**TRIADIZACIÓN DE UNA ASIGNATURA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA**

Maestría en Educación, Cohorte VII UCC

Módulo Escenarios y estrategias 7

Claudia Patricia Niño Rueda[[1]](#footnote-1)

Juan Carlos Rincón Nariño[[2]](#footnote-2)

Leonardo Prada Martínez[[3]](#footnote-3)

Martha Isabel Prieto Galván[[4]](#footnote-4)

Bogotá, Diciembre de 2011

Resumen

El presente trabajo tuvo como propósito desarrollar el currículo de Matemáticas, enmarcado en la Educación Básica Secundaria, en un formato sistémico triádico o tricerebral. Con este fin se desarrollaron Neuroherramientas como: triadizaciones sucesivas y miniaturizadas, factores operacionales y por último el flujograma de la historia triádica de la matemática.

Palabras clave: Neuroherramientas, triadización, tricerebral, factores operacionales, flujograma triuno, pensamiento matemático, matemáticas

Abstract

This study was aimed to develop the mathematics curriculum, set in the Basic Education High School, in a triadic system or tricerebral format. To this end, some neurotools were developped : successive miniaturized triadizations, operational factors and finally, the flow chart of the triadic history of mathematics.

Keywords: Neurotools, triadization, tricerebral, operational factors, flowchart triune. Mathematical thinking, mathematics

Introducción

Adoptar un modelo pedagógico distinto al tradicional, exige cambios muy profundos en la educación, y obliga a transformar los principios pedagógicos, los fines y los contenidos, las relaciones entre el docente y el estudiante, y las estrategias metodológicas en el salón de clase. Al respecto, De Zubiría, J. (s.f.) menciona en la página web del Instituto Alberto Merani[[5]](#footnote-5) que la escuela del siglo XXI debe enseñarnos a pensar, amar y actuar, y que esto no se puede lograr con los contenidos y enfoques que se trabajan actualmente en la gran mayoría de escuelas de Colombia y el mundo. Literalmente, Zubiría dice lo siguiente: “Estudiando los accidentes geográficos, los nombres de las plantas, los algoritmos matemáticos, o las conjugaciones de los verbos, no es posible desarrollar el pensamiento, el afecto o la acción”

En esta misma línea, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), enterado de la ineficacia de los currículos actuales, propone cambiar la actual enseñanza centrada en los objetivos que se relacionan con los contenidos de un área del saber específica; por el desarrollo de competencias matemáticas, científicas, tecnológicas, lingüísticas, laborales y ciudadanas con el fin de enfocar la enseñanza de la matemática a los fines personales, culturales, sociales y políticos de la educación.

Identificado el problema, justificada la necesidad de cambio y sustentados en la propuesta de De Gregori con respecto al uso del cerebro sistémico triuno como modelo organizador, así como también en los planteamientos de Ausubel, Novak, Gowing y Gardner en relación con las competencias que debe desarrollar la educación y la forma en que se debe enseñar para conseguir una verdadera comprensión, desarrollamos a continuación como objetivo central de este artículo, una propuesta pedagógica que integra tríadicamente los saberes y competencias de las matemáticas en la Educación Básica Secundaria.

El trabajo se ha estructurado en tres partes como sigue:una primera parte en la que se presentan los aportes realizados desde nuestra propuesta a la renovación curricular; una segunda parte, en la que se desarrolla nuestra propuesta: presentación holística de la relación de las matemáticas con el referencial[[6]](#footnote-6) de los catorce (14) subsistemas[[7]](#footnote-7), Triadización de las competencias que consideramos toda persona debe obtener desde su infancia hasta su egreso de la universidad, clasificación de los tipos de competencias y procesos a desarrollar de manera particular en la enseñanza de las matemáticas, procesos del área y referentes conceptuales, muestra en detalle de triadizaciones por pensamiento matemático, factores operacionales de la propuesta, flujograma histórico de la evolución de la matemática y por último conclusiones.

Renovación Curricular

La implementación de una concepción triádica en la educación requiere de una renovación curricular que transforme el qué, quién, cómo y cuándo enseñar y evaluar en cada nivel educativo. Es allí donde el nuevo paradigma de la cibernética social irrumpe ofreciendo una nueva visión de la vida y del mundo en general, puesto que en él se integra una perspectiva sistémica, cibernética, holística, interdisciplinaria, triádica, tricerebral y de transformación social, que se presenta como una alternativa para mejorar los procesos pedagógicos tradicionales.

La propuesta tricerebral de las matemáticas propone que mediante la interacción de estudiantes, maestros, objeto de conocimiento y medio cultural se integre el *conocimiento conceptual* (reflexión en torno al saber qué y por qué de la matemática), *el conocimiento procedimental* (relacionado con las técnicas y las estrategias asociadas al saber cómo, cuándo, y por qué hacerlo) y *el conocimiento emocional* (disposiciones y actitudes necesarias para querer hacerlo y sentirse bien). Además propone el desarrollo de tres dimensiones del ser humano, la *dimensión cognitiva* (pensamiento matemático o capacidad para pensar matemáticamente dando razón de algo mediante el lenguaje matemático) la *dimensión expresiva* (sensibilidad matemática al actuar en la resolución del problema), la *dimensión socio-afectiva* (vinculación afectiva o impacto emocional positivo).

Con ellas se busca la generación de procesos que desarrollen seres matemáticamente competentes para:

* Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas.
* Utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas; para utilizar y transformar dichas representaciones y, con ellas, formular y sustentar puntos de vista
* Usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración.
* Dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz.

