría de referencia (Anexo 6) se distinguió en sus fines por:

- Preparar al docente en las problemáticas actuales de la Educación Matemática y en las técnicas de la investigación científica
- Permitir la vinculación con la formación pedagógica en su más amplio sentido;
- Lograr una estrecha relación entre la formación científica y la práctica profesional, de manera que el maestro sea capaz de llevar a cabo la investigación educativa como vía para el perfeccionamiento científico y continuo de su labor.
- Desarrollar competencias profesionales para dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática con una visión diferente, donde el estudiante fuera concebido como el protagonista de su aprendizaje y el responsable de sus resultados.

En este sentido fueron incorporados al Programa de Capacitación Docente más del 75% de la población que actuó como sujeto de estudio y en estos el 60% culminan sus tesis de maestría.

## Modelo del Trabajo Metodológico

Como una consecuencia de la investigación desarrollada, fue elaborado un modelo del Trabajo Metodológico (Anexo 7-8), el mismo fue concebido como un: “sistema de actividades docentes teóricas y prácticas encaminadas al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje.” a partir de las deficiencias diagnosticadas en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática.

El trabajo metodológico, puede conducir a un proceso de perfeccionamiento y de profesionalización docente, que trae aparejado, como resultado, entre otros, una transformación del currículum, el cual se produce a partir de una actuación reflexiva desde la práctica, con un carácter sistémico y sistemático.

El mismo debe ser instituido de manera tal que se constituya en una herramienta fundamental para apoyar a los docentes en la compleja tarea de asumir los cambios en el currículo y en sus prácticas educativas, y para abrir espacios en la necesaria actualización de los conocimientos de los programas así como de las estrategias pedagógicas.

El trabajo metodológico aportó los recursos necesarios para que se desarrollaran elementos de reflexión acerca de la didáctica de la Matemática Escolar lo cual permitió realizar las conexiones e interrelaciones entre los diversos contenidos, para poder dar sentido a la construcción de una didáctica específica de la materia. Indiscutiblemente, todo ese proceso condujo por necesidad a una mejoría importante de la calidad del aprendizaje de la matemática en niños y jóvenes.

Teniendo como base las deficiencias diagnosticadas en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática, el trabajo metodológico respondió a los objetivos trazados (vid) y se concretó en actividades de tipo docente-metodológico que fueron planificadas y ejecutadas; ello permitió alcanzar un mayor grado de efectividad al involucrar participativamente a los docentes. Dichos objetivos fueron los siguientes:

- Reflexionar sobre los contenidos matemáticos y su didáctica.

- Proporcionar métodos y procedimientos didácticos desarrolladores, que exijan al docente la reflexión, la búsqueda del conocimiento y llegar a conclusiones para que adquieran procedimientos generalizados para el trabajo mental, entre otras.
- Propiciar el uso de las tecnologías de la información y estrategias tecnológicas innovadoras de amplia cobertura que permitan el enriquecimiento profesional en los educadores.
- Fomentar la reflexión continua sobre los programas del plan de estudio vigente.
- Propiciar en los educadores una actitud investigativa y crítica que fortalezca su capacidad para detectar y resolver problemas relacionados con el desarrollo de su práctica pedagógica.

Lo enunciado hasta aquí hizo posible delimitar el trabajo metodológico en cuatro direcciones fundamentales:

- Aplicación de pruebas exploratorias a los alumnos de las escuelas seleccionadas, con el análisis de los prerrequisitos o conocimientos previos necesarios para el inicio de cada unidad temática;
- Impartición de clases de reforzamiento y tutorías a estudiantes cuyas competencias no fueron desarrolladas.
- Trabajo docente metodológico dirigido a la preparación técnica y metodológica de los docentes de forma colectiva e individual.
- Trabajo científico metodológico.

Las pruebas exploratorias, cuyo objetivo se enmarcó en diagnosticar las competencias no logradas en grados anteriores y son condición para lograr nuevos aprendizajes en el que se encuentran. Esto permite al claustro de profesores de Matemática, disponer de una valiosa herramienta de trabajo para enfrentar el curso escolar, ya que de esta forma se puede conocer, con una cierta precisión, con cuales competencias se incorporan a cada unidad temática los estudiantes y, por ende, organizar metodológicamente de manera más adecuada las acciones a realizar para desarrollarlas.

Para ello se ejecutaron las siguientes acciones:

- Elaboración de las pruebas exploratorias y los respectivos instrumentos de medición acorde a las competencias deseadas en el programa vigente.
- Aplicación y evaluación de las pruebas.
- Análisis y reflexión de los resultados en actividades metodológicas.
- Información de los resultados al profesor del grado anterior y al actual, al padre o tutor, a los directivos y al profesor encargado de la tutoría.

Cada prueba fue elaborada por la dirección del proyecto en coordinación con la “asesoría externa”, docente calificada cuya experiencia y profesionalidad le permite encargarse de orientar, ejecutar y controlar las acciones metodológicas correspondientes, conjuntamente con los Coordinadores de las Áreas correspondientes.

Las pruebas exploratorias realizadas, se aplicaron al inicio de cada tema en los grados de 3ro a 6to de ambos colegios, y han permitido conocer el número de estudiantes con deficiencias en las competencias que teóricamente debían haber adquirido en el curso anterior, por cada tema, y trazar consecuentemente una estrategia para mejorar dicha situación (Informe mensual, 2003, 2004).

Algo importante que se logró con la aplicación de las pruebas exploratorias, fue que sus resultados permitieron realizar un análisis vertical de las competencias de un tema en los diferentes grados y conocer cuales no se habían desarrollado en los precedentes y en consecuencia, trazar una estrategia longitudinal para el trabajo con determinadas competencias en todos los grados. (por ejemplo Anexo 9)

El análisis por tema, visto de manera vertical en los cuatro grados estudiados, permite apreciar que salvo excepciones, en todos los grados hay competencias similares o relacionadas que no se desarrollan lo cual nos condujo a instrumentar un plan de actividades metodológicas que busque la integración vertical de los contenidos.

