

# LAS ARTES PLÁSTICAS COMO RECURSO EN EL DISEÑO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Ángel Rubio, Xiomara\*  
Liceo Nacional "Cristobal Mendoza"  
Venezuela

## Resumen

Arte y Ciencia son dos facetas no excluyentes del cuerpo de conocimientos del ser humano acerca del cosmos; sin embargo, las instituciones modernas tienden a presentar los productos de estas actividades como entes aislados, particularmente en el plano escolar. En este artículo se explora un esfuerzo de integración parcial, al utilizar las artes plásticas como un elemento en el diseño de métodos pedagógicos y estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y se presenta una experiencia vivencial en este sentido.

**Palabras clave:** Arte, ciencia, matemáticas, estrategia didáctica.

## Abstract

Art and Science are two faces of human knowledge about the cosmos, which do not exclude each other; however, modern institutions usually present the products of these human activities as isolated entities, particularly school systems. In this article an effort of partial integration of art and science is explored, by using plastic arts as an element for designing pedagogical methods and didactical strategies for the teaching-learning process of mathematics and, in this sense, a concrete experience is shown.

**Key words:** Art, science, mathematics, didactical strategies.

\*Licenciada en Educación Mención Física y Matemáticas, egresada del Núcleo Universitario "Rafael Rangel". Profesora del Liceo Nacional Cristóbal Mendoza e Investigadora Asociada en el Área de Salud Comunitaria del Instituto Experimental "José Witremundo Torrealba" del Núcleo Universitario "Rafael Rangel" de la Universidad de los Andes. E-mail:angelxiomara2005@gmail.com

## Introducción

En el mundo moderno el Arte y la Ciencia son dos ideas contrastadas que parecen muy lejanas la una de la otra. La primera asociada a la sensibilidad humana y la segunda enmarcada en el rigor demostrativo del pensamiento superior. El ser humano y su continuo afán de fragmentarlo todo en busca de un mayor conocimiento, ha promovido una desconexión entre los procesos intuitivos y los mecanismos de racionalización. Esto a su vez, cataloga y organiza conocimientos parciales que por sí solos en muchos casos producen visiones aisladas del mundo. En múltiples ocasiones se escuchan afirmaciones de profesionales, tales como médicos, sociólogos o abogados, expresar a viva voz que no saben matemáticas y que con mucha suerte lograron aprobar esa asignatura en su formación académica. Estas expresiones se dan, por un profundo desconocimiento de lo que debe ser la educación como proceso de culturización y formación del individuo, tanto del que recibe la enseñanza como del que la transmite. Las instituciones educativas no dan prioridad a la “cultura de la enseñanza” para formar el hombre integral. Los *pensa* de estudio parecieran estar diseñados principalmente por meros burócratas que han tenido muy poca experiencia de aula y, lo más desalentador, es que muy pocos profesionales de la enseñanza son capaces de revelarse ante la receta de los *pensum* y sus descontextualizados contenidos.

El principal objetivo del presente artículo, es realizar una reflexión analítica fundamentada, en la importancia de la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, y las Artes Plásticas como herramienta didáctica para lograr ese propósito. Creando una estrategia pedagógica a través de la combinación de dos áreas del conocimiento humano, que integradas se hacen poderosamente atractivas y necesariamente vinculantes a la formación de todo individuo que participe con conciencia en la conformación de la sociedad.

## Panorama de la situación de análisis

La praxis educativa debe cultivar actitudes y aptitudes responsables con el estudio de todas las áreas del conocimiento, sin discriminar entre ellos. Una perspectiva intradisciplinaria con el propósito de lograr una verdadera formación holística del estudiante que permita consolidar el engranaje social y productivo que urge en esta sociedad. Hoy más que nunca, los resultados académicos obtenidos por gran cantidad de estudiantes en los diversos niveles de educación, en la asignatura de Matemáticas; obliga a reformular la práctica pedagógica desde la formación integral

y cultural del docente. Implementar estrategias que permitan abordar temas de la ciencia “dura” desde otras ciencias “no tan duras”, que logren despertar un atractivo interés en el estudiante y su inconciencia de rechazo, hacia la lógica y el rigor del desempeño matemático. Miguel de Guzmán, dice al respecto:

La sociedad se encuentra, por tradición de siglos, con una cultura fuertemente escorada hacia sus componentes humanísticos. Cultura parece ser sinónimo de literatura, pintura, música, etc. Muchas de nuestras personas instruidas no tienen empacho alguno en confesar abiertamente su profunda ignorancia respecto a los elementos más básicos de la matemática y de la ciencia y hasta parecen jactarse de ello sin pesar ninguno. Las páginas de la mayor parte de nuestros periódicos aún no se han percatado de que las ciencias, y en particular las matemáticas, constituyen ya en nuestros días uno de los pilares básicos de la cultura humana. Es más, parece claro que, como afirma Whitehead, «si la civilización continúa avanzando, en los próximos dos mil años, la novedad predominante en el pensamiento humano será el señorío de la intelección matemática». Sería muy deseable que todos los miembros de la comunidad matemática y científica nos esforzáramos muy intensamente por hacer patente ante la sociedad la presencia influyente de la matemática y de la ciencia en la cultura. (2007,p.55)

Para efectos de la estrategia didáctica que se plantea en este trabajo, se ha escogido combinar las Matemáticas con las Artes Plásticas; de tal manera que el atractivo de los colores, las figuras, las texturas, las proporciones y otros aspectos característicos de la pintura y la fotografía, sean los elementos que despierten la atención en el estudiante y así encaminarlo hacia el desarrollo del contenido matemático.