(MEN, 2006)

**Correlación de las matemáticas en los 14 subsistemas**

La visión triádica y sistémica presentada en esta propuesta surge del reconocimiento del saber matemático como creación humana, surgido en un contexto cultural e histórico en continua transformación e interrelación. Así mismo reconoce las matemáticas como una actividad mediada por la cultura y con una gran incidencia en la vida social, cultural y política.

Al correlacionar las matemáticas en los catorce subsistemas se visualiza la forma como se integran el pensamiento matemático con el conocimiento informal de los estudiantes en la vida cotidiana y su entorno; el uso de las matemáticas en los diversos campos de desarrollo de la ciencia y la tecnología; y los elementos de orden afectivo y social que le permiten al ser humano desempeñarse activamente en la vida social y política interpretando información necesaria para la crítica y la toma de decisiones, contribuyendo de esta manera en la formación de los valores democráticos aplicables en diversos contextos y situaciones.

|  |  |
| --- | --- |
| S01  FAMILIA | Recibos de cuentas, control de natalidad, presupuesto familiar, ahorro.  Orden, organización, secuencias lógicas, listados de mercado, En la economía de forma general: todos los recibos de los servicios públicos, recibos de los impuestos: de muebles e inmuebles; de renta y de vehículos, el mercado en general. Proyección de gastos familiares. El Número de dormitorios por integrantes de familia; Demografía; Juego triádico y sociograma de la vida familiar; edad y genero. El período… |
| S02  SALUD | Recetarios y dosificación de medicamentos: gr, cm, ml…; Control de la natalidad (programas de planificación familiar), pago de seguridad social (EPS), relación costo-beneficio por ese pago; Programas de promoción y prevención (salud preventiva por los tres cerebros: biológico, emocional, racional); prevención de accidentes (calculando peligros en casa, el carro…); El cuerpo como sistema triádico.  Mmatemática computacional en medicina: modernos aparatos de diagnóstico, en el diseño de cirugía ocular , Tomografía computarizada, la resonancia magnética, (reconstruir una imagen conociendo la atenuación y el ángulo de los rayos)  Las simulaciones numéricas computacionales se aplican en:  Modelos para cálculo de tensiones en cirugía ocular,  Modelos de la hidrodinámica de la corriente sanguínea en el corazón para el mejor diseño de las operaciones correctoras…  La presencia de numerosas estructuras de geometría fractal en los sistemas vivientes, fundamentalmente el humano(biología .matemática) (física- Matemática.-biología) la respuesta inmune, las interacciones genéticas en el desarrollo temprano, los ritmos circadianos, la regulación metabólica, la quimiotaxis, las pautas epidémicas, la evolución prebiótica, las estructuras biomoleculares, las dinámicas de poblaciones y ecosistemas, las redes catalíticas, la diferenciación celular y la morfogénesis, la autorregulación genética, los ritmos fisiológicos, la actividad cerebral, las correlaciones existentes en las bases nucleotídicas del ADN.  (En medicina) propiedad reflexiva de las cónicas para el tratamiento de cálculos renales, el estudio de vectores de enfermedad. Control de la tensión arterial, azúcar en la sangre, exámenes en general. Fórmulas y cálculos ergonómicos. |
| S03 MANUTEN  CIÓN | Cálculos de costos de vivienda, alimentación, transporte, salud, servicios, recreación, calcular lo que uno va a ganar en el momento de jubilarse ó la tasa de interés de un pago ó los cuadros de amortización de un préstamo.  Dietas, Minuta semanal de alimentación, Horarios de alimentación, Control en el suministro de alimentos, Cantidad de mercado para el día, semana o mes…pensiones de los hijos respecto a la educación, gastos que ocasionan el transporte público y privado, refrigerios o loncheras de los hijos; Tarjetas de crédito, Vestuarios o ropas, moda, Sociedad de consumo, Supermercados, Centros comerciales. |
| S04  LEALTAD Y SOLIDARIDAD | Al conocimiento científico, al rigor matemático en la exactitud.  Campañas de beneficencia; asociaciones; cooperativas; gremios; clubes; sindicatos; la competencia; comités; concejos; trabajo cooperativo; trabajo en equipo. Amor a los números, a la exactitud. |
| S05  RECREACIÓN | (Música) pentagrama en donde se trabaja la ubicación espacial.  (Pintura) requiere tener perspectiva, ajedrez se juega en un plano que tiene dimensiones y desarrolla la capacidad de abstracción, juegos matemáticos (sudoku, cuadrados mágicos, dominós matemáticos, animación computarizada).  Afiliaciones a clubes sociales y recreativos, Vinculación de los hijos a escuelas deportivas, excursiones, planificación para las vacaciones; Organización de ferias y fiestas;  Matemática recreativa, Juegos, secuencias lógicas, Creatividad, humor, diversiones, hobbies, deportes, artes (teatro, baile, carnaval, literatura, novela, cine, pintura, modelaje, música y canto etc.). Juegos. Folclore regional y nacional. Educación física (del movimiento). Origami.  Practicas de ubicación espacio-temporal, I.M.C, frecuencia cardiaca  Formulas de estrategias deportivas. Diseño de equipamiento deportivo. |
| S06  COMUNICA  CIÓN Y  TRANSPORTE | Las TIC, información, Vías, Idiomas, verbal y no verbal, símbolos, números, comunicación gráfica, mercadeo, La televisión, la radio, la red como fuentes de enseñaje; Sociedad de consumo, equipos de telecomunicaciones, teléfonos, fijos y móviles, viajes, vehículos, Alfabetización número-verbal. Representar mediante tablas, gráficos o ecuaciones la relación entre dos magnitudes; Matemática "social". Comunicación tríadica verbal, no verbal corporal y factual; Computadores, Inteligencia Vial.  Las comunicaciones por telefonía móvil, las cámaras digitales, el uso de los cajeros automáticos de un banco, la predicción del tiempo, la televisión vía satélite, los ordenadores, Internet, la construcción de obras públicas, el análisis y optimización del tráfico de las redes de comunicación e Internet. La compresión y tratamiento de imágenes. Identificación de patrones en grandes masas de datos.  La encriptación de datos para las transacciones seguras de bancos, tarjetas de crédito.  Costos mínimos de un recorrido mediante la teoría de grafos.  Organización horaria, medios computacionales y lenguajes de programación. La modelización matemática y la simulación por ordenador. |
