

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS**  
**CARRERA DE CONTADURÍA PÚBLICA**  
**UNIDAD DE POSTGRADO**



***“DIPLOMADO DE ACTUALIZACION EN EDUCACION  
SUPERIOR Y DISEÑO CURRICULAR POR COMPETENCIAS”***

## **MONOGRAFIA**

**LA ENSEÑANZA MATEMATICA APLICANDO EL METODO  
DEL CORAZON**

**POSTULANTES:** Lic. FROILAN APAZA PATZI  
Lic. EDWIN RAMOS PUMA  
**TUTOR:** Dr. GUILLERMO AGUILAR S.

**LA PAZ - BOLIVIA**  
**2016**

## **DEDICATORIA**

A mi madre FELICIDAD PATZI MARCA DE APAZA (+) por todo su amor y ternura que me ha brindado a lo largo de mi vida

A mi esposa ROGELIA CHAMBI YANA, quien me brindo su amor, su cariño, su estímulo y su apoyo.

A mis hijos FROY ADALID APAZA CHAMBI, MADELINE NOELIA, IGNACIO quienes han sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para él.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. GUILLERMO AGUILAR S. mi tutor académico, por su asesoría y colaboración en la elaboración de este informe.

A mis amigos del *DIPLOMADO DE ACTUALIZACION EN EDUCACION SUPERIOR Y DISEÑO CURRICULAR POR COMPETENCIAS* por su apoyo y compañía a lo largo del curso.

*Al director del Post grado MSc. Angel Quisbert Blanco por entender y creer en mi crecimiento como persona y profesional gracias.*

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. JUSTIFICACION
3. OBJETIVOS
  - 3.1. OBJETIVO GENERAL
  - 3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS
4. MARCO TEORICO
  - 4.1. MATEMATICA O MATEMATICAS
  - 4.2. MODELO MATEMATICO
  - 4.3. ENSEÑANZA
  - 4.4. APRENDISAJE
  - 4.5. PROYECTO
  - 4.6. DIDACTICA
  - 4.7. EVALUACION EDUCATIVA
  - 4.8. TIPO DE EVALUACION
    - 4.8.1. SEGÚN SU FINALIDAD Y FUNCION
    - 4.8.2. SEGUN SU EXTENSION
    - 4.8.3. SEGUN LOS AGENTES EVALUADORES
    - 4.8.4. SEGUN EL MOMENTO DE APLICACIÓN
    - 4.8.5. SEGUN EL MOMENTO DE APLICACIÓN
    - 4.8.6. SEGUN EL MOMENTO DE APLICACIÓN
    - 4.8.7. SEGUN EL CRITERIO DE COMPARACION
  - 4.9. EDUCACION
  - 4.10. EL PARADIGMA DE LA COMPLEJIDAD EN LA EDUCACION
  - 4.11. LOS SIETE SABERES NECESARIOS PARA LA EDUCACION
  - 4.12. LA PEDAGOGIA DE PAULO FREIRE
  - 4.13. ENSEÑANZA PARA LA COMPRESION

4.13.1. ¿CUAL ES EL MARCO TEORICO DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRESION?

4.13.2. ¿COMO ES LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRESION?

5.MARCO PROPÓSITO

6.CONCLUSIONES

7.BIBLIOGRAFIA

## 1. INTRODUCCION

La monografía propone un modelo de enseñanza-aprendizaje que ha de preparar a todos los estudiantes para tener éxito en la vida, a través de la adquisición y el desarrollo de las competencias básicas.

La enseñanza es facilitar el aprendizaje de los estudiantes a construir, adquirir y desarrollar las competencias básicas que les permitan integrarse en la sociedad del conocimiento y afrontar los continuos cambios que imponen en todos los órdenes de nuestra vida los rápidos avances científicos y la nueva economía global.

La inclusión de las competencias básicas en el currículo tiene como finalidad que los estudiantes:

- Puedan hacer posible el pleno ejercicio de la ciudadanía en el marco de la sociedad de referencia.
- Construyan un proyecto de vida satisfactorio.
- Alcancen un desarrollo personal emocional y afectivo equilibrado.
- Accedan a otros procesos educativos y formativos posteriores con garantías de éxito.

Ser competente, desde este enfoque, significa ser capaz de activar y utilizar ante un problema el conocimiento que el alumno o la alumna tiene.

Sólo a partir de estas premisas pensamos que es posible la aplicación de uno de los ejes fundamentales de la Programación Didáctica: la funcionalidad de los aprendizajes.