La planificación, organización, aplicación y análisis de los resultados nos permitió delimitar los siguientes logros:

- La disposición de los profesores a su aplicación, lo que permite involucrar a uno de los principales actores del proceso enseñanza - aprendizaje, a la vez que les facilita el conocimiento pleno de las competencias que tienen sus estudiantes al inicio de cada tema.
- El trabajo metodológico en aras de encontrar vías comunes para trabajar en función de las competencias no logradas.
- La formación, en profesores y directivos, con una cultura de análisis e investigación sobre el proceso de enseñanza - aprendizaje, lo que posibilita la ejecución de acciones de forma sistémica y científicamente fundamentada.

Las clases de reforzamiento y tutoría de las competencias no logradas, cuyos propósitos se enmarcaron en la orientación personalizada, la atención diferenciada y sistemática a los estudiantes según las condiciones de cada cual para ayudarlos a enfrentar sus dificultades de aprendizaje y a desarrollar las competencias no logradas.

La idea puesta en práctica permitió no solo corregir en parte las insuficiencias académicas de los estudiantes en Matemática, sino argumentar que ellas no solo se correlacionan con el sistema de conocimientos de la materia, teniendo una marcada influencia la Didáctica que se emplea para su impartición.

Con una sistematicidad semanal se fueron realizadas las tutorías. Para ello fue seleccionada una profesora de experiencia, quien desarrolló las actividades en el Colegio CAFAM. En el caso del Colegio COLAPEC, los profesores titulares fueron instruidos en los problemas de sus estudiantes y en cómo debían organizar las actividades lectivas.

Una variable colateral que afectó el proyecto en sus inicios fue la participación de los alumnos a la tutoría lo cual se debió a que algunos padres no se identificaban con los resultados obtenidos por sus hijos en las pruebas exploratorias, ya que en ocasiones no coincidían con los de los

exámenes y por lo tanto la participación de los alumnos era insuficiente a las sesiones planificadas. Esto hizo que se adoptaran algunas medidas, entre ellas:

- Convocar periódicamente a los padres para informarles el estado de sus hijos y reflexionar sobre ello.
- Notificación por escrito de los resultados de las pruebas exploratorias.
- Intercambios por grado sobre las competencias matemáticas.

Estas acciones fueron implementadas en el transcurso del año escolar 2004-2005, y ya se puede apreciar, a pesar de no tener datos minuciosamente tabulados, un significativo avance en la participación de estudiantes y padres en este proceso.

Todo el trabajo realizado, durante el período que se analiza, ha sido resumido en los informes parciales que ha rendido la Dirección del Proyecto.

Los informes parciales pueden ser considerados como parte sustantiva de la metodología empleada en el Modelo implementado y fuente de información directa para las acciones a ejecutar en cada período (UNAPEC 2002-2004).

El trabajo docente metodológico cuyo propósito fundamental se centra en el perfeccionamiento continuo, individual y colectivo, del proceso enseñanza-aprendizaje de la materia, fue visto desde dos dimensiones:

A. Trabajo docente metodológico de los profesores por asignatura de un mismo grado, dirigido al perfeccionamiento del trabajo de planeación e impartición de clases en cada grado y el intercambio de experiencias docentes sobre logros y dificultades de su práctica educativa.

Con el mismo se institucionalizó la realización de actividades metodológicas por colectivos del mismo grado, con una frecuencia semanal de dos horas y tuvieron entre otros los objetivos específicos siguientes:

- Mejorar el nivel de preparación metodológica de los profesores en los temas de la Matemática.

- Conocer el dominio de las competencias adquiridas en los grados precedentes, por los discentes, mediante las pruebas exploratorias.
  - Diagnosticar la calidad de las clases que se imparten.
  - Homogeneizar los elementos de la Didáctica necesarios para una docencia de calidad.
  - Elaborar pruebas con adecuado nivel y en plena correspondencia con los objetivos trazados.
  - Orientar los elementos necesarios para la recuperación de competencias.

Concebida como una herramienta para el trabajo de preparación de los pedagogos, las actividades metodológicas desarrolladas, analizaron entre otros los siguientes temas:

- Criterios para la aplicación y evaluación de las pruebas exploratorias.
  - Discusión de las estrategias de aprendizaje más convenientes.
  - Estrategias para el desarrollo de competencias.
  - Análisis de los recursos disponibles para el aprendizaje.
  - Discusión sobre formas de impartir los temas específicos.
  - Entre otras.

En ellas se realizó el tratamiento metodológico de las clases a impartir en cada semana siendo sus responsables el coordinador del área y el asesor externo quien hizo una labor de acompañamiento.

Se realizaron un promedio de 34,3 actividades mensuales las que permitieron que los profesores y directivos de ambos colegios, la cátedra de Matemática y la Dirección del Proyecto intercambiaran criterios y opiniones de manera sistemática. (Informe mensual 2003-2004)

B. El Trabajo docente metodológico del colectivo de los profesores de matemática, dirigido a la valoración de logros y deficiencias del trabajo desarrollado en el semestre y *proyección* del próximo año escolar.

Se planificó al cierre del semestre una *reunión metodológica (informe semestral)*, donde los profesores valoraron los logros y deficiencias de

la labor docente metodológica desarrollada. Previamente a esa reunión se sugirieron, a través de una guía, los aspectos a tener en cuenta para conformar el informe que deberían rendir los profesores (análisis cuantitativo y cualitativo de la promoción, cumplimiento de los objetivos de la asignatura, efectos del uso de estrategias, métodos, medios y la evaluación del proceso docente educativo. etc.).