| S07  EDUCACIÓN | Desarrollo de los 3 cerebros: uso del Ciclo Cibernético de Transformación, por entrenamiento de cada una de sus operaciones. Técnicas de Lectura rápida, para llegar a ella se utilizan algoritmos mentales, Métodos y hábitos de enseñaje. Lectura de gráficos, símbolos y dibujos, bibliotecología, organización y documentación personal del conocimiento. Hábitos de disciplina personal, grupal y social, Investigación científica; informes de valoración académica.  Con el uso de las matemáticas se mejoran las competencias en otras asignaturas y ciencias de la naturaleza y sociales, en las ingenierías, en las nuevas tecnologías; telecomunicaciones, finanzas, informática, medicina, biotecnología, Ingeniería.  Etapas de la investigación donde se plantea un problema y se resuelve  Álgebra y Teoría de Números: criptografía, mensajes cifrados y seguridad informática.  Dinámica computacional de fluidos: diseño, aviones, automóviles.  Ecuaciones diferenciales: aerodinámica, vibraciones.  Matemática discreta: comunicaciones, informática.  Sistemas formales y lógica: seguridad computacional, verificación.  Geometría computacional: ingeniería computacional, diseño, análisis de imágenes.  Control no lineal: operaciones de sistemas mecánicos y eléctricos.  Optimización: modelado y diseño de sistemas óptimos.  Algoritmos paralelos: simulación a gran escala.  Estadística: diseño de experimentos, análisis de grandes conjuntos de datos.  Procesos estocásticos: análisis de señales. |
| S08  PATRIMONIAL | Herencias, Proyectar hacia un futuro mediato la supervivencia de los hijos y de la familia con respecto al patrimonio: casa o apto o inmuebles en general.  Planes de vivienda familiar, Ahorros programados, CDTS, alcancías, Negocios, bienes muebles e inmuebles, Inversiones, Servicios públicos, seguridad social, seguros, Propiedades.  Para el análisis financiero (Método comparativo, Método gráfico, Métodos de razones y proporciones financieras, Distintos tipos de índices o razones, Método de Estado de Cambio en la posición financiera del capital de trabajo y de corriente de efectivo, ecuaciones patrimoniales, patrimonio neto. Contabilidad en general. |
| S09  PRODUCCIÓN | Balance general al final de año en donde se obtendrán resultados que califiquen el desempeño de ingresos y egresos, distribución y asignación de trabajo doméstico, Herramientas para trabajos caseros, Decoración, Artesanías, Jardinería, Costura, Medidas, carpintería.  Modelos de demanda, modelos de crecimiento, modelos de optimización, eficacia de un nuevo producto.  Prever la demanda de un servicio o controlar la calidad de un sistema de producción agrícola o industrial.  Estudio de la fertilidad del terreno mediante cuadrados latinos ortogonales |
| S10  RELIGIOSO | Cálculos de las mega-construcciones de los templos religiosos, lectura numérica de fenómenos religiosos, negocio, contabilidad de las iglesias,  Costo y financiación de las obras de asistencia social hacia la comunidad a través de las Iglesias u Organizaciones no Gubernamentales (ONG), practica de la numerología. Criptografía maya, egipcia… |
| S11  SEGURIDAD | Aplicación informática, códigos , paradojas matemáticas,  La teoría de códigos y la criptografía son herramientas imprescindibles en esta sociedad que necesita transmitir información de forma segura.  Control de mecanismos, análisis de datos, verificación y seguridad de transacciones.  Protección familiar: Seguros de vida, Técnicas de defensa personal, Prevención de accidentes, Simulacros de prevención y desastres; Fuerzas de seguridad nacional de tipo civil y militar; Sistemas de seguridad domesticas: alarmas, circuitos cerrados de televisión (CCTV), Cámaras de seguridad, sensores. |
| S12  POLÍTICO AD-  MINISTRATIVO | Organigramas, Diagramas de flujo, Horarios, Jerarquías, Educación para la democracia tríadica socioeconómica, Gobierno escolar, consejo estudiantil. Juntas de Acción Comunal.  La teoría de grafos será útil en la resolución del problemas en la planeación de una ciudad, toma de decisiones y la resolución de conflictos(análisis de decisiones (Teoría del conflicto , aproximación prescriptiva) y negociaciones(métodos interactivos y guiados o de incrementos equilibrados y concesiones equilibradas) , teoría de juegos : (teorema del votante de la mediana,) recuperar la información perdida en una factura mediante las ecuaciones diofánticas, análisis de índices económicos, educativos, culturales y sociales, estadístico matemático para una captación de información; luego, expandir esos resultados.  Ejemplos de sistemas de votaciones. Mayoría simple. Cociente y residuo en las elecciones, Votación secuencial. Comparación por parejas (método Condorcet). Recuento Borda. El sueño imposible: el teorema de Arrow. Todos ganan (con algún método).  Sistemas de votación ponderados. Índice de poder de Banzhaf. El índice de poder de Sapley-Shubik  El reparto político. Métodos de asignación de escaños. Método de  Hamilton o de los restos mayores. La paradoja de Alabama. Los métodos del divisor. El método de D'Hondt. El método de St. Lagüe. El método de Hill-Huntington. La condición de la cuota.  la gestión de fondos de inversión, de seguros de vida y de los planes de pensiones, |
| S13  JURÍDICO | Método racionalista  Compra de seguros contra riegos jurídicos. Establecimiento e implementación de normas y reglas dentro de la familia o grupo social al que se pertenezca, Resolución de conflictos; conciliaciones, Manual de convivencia de la institución educativa, Sentido de justicia y proporcionalidad global, situaciones permitidas y no permitidas. Cálculos matemáticos para proponer la justicia social. Modelos de simulación para agilizar procesos jurídicos. |
| S14  MÉRITO Y  RANGO | Galería de la fama, retratos, condecoraciones, obras de arte. Decoración. Premiación.  Condecoraciones, Reconocimientos, Proyecto de Vida, Metas, Autoconocimiento y Autocontrol, Mejoramiento de calidad y estilo de vida. Cooperar y Competir con proporcionalidad, Protocolos, Glamur, Procedimientos en el aula, Conmemoraciones y celebraciones de carácter: cultural, religioso, social. |