Históricamente la ciencia de las Matemáticas se encuentra relacionada con las ciencias de las Humanidades. Poetas, escritores, músicos, pintores... y matemáticos, expresando en su “idioma” su visión del mundo. Grandes matemáticos de la historia han hecho poesía al momento de expresar sus sentimientos respecto a su oficio, tal es el caso de Bertrand Russell cuando habla de la belleza de las Matemáticas con estas palabras:

La matemática posee no sólo verdad, sino también belleza suprema; una belleza fría y austera, como aquella de la escultura, sin apelación a ninguna parte de nuestra

naturaleza débil, sin los adornos magníficos de la pintura o la música, pero sublime y pura, y capaz de una perfección severa como sólo las mejores artes pueden presentar. El verdadero espíritu del deleite, de exaltación, el sentido de ser más grande que el hombre, que es el criterio con el cual se mide la más alta excelencia, puede ser encontrado en la matemática tan seguramente como en la poesía.

### Haciendo un poco de memoria

Necesariamente se debe plantear las nociones más generales de estas dos ramas del quehacer humano, como lo son las Matemáticas y las Artes Plásticas, para colocar en contexto su esencia e impacto cultural. Tradicionalmente se conoce a las Matemáticas como el estudio lógico de la forma, arreglo, cantidad y otros conceptos relacionados; pero más que una definición, resulta conveniente explorar el proceso de evolución histórica de esta disciplina.

Los orígenes de las Matemáticas se pierden en el tiempo con los de la civilización misma. Los procesos periódicos de las estaciones, las migraciones, etc., llevaron a los primeros grupos humanos a construir sistemas de numeración y con ellos tener la capacidad para predecir algunos de los fenómenos de su entorno que determinaban su supervivencia. Posteriormente, con el progreso de las organizaciones sociales, ciertos individuos fueron encargados del estudio de esta disciplina, generalmente vinculados a clases y grupos sociales que tenían a su cargo ciertas tareas de estado, como el mantenimiento del calendario, las estadísticas de producción, la distribución de las tierras, la organización de los sistemas de riego, entre otros. Como plantea Bronowski (1973, p.155):

Aún los pueblos más primitivos tienen un sistema numérico; tal vez no puedan contar mucho más allá del cuatro, pero saben que dos cosas iguales más otras dos de la misma especie son cuatro, y no sólo algunas veces, sino siempre. A partir de este paso fundamental, muchas culturas han construido sus propios sistemas de numeración, generalmente como lenguaje escrito con signos convencionales similares. Los babilonios, los mayas y los hindúes, por ejemplo, inventaron esencialmente el mismo sistema para escribir las cifras grandes como una secuencia de dígitos que usamos ahora, pese que estas culturas estaban tan distantes entre sí en el tiempo y en el espacio. Así, pues, se podría asegurar que no existe un lugar o momento en la historia donde se pueda afirmar: La aritmética empieza aquí, ahora. El hacer cuentas, igual que el hablar, es común a los pueblos de todas las culturas.

A continuación se presenta un esquema general acerca de las grandes etapas en las que puede dividirse la historia de las Matemáticas según Schaaf (1978):

1. Las Matemáticas Pre-helénicas. Es toda la época comprendida antes de la civilización clásica griega y está marcada por el empirismo. Las Matemáticas de pueblos antiguos como los sumerios, babilonios y egipcios eran intuitivas y poco elaboradas, y respondían fundamentalmente a exigencias prácticas de la agricultura y la organización de las comunidades. Su aporte principal fue el uso de las fracciones, el sistema sexagesimal, sistemas de pesos y medidas, y geometría de figuras elementales.

2. Las Matemáticas Griegas. A esta época que duró aproximadamente mil años, se deben dos de las aportaciones más importantes de la historia de las Matemáticas: la idea de demostración deductiva, en la cual los resultados son deducidos por razonamiento lógico a partir de un conjunto de postulados y la convicción de que el mundo físico podía ser descrito en términos matemáticos: el número es el lenguaje de la ciencia. Sus exponentes más conocidos son Pitágoras que introdujo la idea de que la naturaleza está regida por un orden que puede ser conocido con el lenguaje de los números y Euclides que sistematizó todos conocimientos matemáticos existentes hasta sus días y los presentó en forma coherente en su obra *Elementos de Geometría*. Otros representantes notables de esta época son Apolonio de Pérgamo, Eudoxio y, muy especialmente, Arquímedes, quien es considerado el más grande matemático de la antigüedad.