De los informes elaborados por los educadores de un mismo grado, se confeccionó el informe por grado, el cual fue objeto de análisis en la reunión metodológica, la cual fue dirigida por el coordinador del área y se trazaron las líneas metodológicas a seguir en el próximo período.

A partir del año escolar 2002-2003 hasta el 2004-05 han sido convocados y ejecutados los denominados *Concentrados Metodológicos* para los profesores del nivel Básico de ambos colegios con una duración de dos semanas durante el mes de agosto. En el último año dicha idea fue extendida al primer curso del bachillerato.

En cada uno de estos concentrados se analiza la Dinámica del Modelo (Anexo 10) y se les da a conocer a los docentes cuáles serán las líneas generales del trabajo metodológico que debe ser desarrollado durante el siguiente año escolar y que está caracterizado, entre otros, por los siguientes elementos:

- *Seguimiento a programas por grado y colegio.*
- *Pruebas exploratorias*
- *Informes parciales con orientaciones metodológicas*
- *Supervisión del desempeño docente*
- *Elaboración de modelos exploratorios*
- *Supervisión a los modelos de pruebas cuatrimestrales*
- *Seguimiento a la recuperación por tutoría*
- *Realización de Reuniones Metodológicas para la discusión colectiva de los contenidos a impartir, con profesores, tutores y directivos.*

En resumen, el trabajo docente metodológico en sus dos dimensiones ha permitido:

- *Una labor docente homogénea en cuanto a las formas, vías y métodos para planificar, ejecutar y controlar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática.*
- *La elevación de la calidad de la docencia impartida al constituirse este proceso en un momento de reflexión colectiva.*
- *Fomentar el trabajo en equipo, la colaboración entre los profesores y el intercambio de experiencia.*
- *Desarrollar una disposición para solucionar científicamente los problemas inherentes al desempeño docente.*

El trabajo científico metodológico de los profesores, cuyo propósito fundamental estuvo dado en capacitar a los docentes para poder *re-crear y modernizar*, con la utilización de la metodología de la ciencia, los problemas inherentes a los componentes del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Las líneas generales, así como los trabajos incorporados en cada una de ellas, respondieron en primer lugar a las necesidades que el contexto socioeconómico demanda de APEC y estuvieron en correspondencia con el potencial investigativo con que este centro de altos estudios cuenta para la solución de la problemática en la que se desenvuelve el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Entre ellas se observaron:

- El uso de las tecnologías de la comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- Estrategias metodológicas para la enseñanza y la evaluación del Cálculo Integral y la Geometría Analítica.
- Desarrollo de habilidades matemáticas, en específico para la solución de problemas.
- Estrategias para el desarrollo de habilidades de razonamiento lógico en Matemática.
- Estrategias para el desarrollo de habilidades en el trabajo independiente.

- Estudios orientados al perfeccionamiento de la evaluación de las competencias adquiridas por los estudiantes.
- Dirección, control y evaluación de la actividad de los profesores.
- Estrategias para la dirección del departamento docente.

Estas líneas fueron conciliadas con las temáticas específicas a ser presentadas por los docentes como tesis de maestría en el programa de capacitación. En total han sido desarrolladas 14 temáticas particulares que han tenido una influencia directa en el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, pero su valor esencial ha estado dado porque el cambio ha sido el resultado del trabajo desplegado —y la participación— de los actores fundamentales de ese proceso: los estudiantes, los padres, docentes y directivos de la Universidad APEC y colegios asociados.

## CONCLUSIONES

El proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática es hoy uno de los puntos medulares en la brecha existente entre países desarrollados y en vías de serlo. Si el punto clave para ir ganando terreno al desarrollo, consiste en ir mejorando la economía nacional, mediante políticas estructuradas con nuevos indicadores tales como: salud, educación, medio ambiente, entre otros, la tarea del sistema educativo se orienta a la formación de personas que puedan asumir este reto, que tengan actitud hacia la resolución de problemas, que posean estructuras de pensamiento capaces de conciliar variables en apariencia dicotómicas, que puedan tener la rigurosidad y exactitud en la toma de decisiones frente a las exigencias del actual mundo globalizado. Desde luego que para ello, los docentes y padres deben formar un mismo cuerpo, que les permita vencer la gran cantidad de mitos que contaminan la enseñanza de una matemática para la vida.

El proyecto “*Mejora de la Enseñanza de la Matemática*”, ha demostrado,

en el tiempo que lleva ejecutándose su viabilidad para ser instrumentado con recursos asequibles y la voluntad de todos los que se han enfrascado en lograr el cambio que hoy demanda la educación dominicana.

Esta concepción, vista desde diversas aristas, a saber, la investigación como núcleo y la capacitación y el trabajo metodológico como consecuencias de un estudio integral e integrador dirigido al desarrollo de la cultura matemática permite inferir científicamente que el cambio de mentalidad hacia su enseñanza y aprendizaje es duradero, pues lo incorpora como modo de actuación de los agentes de transformación y de cambio: los docentes y directivos.

## *CITAS Y REFERENCIAS*

1. Agudé, Jaume (1993). La declaración de Río y el año matemático mundial. Periódico La Vanguardia, 30 de Enero
2. Godino, J, (1991) .Hacia una teoría en la enseñanza de la Matemática. Madrid,
3. González, F. E. (1999). Los nuevos roles del profesor de matemática. Retos de la formación de docentes para el siglo XXI. Conferencia invitada en la XIII Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (Relme 13). Santo Domingo, República Dominicana (12-16 Julio).
4. Guzmán, M. (2002) .Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. OEI.
5. OIT (1998).La educación permanente en el siglo XXI: nuevas funciones para el personal de educación. Informe para el debate de la reunión paritaria sobre la educación permanente en el siglo XXI: nuevas funciones para el personal de educación. <http://www.ilo.org/public/spanish/dialogue/sector/techmeet/jmep2000/jmep1.htm> Ginebra.
6. UNAPEC (julio 2002). Informe mensual. Lidia Dalmasí. Santo Domingo.