A esta funcionalidad cabe darle otra dimensión: que los alumnos y alumnas aprendan a aprender.

La eficacia de estos principios quedaría incompleta si no fuéramos capaces de presentar los contenidos de las diferentes materias o áreas de conocimiento de forma articulada para facilitar el proceso de aprendizaje y el desarrollo de las competencias básicas.

Teniendo en cuenta que cada una de las áreas contribuye al desarrollo de diferentes competencias y, a su vez, cada una de las competencias se

alcanzará como consecuencia del trabajo en varias áreas o materias, la Programación Didáctica adopta una perspectiva globalizadora a la vez que pone la atención en aquellos aprendizajes que se consideran imprescindibles desde un planteamiento integrador y orientado a la aplicación de los saberes adquiridos.

Así, el aprendizaje de las competencias básicas, aunque va ligado a las áreas de conocimiento, es global y se adquirirá a partir de su contextualización en situaciones reales y próximas al alumno para que pueda integrar diferentes aprendizajes, tanto los formales, como los informales y no formales, y utilizarlos de manera efectiva cuando le resulten necesarios en diferentes situaciones y contextos.

## **2. JUSTIFICACION**

Es importante hacer énfasis que apuntar hacia el mejoramiento de los aprendizajes en matemáticas de todos los estudiantes y lograr que la formación recibida contribuya a la consecución de la paz, la justicia y la inclusión social, es un ideal posible de conseguir. Para ello, es necesario realizar esfuerzos colectivos, que incluyen a los directivos docentes, docentes, estudiantes, padres de familia, universidades, normales superiores, a los investigadores e integrantes de la comunidad de educadores matemáticos, las comunidades y la sociedad civil en general y a las secretaría de educación y al ministerio de educación y el gobierno en general. Estos esfuerzos colectivos, buscan establecer consensos para dar posibles soluciones a las problemáticas ya señaladas. El presente documento tiene como fin orientar a los estudiantes, en las temáticas seleccionadas como objeto de las discusiones a saber: los ambientes de aprendizaje, la evaluación de los aprendizajes y los procesos de formación de los agentes educativos, que desarrollan la perspectiva de la formación matemática centrada en el desarrollo de competencias, así como algunas experiencias exitosas llevadas a cabo con el fin de mejorar los aprendizajes de los estudiantes y transformar las prácticas de aula.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo General**

- a) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y responsabilidad en el estudio así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje con los que descubrir la satisfacción de la tarea bien hecha.
- b) Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

1. Utilizar el conocimiento matemático para comprender, valorar y producir informaciones y mensajes sobre hechos y situaciones de la vida cotidiana y reconocer su carácter instrumental para otros campos de conocimiento.
2. Elaborar y utilizar instrumentos y estrategias personales de cálculo mental y medida, así como procedimientos de orientación espacial, en contextos de resolución de problemas, decidiendo, en cada caso, las ventajas de su uso y valorando la coherencia de los resultados.
3. Utilizar de forma adecuada los medios tecnológicos tanto en el cálculo como en la búsqueda, tratamiento y representación de informaciones diversas, así como para la ampliación de los contenidos matemáticos y su relación con otros de las distintas áreas del currículo.
4. Resolver y plantear problemas matemáticos usando un lenguaje correcto y los procedimientos adecuados de cálculo, medida, estimación y comprobación de resultados.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 Matemática o Matemáticas

Para buscar una respuesta, en primer lugar, vamos a precisar los términos que usaremos. El *conocimiento conceptual* es aquel que se conecta fácilmente a otro conocimiento. Mientras tanto, el conocimiento de procedimientos, *procedimental*, refiere a los símbolos y las reglas que se memorizan sin relación con el entendimiento de esos símbolos y reglas. Estas dimensiones participan en la definición de los alcances de una clase.

"Llamamos a un procedimiento *algorítmico* cuando la sucesión de acciones que hay que realizar se halla completamente prefijada y su correcta ejecución lleva a una solución segura del problema o de la tarea (por ejemplo, realizar una raíz cuadrada o coser un botón). En cambio, cuando estas acciones comportan un cierto grado de variabilidad y su ejecución no garantiza la consecución de un resultado óptimo (por ejemplo, planificar una entrevista o reducir el espacio de un problema complejo a la identificación de sus principales elementos más fácilmente manipulables) hablamos de procedimientos *heurísticos*". Procedimientos heurísticos están íntimamente asociados a conocimiento conceptual.