Euclides pertenecía a la tradición pitagórica, de cuya vida se tiene muy poco conocimiento y algunos datos sobreviven como anécdotas por ejemplo se dice que en una ocasión alguien le preguntó cuál era el uso práctico de algún teorema y respondió diciendo a su esclavo: “Él quiere lucrarse del conocimiento, dale una moneda”, (Bronowski, 1973), lo cual ilustra el respeto del personaje por el conocimiento y la ciencia.

La otra ciencia que alcanzó gran desarrollo en Grecia en los tiempos de Euclides fue la Astronomía, pues se encontró que el movimiento de los cuerpos celestes podía ser descrito mediante patrones geométricos y numéricos. Así, Ptolomeo llegó a la formulación de un modelo matemático para los movimientos planetarios, en el cual se situaba a la Tierra como el centro del universo y en

torno a ella, girando en órbitas circulares, el resto de los cuerpos. El modelo de Ptolomeo se mantuvo imperante hasta el advenimiento del Renacimiento.

3. Las Matemáticas Orientales y Semíticas. Sus contribuciones esporádicas entre el año 500 antes de Cristo y el 1200 después de Cristo, dejaron como herencia, al menos, una clarificación del papel de los símbolos y un sistema único de numeración.

4. El Período Barroco. La época de la Ilustración, entre los siglos XVII y XIX, fue testigo del nacimiento de las Matemáticas modernas, cuando Descartes introdujo la geometría analítica, permitiendo estudiar figuras geométricas mediante ecuaciones algebraicas y Newton crea y aplica el Cálculo. Los grandes matemáticos de este período fueron además grandes hombres que aplicaron esta disciplina para ampliar los horizontes de la ciencia de la naturaleza: Newton, Leibniz, Euler, Bernoulli, Lagrange, Laplace, Gauss, etc.

5. Las Matemáticas del siglo XIX. En esta época se revisan los fundamentos teóricos del Cálculo y sus aplicaciones, logrando dar más consistencia al discurso matemático; también se amplían considerablemente las aplicaciones a la Física, Electricidad, Magnetismo, Mecánica, Astronomía, etc.

6. Las Matemáticas de siglo XX. Este período, iniciado desde 1835, no surge claramente hasta 1870, y la naturaleza de las Matemáticas modernas, se pone claramente de manifiesto hacia 1900. Esta Matemática se caracterizó por establecer un marco teórico de gran generalidad, un grado de abstracción mucho mayor y gran rigor en el tratamiento de los aspectos lógicos. En la actualidad esta ciencia se encuentra en una fase de continuo crecimiento, tanto en sus fundamentos así como de sus aplicaciones.

Por otra parte, el arte es una de las actividades humanas más fascinantes y antiguas. La historia reseña el modo cómo el ser humano en su proceso de socialización creó representaciones, cuyo simbolismo permite conocer el modo de vida de los primeros habitantes de la tierra, que puede verse reflejado en las paredes de las cuevas, en vasijas, huesos tallados y monumentos funerarios, siendo consideradas las primeras obras de arte de la historia.

Se entiende que el arte es la representación perceptible de una idea, posible de ser captada y que es el resultado de un proceso de producción interna, mental, cognitiva y técnica de un creador. Estas cualidades le dan el carácter de ser objetos únicos, que resguardan y representan ese mundo interno, pero que se

asocian a los contextos históricos y sociales en que son creados. Al hablar de arte, se aborda un amplio concepto, rico en interpretaciones, clasificaciones y argumentos explicativos, relacionado con diversos campos del conocimiento y la vida. Desde Platón, se encuentran reflexiones interesantes que indagan en la razón, el sentido y la capacidad que tiene el arte como lenguaje y el poder para educar, impactar, conmover y despertar emociones profundamente identificadas con lo más interno de la persona, tanto de quien crea como de quien observa e interpreta la obra de arte. De allí que existan versiones, por ejemplo, acerca del placer estético (Kan), de la obra como documento (Berenson), su poder psicológico (Vigotsky y Piaget), de su carácter social (Hauser), o de cómo ha sido su tránsito en el tiempo (Gombrich). (Araujo, 2010).

De esta manera, puede señalarse que el arte ha sido un rasgo fundamental en toda sociedad y que a la vez se manifiesta como un lenguaje que comunica, desde la infancia. En ambos casos, existen distintas formas de representación artística, sobre todo definidas de acuerdo a los sentidos que intervienen en el proceso de percepción, cuyo origen se localiza en la antigua Grecia, cuando estaba en relación con la moral, clasificándolas en artes menores (olfato, tacto y gusto), y las artes superiores (vista y oído). Posteriormente, durante el Imperio Romano se refiere a las artes mecánicas y artes liberales, hasta que en el siglo XVIII adquiere importancia el calificativo de Bellas Artes como un indicador de productos especiales, diferentes a la artesanía, las artes aplicadas, industriales o decorativas, definición que se mantiene con algunas variaciones. No es sino hasta el siglo XX que el arte se clasifica en arquitectura, escultura, pintura, literatura, danza, teatro, música, fotografía y el cómic.