7. UNAPEC (julio 2003-2004). Informe mensual. Lidia Dalmasí. Santo Domingo.
8. UNAPEC (2002-2004). Informe del proyecto “Mejora de la Enseñanza de la Matemática”. Santo Domingo
9. UNESCO (1997). Estudio Latinoamericano de Evaluación de la calidad de la Educación sobre la Enseñanza de la Matemática y del Español para los grados 3ro. y 4to. Oficina Regional de la UNESCO, para América Latina y El Caribe (OREALC).
10. Valverde, Gilbert A. et al (2004) Educational Evaluation Research Consortium. Report No. 2, <http://ceie.albany.edu/sp/>, junio 15

## ANEXO 1

Encuesta de opiniones estudiantiles

Edad: \_\_\_\_\_ años.    Grado: \_\_\_\_\_    Grupo: \_\_\_\_\_

Nombre de la escuela: \_\_\_\_\_

Con este cuestionario se quiere conocer algunas características de la escuela donde estudias, además nos interesa saber qué tú piensas de distintos aspectos relacionados con la enseñanza de la Matemática. Tus respuestas, junto con la de los demás alumnos, contribuirán a mejorar la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en la Educación Básica.

Por esta razón, necesitamos que seas sincero. Nadie más que nosotros conocerá tus respuestas.

Gracias.

### Instrucciones

1. En algunas preguntas tienes que escribir lo que opinas y en otras debes marcar con una o más equis (X) sobre la raya, por ejemplo   X  , según corresponda con tu manera de pensar.

2. Si no entiendes alguna pregunta o no sabes cómo responderla, pide ayuda a la persona que te entregó la encuesta.

### Cuestionario

1. En la escuela tengo (marca todas las que consideres):

- a) \_\_\_\_\_ Todos los libros de texto.
- b) \_\_\_\_\_ Todos los cuadernos de trabajo.
- c) \_\_\_\_\_ Todas las libretas necesarias.
- d) \_\_\_\_\_ Lápiz.

- e) \_\_\_\_\_ Instrumento de trazado.
- f) \_\_\_\_\_ Goma de borrar.
- g) \_\_\_\_\_ Sacapuntas o cuchilla.
- h) \_\_\_\_\_ Otros.

2. Las tres asignaturas que más me gustan son:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. De la Matemática, generalmente me gusta aprenderlo (marca solo una):

- a) \_\_\_\_\_ Todo.
- b) \_\_\_\_\_ Casi todo.
- c) \_\_\_\_\_ Sólo algunas cosas.
- d) \_\_\_\_\_ Nada.

4. ¿Te interesa aprender matemática?

- a) Si \_\_\_\_\_
- b) No \_\_\_\_\_

5. Si te interesa aprender Matemática, entonces responde (marca una sola):

- a) \_\_\_\_\_ Para que mis padres estén contentos conmigo.
- b) \_\_\_\_\_ Porque es importante para mi futuro.
- c) \_\_\_\_\_ Porque puedo aplicar los conocimientos en situaciones de la vida.
- d) \_\_\_\_\_ Para estar entre los mejores de mi grupo.
- e) \_\_\_\_\_ Para que mis compañeros y maestros me admiren.
- f) \_\_\_\_\_ Otros ¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Si no te interesa aprender matemática, entonces expresa tres razones:

-----  
-----  
-----

7. En las pruebas de Matemática que hiciste recientemente, obtuviste los resultados siguientes:

Respuestas correctas	Casi	La ma-	Algunas	Casi
Ninguna	Todas	yoría	ninguna	
	-----	-----	-----	-----

6. ¿ Los contenidos de Matemática te permiten resolver problemas de tu vida cotidiana? (marca solo una)

a) \_\_\_\_ Si.                      c) \_\_\_\_ No

7. ¿ Estás satisfecho con los conocimientos que recibes en tu clase de Matemática? (marca solo una)

a) \_\_\_\_ Si.                      c) \_\_\_\_ No                      ¿Por qué?

8. ¿En las clases se vinculan los conocimientos Matemáticas con los de otras asignaturas? (marca solo una)

a) \_\_\_\_ Todas las asignaturas      c) \_\_\_\_ Casi ninguna.  
b) \_\_\_\_ La mayoría de ellas.      d) \_\_\_\_ Ninguna.

## *¿CÓMO AUTOEVALÚAS TU DESEMPEÑO EN LAS CLASES DE MATEMÁTICA?*

A continuación verás una escala del 1 al 5. Se otorga 1 a la manifestación más BAJA del rasgo (MAL o AUSENTE) y así sucesivamente hasta el 5 la manifestación positiva más ALTA (Excelente). Marca el número que consideres corresponde con la evaluación de tu desempeño.

- a. ( 1 2 3 4 5 ) Tu asistencia y puntualidad.
- b. ( 1 2 3 4 5 ) Tu interés por aprender la asignatura
- c. ( 1 2 3 4 5 ) Tu esfuerzo y dedicación.
- d. ( 1 2 3 4 5 ) Tus resultados académicos.
- e. ( 1 2 3 4 5 ) Tu participación en clases.
- f. ( 1 2 3 4 5 ) El cumplimiento de las tareas orientadas por el profesor.