**Triadización de competencias generales desde la infancia hasta la universidad**

Fuente: De Gregori, W (2011)

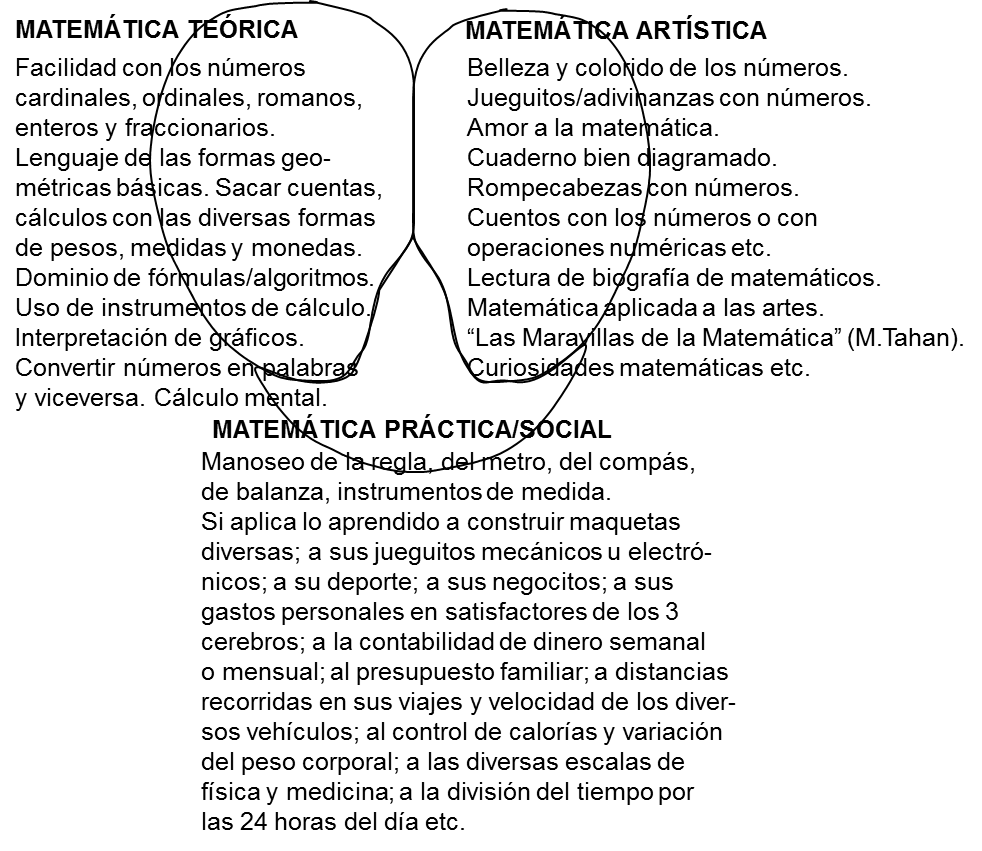
**TRIADIZACIÓN INICIAL**



Fuente: De Gregori, W (2011)

**UNIDADES DE ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA TRIADIZADA:**

Cada disciplina triadizada tiene que descomponer cada uno de sus tres bloques en unidades de enseñanza y evaluación menores, que forman el programa de cada año, semestre, mes y semana:



Fuente: De Gregori, W (2011)

**TRIADIZACION DE LOS TIPOS DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS**

**CON CCT**



Fuente: Diseño de los autores (2011)

**TRIADIZACION DE LOS TIPOS DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS**



**Procesos del área y referentes conceptuales**

**Tres vertientes en matemáticas**



Fuente: Diseño de los autores (2011)

**Tres vertientes en matemáticas** (subdominancias)



Fuente: Diseño de los autores (2011)



Fuente: Diseño de los autores (2011)

Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas plantean el desarrollo de los procesos Curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de Los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación. Dichos planteamientos se enriquecen si, además, se propone trabajar con las magnitudes, las cantidades y sus medidas como base para dar significado y comprender mejor los procesos generales relativos al pensamiento numérico y para ligarlo con el pensamiento métrico. Por ejemplo, para el estudio de los números naturales, se trabaja con el conteo de cantidades discretas y, para el de los números racionales y reales, de la medida de magnitudes y cantidades continuas.