En este orden de ideas, una de las disposiciones más comunes actualmente, señala que el arte se clasifica en artes visuales (pintura, fotografía, video, dibujo, grabado, entre otros –no visuales: música y literatura); Artes plásticas (escultura, arquitectura, pintura, grabado, dibujo, entre otras –no plásticas: video, música y literatura); Artes Aplicadas (arquitectura funcional, fotografía periodística, diseño, ilustración), –no aplicadas: arquitectura monumental, fotografía artística); Artes Escénicas (performance, danza, teatro –no escénicas: arquitectura, fotografía); Artes musicales o sonoras; Artes Literarias y, Artes Gráficas.

En este contexto, Tocavén, (1992, p.17) hace un aporte al señalar lo siguiente:

Conforme pasó el tiempo, las artes se “cambiaron y combinaron”, haciendo necesario inventar más nombres para distinguirlas. Ahora se emplean términos como “artes escénicas” para referirse a las que, como la danza y el teatro, son concebidas para representarse ante el público y “artes plásticas”, a las que como la pintura, la escultura, tienen como elementos fundamentales las formas y los colores. Las artes escénicas y plásticas, en su conjunto, son llamadas en ocasiones “artes visuales”, incluyendo en ellas técnicas más recientes como la serigrafía y fotografía. En la actualidad, para fines prácticos, se ha hecho una discusión del arte, como “arte elitista” y el “arte popular”.

Por lo tanto, en atención a que el tema que aquí se analiza son las artes plásticas, es necesario precisar que éstas se componen de un conjunto de elementos por medio de los cuales el artista se expresa. Entre ellos: el punto, la línea, el plano, la luz, el color, el claroscuro, la perspectiva, la textura, las figuras geométricas, los planos, tamaños, las proporciones, el ritmo y la armonía.

### La Educación y sus múltiples representaciones

Toda investigación relacionada con el componente educativo debe tener bases sólidas que argumenten y consoliden los diversos aspectos estudiados: perspectiva que guía el estudio, métodos que se postulan y defienden, visión del docente e importancia de los procesos de enseñanza-aprendizaje, entre otros. En este orden de ideas, para el desarrollo de la presente investigación, se considera importante el aporte hecho en la perspectiva histórica cultural de la educación, desde la cual, según Vigotsky (Montilla y Reyes, 2011), la cultura constituye el elemento primordial de lo cotidiano en la escuela, la tarea educativa es conjunta y no individualizada. Así, el docente es el gran conductor del aprendizaje y el currículo se diseña desde el estudiante en su realidad sociocultural a través de la conexión entre lo real y el sistema simbólico que provee la educación. Además señala que el docente bajo la perspectiva sociocultural de la educación debe:

1. Iniciar la clase valiéndose de formas de “medición semiótica” y “análisis del discurso”, con el objetivo de crear “contexto de significado” que le permite darle sentido al tema a desarrollar para conectarlo con la realidad y la experiencia previa de los alumnos.

2. Crear proyectos en conjunto para que los estudiantes se conviertan en colaboradores.

3. Promover la actuación convergente para la construcción conjunta del conocimiento para el desarrollo del “Aprendizaje Cooperativo”.

4. Seleccionar experiencias de aprendizaje que es significativo para los estudiantes.

5. Generar procesos de ayuda en el contexto de la interacción, de la “evaluación reflexiva”, de la “evaluación interna y extra psicológica” promoviendo la “Zona de Desarrollo Próximo” (ZDP).

6. Evaluar el progreso de los estudiantes de acuerdo a la calidad y cantidad de ayuda que estos requieran, lo que obliga a reconocer las diferencias individuales.

7. Emplear todos los instrumentos que ofrece la cultura para permitir los aprendizajes a través del juego, dramatizaciones, proyecciones, publicaciones, etc.

En este sentido, para la enseñanza de las Matemáticas a nivel Diversificado, tal vez no se sigan estos mismos patrones, sin embargo, son trasladados y adecuados a dicho contexto. Por lo tanto, esta teoría tiene vigencia para esta investigación. De igual forma, interesa la perspectiva socio instruccional, cuyo énfasis viene dado por una enseñanza recíproca, en la que los estudiantes deben participar activamente y todos deben asumir la responsabilidad por la definición y resolución de tareas y la construcción del conocimiento. En este sentido, los elementos básicos de esta perspectiva según Vigotsky (1979), son:

1. Aprendizaje Cooperativo en situación significativa.

2. Apoyo en las estrategias de autorregulación.

3. Enseñanza con explicaciones.

4. Aplicación de los aprendizajes.

Sobre la base de esta configuración, el énfasis del docente no es otro que ayudar al estudiante a aprender. La función y misión del docente debe ser organizar las condiciones para que, partiendo de lo que el estudiante no puede hacer solo, puede llegar a dominarlo mediante la actividad conjunta con otros o mediante el apoyo del propio docente. Por ello, el educador debe actuar como mediador

del aprendizaje y fomentar estrategias interactivas; todas estas actividades que se realizan en la ZDP, es lo que Bruner (1984) llamó “Andamiaje”. La ZDP es el concepto central del enfoque sociocultural de Vigotsky (1979). Emerge a través de la interacción entre el que enseña y el que aprende, si ambos están comprometidos con la actividad específica para ese aprendizaje. Los docentes y estudiantes cooperan en la instrucción de ese conocimiento a través de la práctica (Montilla y Reyes, 2011).