**ANEXO 2****Guión de observación para la revisión de los programas.**

<b>Indicadores</b>	<b>Se observa</b>	<b>No se observa</b>
<b>I Determinación y formulación de los objetivos</b>		
1.1 Para la determinación de los objetivos se tiene en cuenta:		
Ⓞ Significación social		
Ⓞ Adecuación al nivel de los alumnos		
1.2 En la formulación		
Ⓞ Se expresa la acción a realizar		
Ⓞ Se expresa el sistema de conocimientos		
Ⓞ Se expresa el nivel de profundidad		
Ⓞ Claridad		
1.3 Derivación gradual		
<b>II Selección y organización de los contenidos</b>		
2.1 La selección se corresponde con los objetivos de cada grado o nivel		
2.2. La selección de los contenidos responde a criterios de:		
Ⓞ Actualización		
Ⓞ Significación social.		
Ⓞ Interdisciplinariedad		
2.3 Sistematización de los contenidos		
<b>III Estrategias</b>		
3.1 Adecuadas a los objetivos y contenidos de cada unidad		
3.2 Diversidad		
3.3 Utilidad práctica		
3.4 Significación social		
3.4 Suficientes como modelo para la creatividad.		
<b>IV Evaluación</b>		

## *ANEXO 3*

Encuesta de opiniones profesionales para evaluar características del maestro.

### *ENCUESTA*

A continuación le ofrecemos una serie de indicadores relacionados con los resultados del proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática que se lleva a cabo. Queremos que su valoración se realice desde SU PERSPECTIVA PERSONAL, tomando como referente su ACTUACIÓN. Sus respuestas serán ANÓNIMAS y no serán utilizadas para evaluar su desempeño docente. Sólo pretendemos que desde su práctica auto-evalúe su desempeño para contribuir a perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la Educación Básica. Le agradecemos de antemano su sinceridad.

#### I- NIVEL ACADÉMICO

Estudios realizados hasta ahora.

- a) Phd
- b) Maestría
- c) Postgrados
- d) Licenciatura
- e)Otros

#### II- EXPERIENCIA DOCENTE.

- a) Mas de 10 años
- b) de 5 a 10 años
- c) de 2 a 4 años
- d) de 1 a 2 años
- e) menos de un año

### III- DESEMPEÑO DOCENTE:

1. Asiste puntualmente a sus clases.  
a) Siempre    b) Casi siempre    c) A veces    d) Pocas veces  
e) Nunca
  
2. Elabora el plan de clases, destacando los objetivos específicos.  
a) Siempre    b) Casi siempre    c) A veces    d) Pocas veces  
e) Nunca
  
3. Al iniciar las clases, realiza actividades de motivación adecuadas al tema a tratar.  
a) Siempre    b) Casi siempre    c) A veces    d) Pocas veces  
e) Nunca
  
4. Al conducir la clase, demuestra dominio del contenido de la asignatura.  
a) Siempre    b) Casi siempre    c) A veces    d) Pocas veces  
e) Nunca
  
5. El tratamiento metodológico, se adecua a los alumnos y al tema a desarrollar.  
a) Siempre    b) Casi siempre    c) A veces    d) Pocas veces  
e) Nunca
  
6. Comunica las ideas en forma clara y precisa.  
a) Siempre    b) Casi siemp    c) A veces    d) Pocas veces  
e) Nunca
  
7. En la comunicación utiliza un lenguaje llano con buena dicción.  
a) Siempre    b) Casi siempre    c) A veces    d) Pocas veces  
e) Nunca

8. El uso de los recursos didácticos se adecua a los objetivos y contenidos de la clase.

- a) Siempre    b) Casi siempre    c) A veces    d) Pocas veces  
d) Nunca

9. Conduce la clases con naturalidad en armonía con la disciplina.

- a) Siempre    b) Casi siempre    c) A veces    d) Pocas veces  
d) Nunca

10. Responde con seguridad a los cuestionamientos de los estudiantes, respetando el rigor científico de la asignatura.

- a) Siempre    b) Casi siempre    c) A veces    d) Pocas veces  
d) Nunca

11. Facilita la participación activa de los alumnos.

- a) Siempre    b) Casi siempre    c) A veces    d) Pocas veces  
d) Nunca

12. Las evaluaciones y tareas asignadas a los estudiantes se corresponden con los objetivos planteados.

- a) Siempre    b) Casi siempre    c) A veces    d) Pocas veces  
d) Nunca

19. Vincula los contenidos matemáticos con la vida.

- a) Siempre    b) Casi siempre    c) A veces    d) Pocas veces  
d) Nunca

20. Controla las tareas para el hogar.

- a) Siempre    b) Casi siempre    c) A veces    d) Pocas veces  
d) Nunca

21. Utiliza métodos que promuevan el análisis, la reflexión y el debate.  
a) Siempre      b) Casi siempre      c) A veces      d) Pocas veces  
d) Nunca

#### IV OTROS ASPECTOS DE INTERES

1.- Si a usted lo nombraran en alguna responsabilidad docente directamente vinculada con la elevación de la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el grado, qué idearía para perfeccionar el trabajo en ese sentido y motivar a los estudiantes por su aprendizaje (mencione 3):

- A. \_\_\_\_\_  
B. \_\_\_\_\_  
C. \_\_\_\_\_

2.- Las afirmaciones siguientes no son necesariamente hechos, sino opiniones. Ellas no son correctas o incorrectas, ello debe ser determinado por su experiencia particular. A continuación le ofrecemos los siguientes parámetros para que usted marque el que cree que corresponda para cada afirmación.

- A. Estoy de acuerdo.  
B. Me inclino a estar de acuerdo.  
C. No tengo elementos para decir si estoy de acuerdo o no.  
D. Me inclino a estar en contra de esa afirmación.  
E. Estoy en desacuerdo.

1. las clases debe propiciarse el intercambio, el debate, la reflexión.  
A B C D E

2. La selección de los contenidos de los programas que imparto se corresponde con los objetivos determinados para cada grado.

A B C D E

3. Los contenidos de los programas que imparto responden a las necesidades de los alumnos.

A B C D E

4. Los contenidos de los programas que imparto se corresponden con las necesidades sociales del entorno.

A B C D E

5. Son necesarios todos contenidos de los programas que imparto.

A B C D E

6. Se precisa aligerar la carga de los contenidos de los programas que imparto.

A B C D E

#### ANEXO 4

Guión de observación a clases.