Así pues, el desarrollo del pensamiento numérico exige dominar progresivamente un conjunto de procesos, conceptos, proposiciones, modelos y teorías en diversos contextos, Los cuales permiten configurar las estructuras conceptuales de los diferentes sistemas numéricos necesarios para la Educación Básica y Media y su uso eficaz por medio de los distintos sistemas de numeración con los que se representan. El complejo y lento desarrollo histórico de estos sistemas numéricos y simbólicos esbozado arriba sugiere que la construcción de cada uno de estos sistemas conceptuales y el manejo competente de uno o más de sus sistemas simbólicos no puede restringirse a grados específicos del ciclo escolar, sino que todos ellos se van construyendo y utilizando paciente y progresivamente a lo largo de la Educación Básica y Media. Un acompañamiento pedagógico paciente y progresivo de los estudiantes puede lograr que la gran mayoría de ellos logre la proeza de recorrer doce milenios de historia. Estándares de matemáticas, MEN (2003)



Fuente: Diseño de los autores (2011)

Como su nombre lo indica, este tipo de pensamiento tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos. Uno de los propósitos de cultivar el pensamiento variacional es construir desde la Educación Básica Primaria distintos caminos y acercamientos significativos para la comprensión y uso de los conceptos y procedimientos de las funciones y sus sistemas analíticos, para el aprendizaje con sentido del cálculo numérico y algebraico y, en la Educación Media, del cálculo diferencial e integral. Este pensamiento cumple un papel preponderante en la resolución de problemas sustentados en el estudio de la variación y el cambio, y en la modelación de procesos de la vida cotidiana, las ciencias Naturales y sociales y las matemáticas mismas. Estándares de matemáticas, MEN (2003)



Fuente: Diseño de los autores (2011)

Los conceptos y procedimientos propios de este pensamiento hacen referencia a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones.

En los Lineamientos Curriculares se especifican conceptos y procedimientos relacionados con este tipo de pensamiento, como:

* La construcción de los conceptos de cada magnitud.
* La comprensión de los procesos de conservación de magnitudes.
* La estimación de la medida de cantidades de distintas magnitudes y los aspectos del proceso de “capturar lo continuo con lo discreto”.
* La apreciación del rango de las magnitudes.
* La selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos y procesos de medición.
* La diferencia entre la unidad y los patrones de medición.
* La asignación numérica.
* El papel del trasfondo social de la medición

Estándares de matemáticas, MEN (2003)



Fuente: Diseño de los autores (2011)

El pensamiento espacial, entendido como “… el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales”13 contempla las actuaciones del sujeto en todas sus dimensiones y relaciones espaciales para interactuar de diversas maneras con los objetos situados en el espacio, desarrollar variadas representaciones y, a través de la coordinación entre ellas, hacer acercamientos conceptuales que favorezcan la creación y manipulación de nuevas representaciones mentales. Esto requiere del estudio de conceptos y propiedades de los objetos en el espacio físico y de los conceptos y propiedades del espacio geométrico en relación con los movimientos del propio cuerpo y las coordinaciones entre ellos y con los distintos órganos de los sentidos.

Estándares de matemáticas, MEN (2003)



Fuente: Diseño de los autores (2011)

Este tipo de pensamiento, llamado también probabilístico o estocástico, ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar. El pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y procedimientos de la teoría de probabilidades y de la estadística inferencial, e indirectamente en la estadística descriptiva y en la combinatoria. Ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos.

Estándares de matemáticas, MEN (2003)