Por otra parte, Piaget (citado por Beard, 1971, p.18) señala que “el pensamiento, incluyendo sus aspectos de memoria se desarrolla gradualmente mediante la interiorización de la acción”; esto significa que la práctica concreta el aprendizaje de los contenidos teóricos y en correspondencia con el desarrollo de esta investigación, la propuesta estará dirigida a aplicar una práctica que motive el aprendizaje de las Matemáticas a través de las artes plásticas. En este orden de ideas, Piaget (1982, p.20) expresa que:

Comprender es crear uno mismo un sistema de interpretación de la realidad nuevo para cada individuo en relación al que tenía actualmente, y la invención es exactamente lo mismo. Llamamos creación científica a la elaboración de un sistema interpretativo de fenómenos que posee la característica de ser distintos a los ya existentes y más adecuado a la realidad. . . Sólo se puede aprender a andar andando, no con largas explicaciones sobre la marcha bípeda. ¿Cómo podemos pensar seriamente que el niño aprenderá a crear si ocupamos todo su tiempo en largas conferencias sobre las creaciones ajenas e impedimos así que lleve a cabo sus propios descubrimientos? Se puede argumentar ingenuamente: ¿Para qué va a perder el tiempo inventando lo que ya está inventado? La respuesta es muy simple: para que aprenda a inventar.

Igualmente interesan los aportes de la teoría de la Gestalt (cuyos pioneros son Max Wertheimer, Wolfgang Köhler y Kurt Koffka) que sostienen que la percepción debe estudiarse tomando en cuenta las configuraciones globales mentales y no en base al análisis de unidades simples o sensaciones simples. De acuerdo a esto, señala Araujo (2010), la Gestalt atribuye el centro de atención a la forma, ya que para su apreciación se activan los procesos cerebrales y que esta teoría considera que el proceso perceptivo no depende de la percepción de los elementos individuales, sino según las leyes de organización que hacen que el individuo perciba una unidad simple y organizada de principio a fin, considerada una Ley dentro de la escuela nombrada.

## Estrategias Pedagógicas desde la Integración de Saberes

Las múltiples destrezas que el docente utiliza para lograr una enseñanza-aprendizaje significativa, está estrechamente relacionada a la concepción que tenga sobre los cambios mundiales y su efecto inmediato en el quehacer de los estudiantes. De igual forma es la idea de lo que puede ser un recurso didáctico y cómo usarlo en situaciones específicas relacionadas con las necesidades de los mismos; es por ello que las estrategias de enseñanza deben estar vinculadas a la vida cotidiana de los participantes sin perder universalidad, debe proporcionar al estudiante técnicas de razonamientos elementales que pueden enlazarse con las diferentes asignaturas de estudio y lograr así la integración interdisciplinaria que plantea el Currículo Básico Nacional para el marco de los Proyectos de Aprendizaje.

Se entiende que una estrategia está referida a la forma como se dirige un conjunto de instrucciones o habilidades para alcanzar un objetivo (Diccionario Larousse, 2008). En el campo educativo se examinan las estrategias desde dos espacios: por una parte su carácter desde la naturaleza prescriptiva que abarca los procedimientos y los modelos o formas que se establecen con anticipación para llevar a cabo la enseñanza. Por otro lado, el carácter desde un proceso constructivo donde se rescatan la espontaneidad y la cotidianidad. Eggen y Kauchak (1999, p.25) precisan las estrategias pedagógicas como: “modelos para la enseñanza que tienen como característica principal ser prescriptivo”.

Estos modelos cumplen objetivos de enseñanzas individuales. La palabra prescriptivo indica que la responsabilidad del docente en cada fase de planificación, ejecución y evaluación está definida visiblemente; es decir, visualiza lo que va a enseñar y adoptan la estrategia para cumplir el objetivo. Roser (1995) afirma que: en el ámbito didáctico, la estrategia se concibe como una secuencia sistematizada de actividades y recursos que se utilizan en el quehacer educativo para facilitar el aprendizaje. A partir de lo antes expuesto, se puede decir que toda estrategia pedagógica está dirigida a alcanzar los objetivos que derivan de los contenidos y que su aplicación estará definida por la necesidad de los participantes en cumplir las metas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De forma general dentro del ámbito educativo, se plantea que existen dos grupos de estrategias; unas consideradas desde el punto de vista del estudiante,

conocidas como estrategias de aprendizaje. Gallego y Salvador (2007) plantean que las estrategias de aprendizaje pueden ser cognitivas o metacognitivas; las primeras establecen un conjunto de fases que ayudan a concretar tareas intelectuales y las otras, se ubican en un nivel de mayor exigencia a la cognitiva; es decir, profundizar sobre lo conocido.