En las visiones más tradicionales en la Educación Matemática se afirma que lo esencial es el dominio de los aspectos de cómputo antes de abordar los contenidos conceptuales. En esta visión se demanda un rendimiento rápido en el arte del cómputo, y el manejo de técnicas. Se afirma que en algún momento - siempre posterior- se tratará con los aspectos conceptuales. Sin embargo, la mayor parte de las veces sucede que el espacio destinado a los procedimientos es demasiado grande y la conexión con los conceptos, con la comprensión, se ve profundamente debilitada.

En las universidades, para ofrecer un ejemplo en este nivel educativo que podría tener incluso mayor preocupación por los aspectos conceptuales, los primeros cursos de cálculo diferencial no enfatizan el significado o aplicaciones de conceptos como los de la derivada o la integral, sino la colección enorme de reglas de derivación o métodos de integración. Los exámenes no son proyectos o construcción de modelos, sino repetición más o menos mecánica de técnicas.

Las visiones educativas más modernas, sin embargo, subrayan el carácter conceptual de las matemáticas y la importancia de relacionar los conceptos con los que el estudiante ya posee; en particular, lo que se llama el conocimiento informal que previamente los estudiantes poseen, y su bagaje cultural. Y se apunta a la utilización de situaciones matemáticas no rutinarias que exijan una elaboración no mecánica. Una orientación en esta dirección empuja hacia la heurística, aplicaciones, modelos, que conecten con los entornos sociales y físicos, recursos a la historia que permitan evidenciar el estatus cognoscitivo de los conceptos empleados. Por supuesto, adelantando nuestra opinión, en las matemáticas existen ambos tipos de conocimiento, el punto es desarrollar una estrategia eficaz que favorezca el aprendizaje; sin duda, los profesores deben buscar que los estudiantes establezcan las conexiones entre el conocimiento conceptual y el procedimental.

Toda esta discusión está en correspondencia directa con la percepción que se tenga sobre las matemáticas. Si se afirma que es, por ejemplo, un lenguaje desprovisto de contacto con el mundo empírico, como en el Neopositivismo, las implicaciones son de un tipo (Ayer 1936). Si lo que se subraya son sus dimensiones formales y estructurales, su consistencia por ejemplo (HILBERT), se plantea otra orientación (Ruiz 1990). Y otra visión pedagógica emerge si se piensa en las matemáticas como reflejos inductivos empíricos (MILL). Se puede pensar en las matemáticas como ciencia de patrones abstractos (Resnik 1975 y 1982).

"Thompson (1992) señala que existe una visión de la matemática como una disciplina caracterizada por resultados precisos y procedimientos infalibles cuyos elementos básicos son las operaciones aritméticas, los procedimientos algebraicos y los términos geométricos y teoremas; saber matemática es equivalente a ser hábil en desarrollar procedimientos e identificar los conceptos básicos de la disciplina. La concepción de enseñanza de la matemática que se desprende de esta visión conduce a una educación que pone el énfasis en la manipulación de símbolos cuyo significado raramente es comprendido."

Otra visión de las matemáticas, cercana al constructivismo filosófico y al cuasi empirismo (a lo Imre Lakatos o recientemente Philip Kitcher o Paul Ernest; Ruiz 2003):

"Una visión alternativa acerca del significado y la naturaleza de la matemática consiste en considerarla como una construcción social que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones, cuyos resultados deben ser juzgados en relación al ambiente social y cultural. La idea que subyace a esta visión es que "saber matemática" es "hacer matemática". Lo que caracteriza a la matemática es precisamente su hacer, sus procesos creativos y generativos. La idea de la enseñanza de la matemática que surge de esta concepción es que los estudiantes deben comprometerse en actividades con sentido, originadas a partir de situaciones problemáticas. Estas situaciones requieren de un pensamiento creativo, que permita conjeturar y aplicar información, descubrir, inventar y comunicar ideas, así como probar esas ideas a través de la reflexión crítica y la argumentación. Esta visión de la Educación Matemática está en agudo contraste con la anterior."

¿Qué son, entonces, las matemáticas? Las matemáticas deben verse, ya en nuestra opinión, como una ciencia natural aunque con características específicas (que incluso empujan hacia una *reinterpretación* de lo que son las ciencias). Las implicaciones de esto son varias: como ciencia natural, empuja

una relación íntima entre las matemáticas y el mundo material y social. En términos epistemológicos: una relación mutuamente condicionante entre el objeto y el sujeto, una interacción de influjos recíprocos y cambiantes. También, se plantea una relación entre las matemáticas y las otras ciencias: una íntima vinculación teórica e histórica del conocimiento científico, lo que las hace un instrumento imprescindible para el progreso de éstas. Nuestra perspectiva de fondo:

" Las matemáticas obtienen sus nociones elementales del mundo físico que siempre interviene y las operaciones o acciones que el sujeto realiza a partir de aquellas también corresponden al mundo. Las abstracciones originales, las abstracciones "*reflexivas*" (que son las que señala Piaget), y todos los diferentes tipos de abstracciones (siempre más o menos subjetivas) están vinculados a la realidad. En la gestación, desarrollo y utilización de los métodos de las matemáticas el sujeto nunca deja de recibir la influencia directa del objeto. Nuestra propia naturaleza posee características generales biológicas o físicas que corresponden al resto del universo. Los resultados matemáticos no son simples generalizaciones inductivas ni tampoco son réplicas mentales impresas por el objeto en un sujeto pasivo; varios factores siempre interactúan. La aplicabilidad o la armonía de las matemáticas con el mundo no se pueden explicar con énfasis unilaterales colocados ya sea en el papel del sujeto o en el del objeto. Para nosotros: en algún lugar de la relación entre ambos es que se encuentra la mejor explicación."

Podemos añadir que las matemáticas refieren al análisis de situaciones reales y a los procesos para representarlas en una forma simbólica abstracta adecuada (Davis y Hersh 1981).

Si adoptamos estos últimos puntos de vista, la conclusión es tajante: el propósito de la Educación Matemática no puede ser planteado prominentemente como la memorización de hechos y el desarrollo de cálculos y

sus destrezas asociadas. Es decir, una formación basada en los aspectos de procedimiento, la repetición y memorización de éstos, debilita las posibilidades para crear habilidades en el razonamiento matemático y corresponder apropiadamente con la naturaleza de ésta como disciplina cognoscitiva. El asunto es más grave aún: una Educación Matemática basada en procedimientos y manipulación de símbolos (a veces sin sentido), con poca relación con los conceptos, formas de razonamiento y aplicaciones, es un poderoso obstáculo para que los estudiantes puedan comprender el valor y la utilidad de las matemáticas en su vida.

Es posible estar de acuerdo con una aproximación que enfatiza los aspectos conceptuales en la formación matemática, sin embargo una cosa es declararlo y otra cosa es realizarlo. En la mayoría de ocasiones las lecciones se desarrollan dando predominantemente un gran espacio a la solución mecánica de ejercicios rutinarios, con poca presencia de problemas o proyectos que involucren varias formas de razonamiento o diferentes disciplinas matemáticas. Los sistemas de evaluación, por ejemplo, tienden a favorecer los procesos memorísticos y la presencia mayoritaria de los llamados problemas de un solo paso. Son comunes en varios países, en particular en pruebas masivas, los exámenes estandarizados de selección única que, en general, no poseen ejercicios de varios pasos mentales. No es, por supuesto, que la metodología de la selección única en exámenes, normalmente a corregir por lectora óptica, no pueda poseer ejercicios de una mayor complejidad. Lo que sucede es que el sistema fomenta evaluaciones con ejercicios de un solo paso, cargados de repetición, aplicación rutinaria y mecánica.

La formación se restringe a contenidos y mecanismos que serán evaluados con este tipo de estrategias de evaluación, con debilidades profundas en la profundidad y utilidad de las matemáticas. Otro ejemplo: en la clase se suelen evadir los problemas complejos porque éstos requieren un tratamiento más amplio, que consume normalmente más tiempo de la lección. Y la estructura de

las jornadas educativas y los currículos, y la misma presión de pruebas nacionales, parecieran no permitir adoptar otro tipo de estrategia. Varios factores en la *curricula* dominantes de diferentes maneras apuntalan una enseñanza conductista cargada de metodologías y didácticas pre programadas. Todo esto, presente en la formación matemática de muchos países, constituye uno de los problemas más graves para que un sistema educativo pueda responder a los retos de un planeta sometido a una extraordinaria tensión y en donde el conocimiento se ha vuelto la piedra de toque.

Una vez que se ha establecido el valor estratégico de los razonamientos matemáticos abstractos, y el significado de los conceptos, el debate recae naturalmente sobre cuál debería ser la mejor orientación pedagógica para lograr el aprendizaje de las matemáticas y su mejor utilización dentro de un sistema educativo.

En lo que sigue, entonces, vamos a puntualizar algunos elementos metodológicos para fortalecer una orientación en ese sentido. Empezamos por lo más general.