Datos de la clase a observar:

Escuela: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

Nombre y apellidos del docente: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tema de la clase a observar:

-----

Unidad :

-----

Posición que ocupa la clase y el tema dentro de la unidad:

-----

Observadores:

-----

-----

-----

## I.- SOBRE LA PREPARACIÓN PREVIA DEL DOCENTE:

( Se realiza antes de la visita como entrevista)

- Existencia del plan de la clase. Si \_\_\_ No \_\_\_\_
- Posesión del programa de la asignatura: Si \_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
- Objetivo(s) que se propone cumplimentar:
- Utilización de textos recomendados y/o adecuados para la planificación de la clase. Si \_\_\_ No: \_\_\_\_\_
- Conocimiento de los objetivos del grado (preguntar cuáles son)  
Total \_\_\_\_ Parcial \_\_\_\_\_ No los domina \_\_\_\_\_
- Método que predominará en la clase : Expositivo \_\_\_ Elaboración  
Conjunta \_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_
- Tipo de complejidad presentes en los ejercicios:  
Reproductivos \_\_\_ Productivos \_\_\_\_\_ Creativos \_\_\_\_\_.
- Ejercicios vinculados con la vida. Si \_\_\_ No \_\_\_\_\_

- ¿Se planifican las tareas para el hogar? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_  
Correspondencia de la tarea con el objetivo de la clase.

**SOBRE LA CLASE**

Ítem	Se observa	No se observa
<b>I. Motivación y orientación de los objetivos.</b>		
1. Manifiesta con claridad los propósitos de la clase.		
2. Motiva a los estudiantes durante el transcurso de la clase.		
3. Orienta adecuadamente a los alumnos hacia los objetivos propuestos.		
<b>II. Tratamiento de los contenidos.</b>		
1. Garantiza condiciones previas.		
2. En el desarrollo de los contenidos:		
⊙ Dominio del contenido.		
⊙ Precisión		
⊙ Seguridad.		
3. Establece relaciones de los contenidos tratados en la clase con otros contenidos.		
4. Vinculación de los contenidos con la vida.		
<b>III. Utilización de recursos didácticos.</b>		
1. Se adecua a los objetivos y contenidos de la clase.		
2. Está adaptada al desarrollo del grupo y responde a sus intereses.		
3. Representan la mayor aproximación posible al objeto o fenómeno real.		
4. Estimula la búsqueda de conocimientos, la curiosidad.		
5. Aprovecha las posibilidades didácticas de los recursos utilizados (pizarra, libros de texto, otros).		
<b>IV. Tratamiento metodológico.</b>		
1. Utiliza esencialmente un método explicativo – ilustrativo caracterizado por su activa participación y una posición pasiva		

de la mayoría de los alumnos.		
2. Utiliza un diálogo heurístico para construir el conocimiento con una amplia participación de los alumnos.		
3. Dirige el trabajo independiente de los alumnos a partir de brindar una adecuada orientación de las actividades a realizar por estos y propicia su concentración e independencia en la ejecución de las mismas.		
<b>V. Formas de organización de la clase.</b>		
1. La clase se desarrolla fundamentalmente:		
⊙ Con el grupo total en una disposición frontal.		
⊙ En pequeños equipos o subgrupos.		
⊙ Individualizada.		
<b>VI. Evaluación.</b>		
1. A través de las diferentes actividades registra información sobre los procesos de aprendizaje.		
2. Los distintos instrumentos de evaluación se corresponden con los objetivos.		
3. A partir de los resultados de las evaluaciones:		
⊙ Comunica y analiza con los alumnos sus resultados.		
⊙ Propicia que los alumnos identifiquen sus progresos y dificultades.		
⊙ Propone nuevas acciones en función de los logros y dificultades identificados.		
<b>VII. Relaciones interpersonales con los alumnos.</b>		
1. Se muestra afectivo y mantiene la disciplina.		
2. Utiliza un lenguaje llano con buena dicción.		
3. Se expresa con claridad		
4. Se expresa con precisión.		
5. Utiliza la terminología matemática.		
6. Promueve el trabajo cooperativo.		

8. Demuestra confianza en las posibilidades de aprendizaje de todos sus alumnos.		
9. Estimula y refuerza la participación activa de todos.		
10. Atiende a las diferencias individuales de los alumnos.		
11. Ante situaciones problemáticas, facilita el análisis para alcanzar la solución.		

## ANEXO 5

### Guión para la entrevista

En estos momentos la Universidad APEC se encuentra realizando un proyecto de investigación sobre la mejoría del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en los colegios CAFAM y COLAPEC. Por esa razón le agradecemos que conteste las preguntas que le realizaremos a continuación, con el fin de obtener información acerca de algunos aspectos organizativos de la institución escolar que inciden en este proceso. Sus repuestas serán muy valiosas pues nos permitirán diseñar e instrumentar una propuesta que contribuya a elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en ambos colegios.

1. ¿Cuántos profesores que imparten Matemática laboran en la Institución? \_\_\_\_\_ Básica\_\_\_\_\_ Media\_\_\_\_\_
2. ¿Cuántos poseen títulos para ejercer su profesión? Lic:\_\_\_\_\_ Otros:\_\_\_\_\_
3. ¿Cuántos maestros no son titulados? ¿De ellos cuántos cursan estudios vinculados con esta profesión?
4. ¿Cómo se comporta la asistencia de los maestros que imparten matemática? Expresar %
5. ¿Dispone el maestro de los medios necesarios para impartir su docencia y se apoya en los recursos tecnológicos?