Por otra parte, se tienen las estrategias de enseñanza referidas al profesor; Gallego y Salvador (ob. cit), las definen como un estilo de enseñanza abocado a la intencionalidad educativa donde se relacionan los materiales y las actividades a realizar, con la planificación del docente, la funcionabilidad práctica de los aprendizajes y la evaluación entre otros. Díaz y Hernández (2002), detallan tres grandes grupos de estrategias: estrategias de apoyo, estrategias de aprendizaje inducidas y estrategias de enseñanza.

1. Las Estrategias de Apoyo: tienen como finalidad crear en el estudiante un estado favorable para el aprendizaje desde sus emociones y afectos.

2. Las Estrategias de Aprendizaje Inducidas: se centran en aprovechar las fortalezas y habilidades que tiene el estudiante para lograr el aprendizaje desde la adquisición, acumulación y uso de la información suministrada.

3. Las Estrategias de Enseñanza: son planteadas por el docente en función de alcanzar los objetivos establecidos. Su flexibilidad y adecuación a los distintos contenidos permiten integrar dos o más asignaturas, siendo una herramienta altamente efectiva en la consolidación del conocimiento.

Profundizando un poco más sobre las estrategias de enseñanza, López (2006) explica algunas estrategias factibles que pueden utilizarse en clases de Educación Básica, a continuación se presentan algunas de ellas.

1. Estrategias de Aproximación a la Realidad: contextualizan al estudiante a su realidad cotidiana creando un puente que conecta la teoría con la experiencia concreta de su vida. Incrementa la conciencia social y acciona distintas áreas de estudio a la que se tiene por objeto de interés. Estas estrategias pueden aplicarse perfectamente a todas las áreas académicas, pues proporcionan resultados específicos a partir de escenarios reales que van a consolidar el aprendizaje.

2. Estrategias de búsqueda, organización y selección de la información: disponen a los

estudiantes para encontrar, ordenar e instaurar la información y transformarla en aprendizaje. Estas estrategias suelen ser sugeridas para investigaciones a mediano plazo sobre corrientes de pensamiento, períodos históricos y desarrollos científicos entre otros.

3. Estrategias de descubrimiento: se induce individualmente el deseo de aprender a través de la motivación que pueda ofrecer el docente, llevando al estudiante a que haga su propio descubrimiento y por sí mismo asimile nuevos conocimientos.

4. Estrategias de extrapolación y transferencia: llevan a que el estudiante pase del discurso teórico a la práctica, relacionando otras áreas de acción y de conocimiento para que se transformen en saber útil y capaz de influir positivamente en los distintos intereses académicos que intervienen en su formación.

Otro tipo importante de estrategias para esta investigación son las Estrategias artísticas, que se refieren a los distintos procedimientos que se siguen en los procesos de creación y apreciación del arte. Pueden ser básicamente de dos tipos:

1. De producción: todas aquellas que consisten en el diseño de productos artísticos, para lo cual se ponen en práctica técnicas específicas y el uso de materiales y contenidos diversos para que los participantes interactúen con los procedimientos y activen sus componentes intelectuales y emotivos generando ideas que consecuentemente se van visualizando en distintos soportes, en movimientos, en escenificaciones o en sonidos, según sea el tipo de arte que se aborda.

2. De percepción: son los procedimientos que se siguen para promover la apreciación y la observación de obras de arte, estimulando los sentidos para el disfrute, el análisis y la explicación de lo apreciado. En este sentido intervienen lo que señala Mendieta (2007, p. 99), que éstos son:

El conjunto de elementos morfológicos y sintácticos que constituyen la estructura interna de la obra artística: procedimientos técnicos (instrumentos, soportes, técnicas), elementos formales (simbolismo de las formas, composición, color, luz, movimiento), iconografía e iconología y una aproximación al concepto de estilo artístico.

Desde esta perspectiva, la experiencia artística que se desarrolla a partir de la interacción con el arte es un campo potencial para el desarrollo de numerosos

componentes. De ahí que el arte en general y las artes plásticas en particular ocupen especial interés en la educación en todos sus niveles.

Se trata de otorgar el reconocimiento apropiado y necesario a las formas de expresión estética desde la producción y desde la percepción, como se ha señalado, pero también, en valorar las posibilidades que tiene el arte como un recurso que estimule y dinamice el aprendizaje de otras áreas del currículum. Esta afirmación contribuye con una defensa del arte como recurso pedagógico. De hecho, es notorio el proceso de libertad creativa, expresiva que pone en práctica el estudiante cuando está en contacto con el arte. Se trate bien sea de plasmar ideas o sentimientos o de dialogar acerca de los detalles y significados implícitos en una obra que se aprecia. Expone Macaya (2007, p.76) al respecto: “La creación y la percepción de imágenes artísticas en contextos educativos movilizan en los alumnos una serie de habilidades cognitivo-lingüísticas”.