**Factores operacionales de la propuesta triádica en matemáticas**

|  |  |
| --- | --- |
| ESPACIO | Coordenadas cartesianas y tangenciales (Puntos, rectas, circunferencias, etc.) y puntos en el infinito y la recta del infinito (puntos impropios y la recta impropia). Coordenadas homogéneas  Geometría diferencial Euclídea y de los espacios riemannianos y no riemannianos modernos, Teorema de Pitágoras, cálculo diferencial, triángulos infinitesimales, Geometría Analítica La geometría sintética , geometría hiperbólica , geometría elíptica, axioma de Pasch, geometrías no euclídeas (elíptica e hiperbólica), números reales, irracionales, racionales, geometría cinemática, geometría del movimiento.  Teoría e Ingeniería de los mecanismos, la Robótica.  Postulado de deductividad de Aristóteles, geometría axiomática de Hilbert, hiperbólica de Bolyai y Lobatschevski y teoría elíptica de Riemann.  Teoría de la Relatividad el universo curvas llamadas epicicloides y excéntricas (astronomía) la teoría geocéntrica de Ptolomeo, y la teoría heliocéntrica de Copérnico.  Teoría de Mecanismos, la Cinemática de las Máquinas y la Robótica, el espacio tridimensional no euclídeo, curvatura espacio-tiempo, teoría de los números de Gauss |
| CRONOLOGIA  http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRxHcGvG1rB2lAztY62mzdAGLdWFRczIT1Q968qzbkir9nTbS9g8Q | Mecánica clásica de Newton, La ley de inercia, principio de la Relatividad de Galileo, Teoría de la Relatividad de Einstein , leyes de la Física, las máquinas del tiempo, La Cosmología moderna, la Física de partículas, Teorías (Mecánica, Electrodinámica y Cromodinámica Cuántica), convergencia en probabilidad, teorías probabilista y determinista, energía de masa y energía nuclear, la mecánica estadística clásica, mecánicas estadísticas cuánticas, meteorología, termodinámica, método aritmético (diferencias finitas) para resolver de forma aproximada ecuaciones en derivadas parciales. |
| PERSONAJES  http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ1e4Rmi2WQ7gfcl4541U1Vs_LZZTUBC6ijzuqB8KbblJC3SgEp | Hombre primitivo (25.000 a 5.000 A.C.)  Ahmes (1650 A.C.)  Pitágoras (585 - 500 A.C.)  Thales de Mileto (640 - 535 A.C.)  Platón (429 - 347 A.C.)  Aristóteles (384-322 A.C.)  Euclides De Alejandría (365 - 265 A.C.)  Arquímedes (287 - 212 A.C.)  Ptolomeo (100 - 175 D.C.)  Diofanto de Alejandría (325 - 409 D.C.)  Hipatia ( 370 – 415 D.C.)  Aryabhata (siglo V)  Brahmagupta (siglo VI)  Al Juarismi (siglo IX)  Al Batani (858 - 929)  Ibn Al-Haythan (Alhacen) (965-1040)  Bháskara (siglo XII)  Omar Kayyian (siglo XII)  Fibonacci, Leonardo De Pisa (1175-1240)  Raimundo Lulio (1235 – 1315)  Pacioli, Luca (1450-1510)  Scipione Dal Ferro (1456-1526)  Copérnico, Nicolas (1473-1543)  Tartaglia (e. 1499-1557)  Cardano, Geromalo (1501-1756)  Francois Viete (1540 – 1603)  John Neper (1550 – 1617)  Galileo, Galilei (1564-1642)  Kepler, Johannes (1571-1630)  Descartes, René (1596-1650)  Fermat, Pierre de (1601-1665)  Blas Pascal (1623 – 1662)  Newton, Isaac (1642-1727)  Leibniz, Gotfried Wilhem (1646-1716)  Bernoulli, Jacob (1654-1705)  Bernoulli, John (1667-1748)  Taylor, Brook (1685-1731)  Bernoulli, Nicolas (1695-1726)  María Agnesi (1718-1799)  Sophie Germain(1776-1831)  Mary Somerville (1780-1872)  Euler, Leonhard (1707-1783)  Lagrange, J.L. (1736-1813)  Laplace, P.S. (1749-1827)  Rufini, Paolo (1765-1822)  Gauss, Carl Friedicht (1777-1855)  Bolzano, Berhand (1781-1848)  Cauchy, Agustin Louis (1789-1857)  Lovachevski, Nikolai (1792-1856)  Kovalskia, Sonia (1856-1891)  Galois, Evariste (1811-1832)  Lovelace, Ada Augusta (1815-1852)  Riemann, G.F.Bernhard (1826-1866)  Echegaray, José (1832-1916)  Cantor, George (1845-1918)  García de Galdeano, Zoel (1846-1924)  Poincare, Henri (1854-1912)  Peano, Giuseppe (1858-1932)  Max Planck (1858 – 1947)  Hilbert, David (1862-1943)  Albert Einstein (1879 – 1955)  Noether, Emmi (1882-1935)  Ramanujan, Srinivasa (1887-1920)  Rey Pastor, Julio (1888-1962)  Florence Nightingale (1820-1910)  Emmy Noether (1882-1935)  Puig Adam, Pedro (1900-1960)  Martin Gardner (1914 – 2010)  Shigefumi Mori (1951, Nagoya, Japón)  Michael Hartley Freedman (1951, Los Ángeles, California, EEUU)  Edward Witten (1951, Baltimore, Maryland, EEUU)  Robert Wayne Thomason (1952, Tulsa, Oklahoma, EEUU - 11/1995, Paris, Francia)  Vaughan Frederick Randal Jones (1952, Gisborne, Nueva Zelanda)  Lai-Sang Young (1952, Hong Kong)  Andrew John Wiles (1953, Cambridge, Inglaterra)  Jean Bourgain(1954, Ostende, Belgica)  Gerd Faltings(1954, Gelsenkirchen-Buer, Alemania)  Ingrid Daubechies (1954, Houthalen, Belgica) |
| PROCEDIMIENTOS  http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQGtHnlFiy75Em6TpwK5pW6GUjZR76tnGmYqJfPjdEQqLEvX5y7RMDgCeJQEQ | Habilidades o procedimientos matemáticos son: definir, demostrar, identificar, interpretar, recodificar, graficar, algoritmizar , calcular, modelar, comparar, aproximar , optimizar, representar, plantear y resolver situaciones problemáticas.  Procedimiento s heurísticos: la analogía, inducción incompleta, la generalización, medir y probar, principio de la movilidad, reducción a problemas ya resueltos, consideración de casos especiales o casos límite.  Procedimientos específicos para realizar [operaciones](http://www.monografias.com/trabajos6/diop/diop.shtml) mentales concretas, como contar, ordenar, comparar, clasificar, relacionar, analizar, sintetizar, generalizar, abstraer,  Procedimientos útiles en ingenierías  Solución de ecuaciones simultaneas:  - [Solución de ecuaciones lineales simultaneas por inversión](http://blogs.uniminuto.edu/clopez/procedimientos-matematicos-utiles-en-ingenieria/solucion-de-ecuaciones-lineales-simultaneas-por-inversion)  - [Solución de ecuaciones lineales simultaneas por eliminación](http://blogs.uniminuto.edu/clopez/procedimientos-matematicos-utiles-en-ingenieria/solucion-de-ecuaciones-lineales-simultaneas-por-eliminacion)  - Procedimientos básicos para realizar operaciones  **-Procedimientos por aproximaciones sucesivas a las multiplicaciones:**  - **Procedimiento por cocientes parciales.**  - **Procedimiento en un contexto de dinero**  - **Procedimiento usual** |