6. ¿Cuántos estudiantes tiene cada grupo estudiantil aproximadamente?
7. ¿Cuántos grupos tiene un profesor que imparte matemáticas?  
Básica \_\_\_\_\_ Media \_\_\_\_\_
8. ¿Cómo usted evalúa en término general el rendimiento de los estudiantes en matemática?
9. ¿Cuáles son algunas de las causas que a su juicio pueden incidir en el bajo rendimiento estudiantil?
10. ¿Cuáles son los criterios utilizados para la evaluación del docente?
11. ¿Cuál es el comportamiento de la evaluación de los profesores de matemática en el curso anterior? Desglosarlo por categorías.
12. ¿Cuáles son las principales dificultades que en el orden metodológico presentaron los docentes que imparten matemática?
13. ¿Considera necesario que los docentes que imparten matemática se superen y actualicen en aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de esta ciencia? ¿Por qué?
14. ¿Cómo contribuye el equipo de dirección a la actualización y capacitación de los docentes?
15. ¿Qué actividades realizan en la institución para la superación, actualización y profesionalización de los docentes?
16. ¿De que tiempo real disponen los docentes para realizar actividades metodológicas encaminadas a su superación profesional?
17. ¿Qué período del año escolar sería factible para la realización de ese tipo de actividades?
18. ¿Qué actividades son ponderadas en la planificación del año escolar?

Gracias

## ANEXO 6

### Pensum de la Maestría en Ciencias de la Educación, Mención en Metodología en Enseñanza de la Matemática:

#### 1- Modalidad A:

ASIGNATURAS	CODIGO	HORAS	CREDITOS
<b><i>DIPLOMADO I - FORMACION PEDAGOGICA</i></b>			
Fundamentos Pedagógicos		60	4
Fundamentos Sociales del Proceso Educativo		60	4
Psicología de la Educación		60	4
Didáctica		60	4
Metodología de la Investigación Educativa		60	4
Dirección de Procesos Educativos		60	4
Sub-total		360	24
<b><i>DIPLOMADO II - ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA</i></b>			
Metodología y Estrategias de la Enseñanza de la Aritmética		60	4
Metodología y Estrategias de la Enseñanza del Álgebra		60	4
Metodología y Estrategias de la Enseñanza de las Probabilidades y la Estadística		60	4
Metodología y Estrategias de la Enseñanza de la Geometría		60	4
Sub-total		240	16
<b><i>DIPLOMADO III - INVESTIGACION EDUCATIVA</i></b>			
Diseño Curricular		60	4
Metodología de la Investigación Educativa II		60	4
Diseño Experimental de las Investigaciones Pedagógicas		60	4
Seminario de disertación de las Investigaciones		60	4
Actividades no lectivas		165	11
Sub-total		240	16
Trabajo de Tesis		525	35
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>1530</b>	<b>102</b>

## 2- Modalidad B:

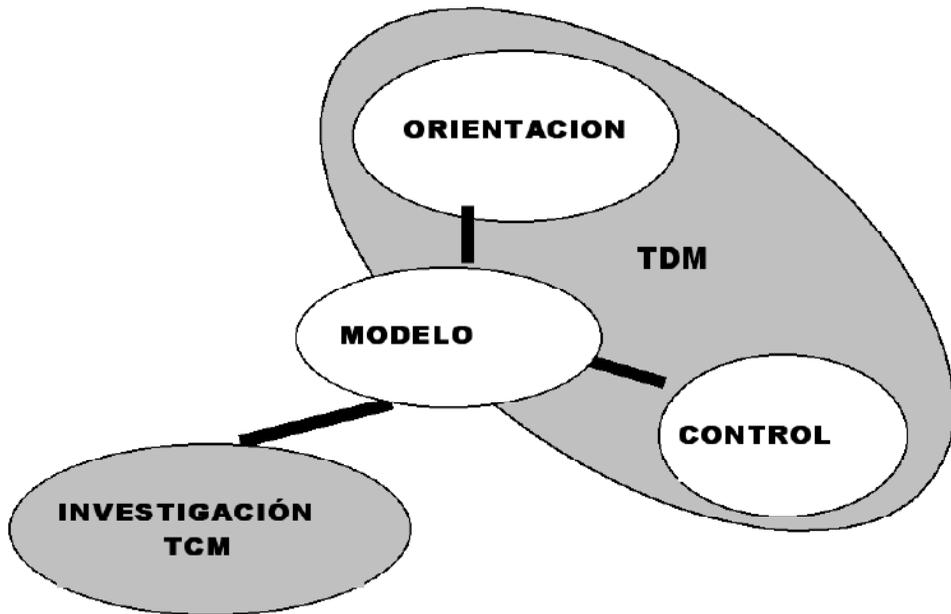
ASIGNATURAS	CODIGO	HORAS	CREDITOS
<b><i>DIPLOMADO I - FORMACION PEDAGOGICA</i></b>			
Metodología de la Investigación Educativa		60	4
Fundamentos Sociales del Proceso Educativo		60	4
Fundamentos Pedagógicos		60	4
Psicología de la Educación		60	4
Didáctica		60	4
Dirección de Procesos Educativos		60	4
Sub-total		360	24
<b><i>DIPLOMADO II - ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA</i></b>			
Metodología y Estrategias de la Enseñanza de la Aritmética		60	4
Metodología y Estrategias de la Enseñanza del Álgebra		60	4
Metodología y Estrategias de la Enseñanza de las Probabilidades y la Estadística		60	4
Metodología y Estrategias de la Enseñanza de la Geometría y Trigonometría		60	4
Aplicación de las TIC's		60	4
Sub-total		300	20
<b><i>DIPLOMADO III - INVESTIGACION EDUCATIVA</i></b>			
Diseño Curricular		60	4
Metodología de la Investigación Educativa II		60	4
Diseño Experimental de las Investigaciones Pedagógicas		60	4
Seminario de Disertación de las Investigaciones		60	4
Actividades no lectivas		165	11
Sub-total		240	16
Trabajo de Tesis		525	35
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>1530</b>	<b>102</b>