Por lo tanto, el arte es una herramienta significativa para aproximar al estudiante hacia el conocimiento del mundo, de su observación, su estudio, su interpretación, su representación. Es una manera de comprender el entorno, sea natural o cultural, sea real o ficticio, sea tangible e intangible, y a partir de esa comprensión, preservar sus valores e internalizarlas para ser sujetos con mayores y más sensibles capacidades para responder, para indagar y para decidir, asumiendo que como exponen Panades y Balada (2007, p.12), mediante el arte “se crean las primeras bases correctas sobre percepción y su representación mental y material”.

Asimismo, sostienen que en el ámbito de la educación, al aplicar estrategias artísticas, se pueden lograr, entre otras cosas, los contenidos interdisciplinarios. Las herramientas metodológicas, formación mediante la información, los procesos y procedimientos que dependen de las metodologías y que posibilitan los aprendizajes, y la formación en valores humanos, igualdad de oportunidades, respeto a las diferencias. (Panades y Balada, ob. cit)

Un punto especial en este contexto es la relación Arte-Educación, un importante hallazgo en el camino de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Pensar que el Arte es una herramienta capaz de generar conocimiento por sí mismo, al estimular el desarrollo de la creatividad y las capacidades perceptivas, valorativas y estéticas del mundo en general; el poder aprovechar materiales y técnicas para explorar y descubrir, aporta a la formación

de seres potencialmente libres y curiosos. Pero el propósito va mucho más allá. Se trata de asumir el Arte como una herramienta poderosa para relacionar las diversas áreas del conocimiento.

En el caso de la combinación de las Artes Plásticas y las Matemáticas, encontramos que a medida que los grupos humanos crecieron y las sociedades adquirieron formas de organización más complejas, ambas actividades se han diversificado y con frecuencia pasan a ser especialidades de ciertos sectores; sin embargo, suele ocurrir que los artistas plásticos encuentran motivación en objetos de naturaleza geométrica y en el otro sentido, los matemáticos encuentran sus trabajos vinculados a patrones que la naturaleza y el mundo artístico le muestran, aunque luego lo traduzcan al lenguaje formal de ecuaciones y construcciones abstractas, procurando, inclusive en este nivel, mantener un sentido de armonía; tanto que algunos especialistas consideran el trabajo matemático como labor artística; por ejemplo, uno de los más notables matemáticos ingleses del siglo XX, Hardy (1967, p.84) plantea que:

Un matemático, como un pintor o un poeta, es un creador de patrones. Si sus patrones son más permanentes que los de aquellos, es porque están hechos con ideas. Un pintor crea patrones con formas y colores, un poeta con palabras. . . La belleza es el primer criterio: no existe lugar permanente en el mundo para las matemáticas feas.

Bronowski (1978) sugiere que el origen de este fenómeno se encuentra en la importancia que ha tenido el desarrollo del sentido de la vista en la evolución de la especie humana. Por lo tanto, tiene sentido utilizar esta relación entre las Artes Plásticas y las Matemáticas, y utilizar las primeras como un mecanismo de estímulo en el ámbito emocional para progresar hacia el desarrollo de la inteligencia intelectual, propiciando un aprendizaje significativo de los contenidos técnicos; teniendo además la oportunidad de favorecer el crecimiento personal del estudiante en forma integral, porque puede percibir en forma explícita la relación de las Matemáticas con su entorno cotidiano. Después de todo, como dice Bronowski (1978, p.412): “El hombre es único no por su obra científica, es único no por su obra artística, sino porque tanto la ciencia como el arte son expresiones de su prodigiosa plasticidad mental”.



## De la Sustancia Teórica a la Construcción Experimental

Para no pecar de irresponsable es importante que todo análisis realizado con seriedad, abrigue no sólo los cimientos teóricos que preceden su trabajo de investigación; sino también que genere sus propios resultados, producto del análisis y la necesidad de adaptación de los conocimientos universales, a la cultura local.

Por la naturaleza curiosa y atrevida del que quehacer educativo que precede a la autora, surge como experiencia en su trabajo de tesis la construcción de una *Estrategia Pedagógica para la Enseñanza de las Matemáticas a través de las Artes Plásticas*. De forma particular, para realizar el estudio de las Secciones Cónicas (circunferencia, parábola, elipse e hipérbola) como contenido programático implícito en el programa de Matemáticas de Quinto (5to) Año de Bachillerato del Liceo Nacional Cristóbal Mendoza, usando como contexto, diez (10) imágenes de pinturas previamente seleccionadas de acuerdo a sus líneas, y como elemento adicional, por sus vistosos colores.