**Flujograma histórico de la Matemática**

****

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| La llamada Nueva Matemática es en principio la misma matemática de siempre con importantes adquisiciones nuevas: el lenguaje en que está escrita, el método con el que trabaja y las estructuras abstractas entre las cuales se mueve. | **2000 al 2010**  En el año 2000, el Clay Mathematics Institute anunció los siete problemas del milenio, y en 2003 la demostración de la conjetura de Poincaré fue resuelta por Grigori Perelmán | La mayoría de las revistas de matemática tienen versión online así como impresas, también salen muchas publicaciones digitales. |
| Max Planck formula la teoría de la mecánica cuántica.  Se forjaron poco a poco los instrumentos indispensables de la "Matemática Moderna" gracias a la teoría de conjuntos (Cantor) y al método axiomático (Hilbert).  La geometría diferencial se convirtió en objeto de estudio como tal cuando Einstein la utiliza en la relatividad general.  En 1915, Albert Einstein publica la Teoría de la relatividad.  Cálculos Matemáticos para la teoría de los fractales. | **1900 al 2000**  Francia, Alemania e Inglaterra son los principales centros de instrucción matemática. | Un grupo de matemáticos franceses, incluyendo Jean Dieudonné y André Weil, publican bajo el pseudónimo «Nicolás Bourbaki», con intención de exponer todo el conocimiento matemático como un todo riguroso coherente.  Maurits Escher, en su obra subyacen conceptos como la geometría hiperbólica, cintas de Möebius, traslaciones, simetrías, cuerpos platónicos o el propio infinito.  George Cantor propone la Teoría de Fractales y Mandelbrot la populariza. |
| Cauchy fue el primero en imponer el rigor en la teoría de las funciones numéricas, para las que inventó la noción de límite.  Dedekind encontró una definición adecuada para los números reales, a partir de los números racionales, que todavía se enseña en la actualidad | **1800 al 1900**  La profesionalización de la actividad del matemático constituye el factor decisivo en el desarrollo de las diferentes ramas de las matemáticas en el siglo XIX.  El calor, la electricidad, el magnetismo, la mecánica de fluidos, la resistencia de materiales y la elasticidad, la cinética química, ... son todas matematizadas | Se descubre un nuevo planeta únicamente por el cálculo, se explica la creación del sistema solar. |
| Euler calculó la perturbación de los cuerpos celestes en la órbita de un planeta y las trayectorias de proyectiles lanzados en medios con resistencia determinada. Estudió la propagación del sonido y la consonancia y disonancia musicales. Afirmó el carácter ondulatorio de la luz. | **1700 al 1800**  Las universidades siguen el procedimiento deductivo y otorgan títulos basándose sobre todo en una formación teórica.  Euler describió con ecuaciones diferenciales el movimiento de un fluido (ideal) aplicando su modelo a la circulación sanguínea | La Revolución francesa, y después el Imperio, crearon condiciones favorables para el desarrollo futuro de las matemáticas, además de preparar el camino a la revolución industrial en el continente europeo. |
| Kepler formula matemáticamente sus leyes del movimiento de los planetas. Newton y Leibnitz crearon el cálculo infinitesimal con el objetivo de obtener longitudes de curvas, áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, tangentes a una curva y máximos y mínimos de funciones.  Las ecuaciones diferenciales, como modo de escribir los problemas mecánicos y físicos, aparecen inmediatamente después del surgimiento del Análisis Matemático.  John Napier descubre los logaritmos. | **1600 al 1700**  Se usaron los métodos del cálculo para resolver el problema del movimiento planetario, la forma de la superficie de un fluido rotante, y para hacer referencia a lo achatada que es la tierra por los polos.  Se construyó la primera regla de cálculo.  En 1662 comenzó su actividad la Royal Society de Londres. | En 1666 se crea el Observatorio Astronómico de París.  En 1667 se crea el Observatorio Astronómico de Greenwich.  Descartes escribe *“Compendio de Música”* en el que describe y explica las proporciones matemáticas de las vibraciones armónicas de las cuerdas musicales.  Se investiga la naturaleza y las observaciones científicas se expresan en un lenguaje matemático exacto. |
| En la India, Surya Siddantha introdujo las funciones de Seno, Coseno y arco seno. Se inventó la notación posicional con el cero como valor nulo. Sistema de numeración de base 10. Bhaskara concibió por primera vez el cálculo diferencial, junto con el concepto de derivada.  Fibonacci: la aritmética y la geometría están conectadas y una se apoya en la otra. Introduce el sistema de numeración indio en Europa.  Fray Luca Pacciolo formula la partida doble para los cálculos contables | **400 al 1600 d.C**  Se establecieron las reglas para determinar la trayectoria de los astros. Madhava y otros matemáticos de la escuela de Kerala desarrollaron el concepto de análisis matemático y números de punto flotante. | Los trabajos matemáticos de los hindúes se incorporaron en general a las obras astronómicas. |
| Nacimiento de la matemática como una ciencia deductiva. Ternas pitagóricas, números irracionales, relaciones entre la media aritmética, geométrica y armónica de dos números. Demostración del teorema de Pitágoras. | **600 a.C al 300 d.C**  Surgimiento de la escuela de pensamiento pitagórica que unifica lo racional con lo contemplativo-religioso. Obtención de poder a través del apoyo a la política dórica. | La armonía de los números proporciona un sendero hacia la unión con lo divino. Lo que verdaderamente importa es la vida pura contemplada en la armonía del alma con el cosmos.  Relaciones numéricas entre longitudes de cuerdas. |
| Desarrollo del sistema de numeración sexagesimal. Métodos para resolver ecuaciones lineales y cuadráticas. | **1800 al 1600 a.C**  Los sumerios dividieron la hora en 60 minutos y el minuto en 60 segundos. | Construcción de zigurats o torres escalonadas en cuya cima había templos. La matemática fue un instrumento para la elaboración de vaticinios. |
| Uso de formas geométricas y diseños que incluyen cubos, conos, cilindros, círculos y triángulos. Desarrollo de escritura aún sin descifrar. | **3000 al 2000 a.C**  En la India, la civilización Harappa desarrolló un sistema de pesas y medidas que usaba el sistema decimal | Cálculos astronómicos para decidir fechas de fiestas religiosas. |
| **Hueso de Ishango.** Demostración de secuencia de números primos y multiplicación en Egipto. | **35000 al 18000 a.C**  Artefactos para medir el tiempo.  Muescas en los árboles, piedras y huesos que dan cuenta de los días |  |