3- Modalidad C:

ASIGNATURAS	CODIGO	HORAS	CREDITOS
<b>DIPLOMADO I - FORMACION PEDAGOGICA</b>			
Metodología de la Investigación Educativa		60	4
Fundamentos Sociales del Proceso Educativo		60	4
Fundamentos Pedagógicos		60	4
Sicología de la Educación		60	4
Didáctica		60	4
Dirección de Procesos Educativos		60	4
Sub-total		360	24
<b>DIPLOMADO II - ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA</b>			
Metodología y Estrategias de la Enseñanza de las Probabilidades y la Estadística		60	4
Metodología y Estrategias de la Enseñanza del Álgebra Líneal		60	4
Metodología y Estrategias de la Enseñanza del Cálculo Diferencial		60	4
Metodología y Estrategias de la Enseñanza de las Ecuaciones Diferenciales		60	4
Aplicación de las TIC's		60	4
Sub-total		300	20
<b>DIPLOMADO III - INVESTIGACION EDUCATIVA</b>			
Enseño Curricular		60	4
Metodología de la Investigación Educativa II		60	4
Enseño Experimental de las Investigaciones Pedagógicas		60	4
Seminario de Disertación de las Investigaciones		60	4
Actividades no lectivas		168	11
Sub-total		240	16
Trabajo de Tesis		528	35
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>1530</b>	<b>102</b>

## *ANEXO 7*

### COMPONENTES DEL MODELO



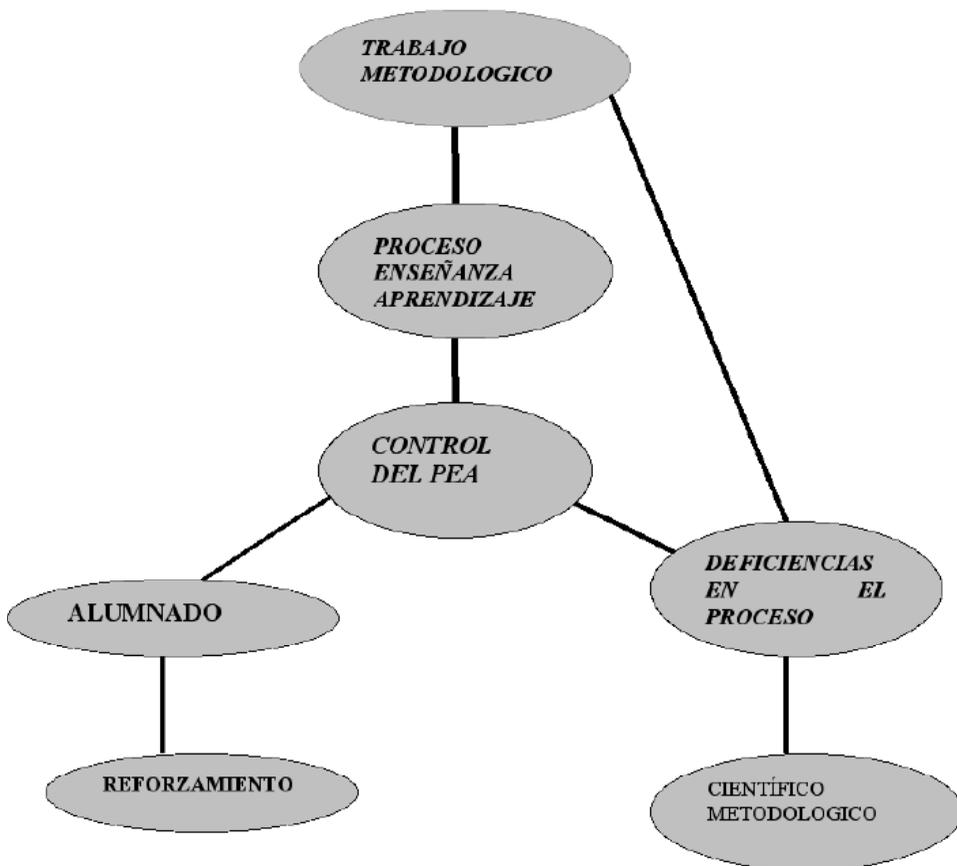
Simbología

TDM - Trabajo docente metodológico.

TCM - Trabajo científico metodológico.

## *ANEXO 8*

### DINAMICA DEL MODELO POR CICLO EN CADA TEMA



## ANEXO 9

### ANÁLISIS POR TEMA DE COMPETENCIAS SEMEJANTES Y / O CORRELACIONADAS NO ADQUIRIDAS POR LOS ESTUDIANTES.

Nota. Los temas seleccionados fueron escogidos al azar, sin ninguna selección previa.

Unidad: Números y operaciones. Temas: La sustracción

<b>Grado</b>	<b>Competencias no logradas</b>	<b>Promedio de puntuación alcanzada</b>
Tercero	Determina la diferencia de números de tres dígitos reagrupando unidades	30 - 33
	Determina la diferencia de números de tres dígitos reagrupando unidades y decenas	15 - 25
	Aplica la sustracción a la resolución de problemas	25 - 30
Cuarto	Calcula la resta de números menores de 100 reagrupando con minuendo de dos dígitos y sustraendo de un dígito	45 - 55
	Calcula la resta de números menores de 100 con minuendo y sustraendo de dos dígitos.	60 - 66
	Aplica la sustracción a la resolución de problemas	8 - 10
Quinto	Comprueba restas sin reagrupar	+ 60
	Comprueba restas reagrupando unidades y decenas	50 - 60
	Aplica la sustracción a la resolución de problemas	15 - 55
Sexto	Completa frases comprobando de la resta sin reagrupar	50 - 55
	Completa frases comprobando de la resta reagrupando	40 - 45
	Aplica la sustracción a la resolución de problemas	40 - 45