La construcción de esta estrategia parte de una Guía Didáctica que presenta una descripción precisa sobre cada una de las partes que la conforman, con la finalidad que profesores y estudiantes aprovechen los aspectos considerados en la construcción de esta herramienta para obtener los resultados de enseñanza y aprendizaje, deseados. (La guía en su totalidad puede ubicarse en la Biblioteca del Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, inserta en trabajo de Tesis titulado: *Estrategia Pedagógica para la Enseñanza de las Matemáticas a través de las Artes Plásticas*).

Es importante señalar; que en el desarrollo de ésta guía se contó con la asesoría tutorial de los profesores Carmen Araujo y Fernando Mejías, como especialista en las respectivas áreas de las Artes y las Matemáticas.

Esta propuesta le proporciona al profesor de educación media una estrategia didáctica para explorar los conocimientos en los estudiantes, integrando las diferentes áreas académicas en la práctica común de su entorno de vida; así como incentivar la creación de estrategias educativas modernas y contextualizadas sin perder la finalidad académica.

Por otra parte para los estudiantes, se presenta un instrumento de apoyo que busca cambiar las

concepciones aburridas y molestas que se tienen acerca del estudio matemático, a través de una práctica artística que estimule y rescate la importancia del conocimiento científico sin presentarse de forma numérica y simbólica simplemente.

### A manera de reflexión.

La práctica educativa en las diversas áreas del saber urge de un refrescamiento innovador. Sin ánimo de desmeritar la gran cantidad de métodos y estrategias pedagógicas que pueden existir; hay un convencimiento experimental de que los educadores que no ponen en práctica el criterio, la novedad, la crítica y sobretodo la inventiva; tienden a quedarse distanciados en el tiempo respecto a la velocidad en la que se va generando el conocimiento y terminan siendo vistos como “dinosaurios” académicos.

Podría ser, que en ese arriesgarse a innovar, no se logren mayores objetivos pero; sólo se puede saber intentándolo.

Existen una cantidad infinita de recursos a la disposición del docente, sólo hay que saber ubicarlos. Es necesario dentro de la formación permanente del profesor, hacer énfasis en la ampliación de la concepción que se tiene de los contenidos educativos y, como desarrollarlos de forma que los estudiantes capten ese conocimiento en su entorno, lo relacionen con diversas áreas y asimilen la conexión de las partes con el todo.

### Referencias bibliográficas:

- Angel, X. (2013). “Estrategia Pedagógica para la Enseñanza de las Matemáticas a través de las Artes Plásticas”, Trabajo de Grado, Universidad de Los Andes, Trujillo.
- Araujo, C. (2010). “Los Procesos de Socialización e Institucionalización del Arte”. Tesis Doctoral. Universidad del Zulia, Maracaibo.
- Bear, R. (1971). *Psicología Evolutiva de Piaget*. Kapeluz, Buenos Aires.
- Bronowski, J. (1973). *El Ascenso del Hombre*. Fondo Educativo Interamericano, Bogotá.
- Bronowski, J. (1978). *The Origins of Knowledge and Imagination*. Yale University Press, New Haven.
- De Guzmán, M. (2007). “Tendencias actuales de la Educación Matemática”, disponible en el sitio de internet <http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/drupal/migueldeguzman/legado/educacion>, consultado el 10 de marzo de 2015.

Díaz, A y Hernández, G. *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*, Mc Graw Hill, México, 2002.

*Diccionario Larousse* (2008). Ediciones Larousse, S.A., DCV.

Eggen, D. y Kauchajk, G. (1999): *Juegos Contemporáneos*. Editorial Nuevacer, Pamplona.

Gallego y Salvador. (2007). “Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje de la Lectura”. *Revista Virtual Folios*, Bogotá. Disponible en el sitio de internet: [www.scielo.unal.edu.co](http://www.scielo.unal.edu.co), consultado el 30 de marzo de 2013.

Hardy, G. (1967). *A Mathematician's Apology*. Cambridge University Press, Cambridge.

Mendieta, G. (2007): *La Educación Artística en la Escuela*. Editorial Grao, Barcelona.

Montilla, L. y Reyes, C. (2011). “El Desarrollo Endógeno como Estrategia para Fomentar la Valorización de la Identidad Cultural”. Trabajo de grado para optar al título de Licenciada en Educación Mención Educación Integral. Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, Trujillo.

Piaget, J. (2001). *Psicología y Pedagogía*. Editorial Crítica, México.

Schaaf, W. (1978). *Sobre la Modernidad de las Matemáticas Modernas en La Enseñanza de las Matemáticas Modernas*. Alianza Editorial, Madrid.

Tocavén, Z. (1992). *Expresión Plástica*. Plaza Valdez, México.

Vigotsky, L. (1979). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Grijalbo. Barcelona.

*Wikipedia*, La Enciclopedia Libre. Disponible en el sitio de internet: [http://es.wikipedia.org/wiki/Belleza\\_matem%C3%A1tica](http://es.wikipedia.org/wiki/Belleza_matem%C3%A1tica), consultado el 5 de marzo de 2015