**Conclusiones**

Dada la importancia de las matemáticas en la cultura y la sociedad, su conocimiento es esencial en el desarrollo del pensamiento humano, la ciencia y la tecnología, evidenciando su aplicabilidad en campos tan diversos como las artes plásticas, la arquitectura, la medicina, la filosofía, el comercio, la ingeniería, la economía, la administración entre otros campos del conocimiento. Actualmente es un reto pedagógico la potenciación del pensamiento matemático de niños y jóvenes, buscando sean matemáticamente competentes de manera que contribuyan a los proyectos y demandas educativas, sociales y culturales nacionales y globales.

Para ello se requiere del desarrollo de propuestas innovadoras como la que aquí se presenta las cuales propenden por el desarrollo de competencias cerebrales en un sentido más holístico , entendidas como el “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores.” (MEN, 2006)

**Bibliografía**

COTO, A. (s.f.). Arte Matemático: Escher. Consultado el 22 de Septiembre de 2011 en <http://www.albertocoto.com/index.php?option=com_content&view=article&id=255&Itemid=44>

DE ZUBIRÍA, J. *¿Porqué en el Merani se habla de desarrollo y no de aprendizaje?* Consultado el 22 de Septiembre de 2011 en <http://www.institutomerani.edu.co/index.php/quienesomos#9>

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (2009).*La Inteligencia y el talento se desarrollan*. Una experiencia del Instituto Alberto Merani. Editorial Magisterio.

HENAHAN, Sean (2002). «[Art Prehistory](http://www.accessexcellence.org/WN/SU/caveart.html)». *Science Updates*. The National Health Museum. Consultado el 22 de Septiembre de 2011.

HERRERA, C. Elena,C. y R. Hugo. *Desarrollo de procedimientos matemáticos que contribuyen a la capacidad de identificar y resolver problemas desde el Álgebra Lineal*. Disponible en <http://www.caedi.org.ar/pcdi/PaginaTrabajosPorTitulo/7-593.PDF> consultado el 25 de septiembre.

MARAVALL, D. *El espacio y el tiempo en las matemáticas y en la física*. VIII Programa de Promoción de la Cultura Científica y Tecnológica. Rev.R.Acad.Cienc.Exact.Fís.Nat. (Esp).Vol. 101, Nº. 2, pp 259-283, 2007.Madrid . Disponible en <http://www.rac.es/ficheros/doc/00544.pdf>

MEN (2006) *Estándares básicos en Competencia Matemáticas*. Disponible en <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf>

RIOS, S.RIOS, D.Lavín, J. (2008) *Las Matemáticas en la Política*. IX Programa de Promoción de la Cultura Científica y Tecnológica. Vol. 102, Nº. 1, pp 215-227, 2008. Disponible en ; c<http://www.rac.es/ficheros/doc/00685.pdf> consultado El 23 de septiembre de 2011 Rev.R.Acad.Cienc.Exact.Fís.Nat. (Esp)

ROMERO, R. (s.f.) *Música y matemáticas.* Descargado el 22 de Septiembre de 2011 de <http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/barcelo/historia/Musica%20y%20Matematicas.pdf>

Thom, Alexander, THOM Archie, 1988, "The metrology and geometry of Megalithic Man", pp 132-151 in C.L.N. Ruggles, ed., Records in Stone: Papers in memory of Alexander Thom. Cambridge Univ. Press. ISBN 0-521-33381-4.

Wikipedia, la enciclopedia libre. *“Historia de las Matemáticas”.* Descargado el 22 Septiembre de 2011 de <http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_matem%C3%A1tica>

1. 1. Licenciada en Idiomas, Especialista en Docencia Universitaria UCC; Docente en propiedad vinculada con la Secretaria de Educación de Girón.

   [↑](#footnote-ref-1)
2. Ingeniero Electricista, Especialista en Docencia Universitaria UCC; Docente en propiedad vinculado con la Secretaría de Educación de Bucaramanga. [↑](#footnote-ref-2)
3. Diseñador Industrial, Especialista en Docencia Universitaria UCC; Docente en propiedad vinculado con la Secretaría de Educación de Floridablanca. [↑](#footnote-ref-3)
4. Ingeniera Electrónica, Especialista en Docencia Universitaria UCC; Docente en propiedad vinculada con la Secretaría de Educación de Girón. [↑](#footnote-ref-4)
5. El Instituto Alberto Merani fue creado en 1988, en la ciudad de Bogotá, por un grupo de investigadores y maestros de diversa procedencia. El Instituto nació como una alternativa de educación para niñas y niños con capacidades excepcionales que hasta entonces no recibían una atención especial en Colombia. [↑](#footnote-ref-5)
6. Referencial es todo conjunto de conceptos inter-relacionados formando un cuadro gráfico, que sirve para condensar, ordenar o clasificar hechos o informaciones para cualquier operación mental del Ciclo Cibernético de Transformación. [↑](#footnote-ref-6)
7. Los 14 subsistemas son la estructura interna de circulación de energía de cualquier sistema. Son un referencial que amplifica el referencial socio-económico que solo tiene dos categorías: lo social y lo económico. [↑](#footnote-ref-7)