#### **4.2 Modelo Matemático**

Un modelo matemático es una descripción, en lenguaje matemático, de un objeto que existe en un universo no-matemático. Estamos familiarizados con las previsiones del tiempo, las cuales se basan en un modelo matemático meteorológico; así como con los pronósticos económicos, basados éstos en un modelo matemático referente a economía. La mayoría de las aplicaciones de cálculo (por ejemplo, problemas de máximos y mínimos) implican modelos matemáticos. En términos generales, en todo modelo matemático se puede determinar 3 fases:

- Construcción del modelo. Transformación del objeto no-matemático en lenguaje matemático.

- Análisis del modelo. Estudio del modelo matemático.
- Interpretación del análisis matemático. Aplicación de los resultados del estudio matemático al objeto inicial no-matemático. El éxito o fracaso de estos modelos es un reflejo de la precisión con que dicho modelo matemático representa al objeto inicial y no de la exactitud con que las matemáticas analizan el modelo.

Algunos modelos son buenos para algunas cosas y malos para otras. Por ejemplo, el modelo matemático de la mecánica newtoniana puede, hoy en día, usarse para predecir muchos sucesos con precisión a pesar de que la teoría de la relatividad de Einstein (otro modelo matemático) nos dice que éste es inexacto. El álgebra lineal nos proporciona muchas herramientas para utilizarlas al analizar los modelos matemáticos (ya sean económicos, demográficos, probabilísticos, de ingeniería...). A continuación se presentan tres modelos matemáticos así como la ayuda que nos proporciona el software Mathcad para estudiarlos, analizarlos y solucionarlos. Éstos son:

- Modelo meteorológico.
- Modelo de petróleo refinado.
- Modelo de Leontief

### 4.3 Enseñanza

Históricamente, la enseñanza ha sido considerada en el sentido estrecho de realizar las actividades que lleven al estudiante a aprender, en particular, instruirlo y hacer que ejercite la aplicación de las habilidades. Los nuevos estudios se enfocaron en la enseñanza para la comprensión, la cual implica que los estudiantes aprenden no sólo los elementos individuales en una red de contenidos relacionados sino también las conexiones entre ellos, de modo que pueden explicar el contenido de sus propias palabras y pueden tener acceso a él y usarlo en situaciones de aplicación apropiadas dentro y fuera de la escuela. (Bereiter y Scardamalia, 1987, Brophy, 1989, Glaser, 1984, Prawat, 1989, Resnick, 1987).

#### 4.4 Aprendizaje

Aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto. Para Ausubel (1963, p. 58), el aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento.

No-arbitrariedad y sustantividad son las características básicas del aprendizaje significativo. No-arbitrariedad quiere decir que el material potencialmente significativo se relaciona de manera no-arbitraria con el conocimiento ya existente en la estructura cognitiva del aprendiz. O sea, la relación no es con cualquier aspecto de la estructura cognitiva sino con conocimientos específicamente relevantes a los que Ausubel llama subsumidores. El conocimiento previo sirve de matriz "adicional" y organizativa para la incorporación, comprensión y fijación de nuevos conocimientos cuando éstos "se anclan" en conocimientos específicamente relevantes (subsumidores) preexistentes en la estructura cognitiva. Nuevas ideas, conceptos, proposiciones, pueden aprenderse significativamente (y retenerse) en la medida en que otras ideas, conceptos, proposiciones, específicamente relevantes e inclusivos estén adecuadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del sujeto y funcionen como puntos de "anclaje" a los primeros. Sustantividad significa que lo que se incorpora a la estructura cognitiva es la sustancia del nuevo conocimiento, de las nuevas ideas, no las palabras precisas usadas para expresarlas. El mismo concepto o la misma proposición pueden expresarse de diferentes maneras a través de distintos signos o grupos de signos, equivalentes en términos de significados. Así, un aprendizaje significativo no puede depender del uso exclusivo de determinados signos en particular (op. cit.

p. 41). La esencia del proceso de aprendizaje significativo está, por lo tanto, en la relación no arbitraria y sustantiva de ideas simbólicamente expresadas con algún aspecto relevante de la estructura de conocimiento del sujeto, esto es, con algún concepto o proposición que ya le es significativo y adecuado para interactuar con la nueva información. De esta interacción emergen, para el aprendiz, los significados de los materiales potencialmente significativos (o sea, suficientemente no arbitrarios y relacionables de manera no-arbitraria y sustantiva a su estructura cognitiva). En esta interacción es, también, en la que el conocimiento previo se modifica por la adquisición de nuevos significados.

#### **4.5 Proyecto**

Se puede definir PROYECTO como un conjunto de actividades interdependientes orientadas a un fin específico, con una duración predeterminada. Un proyecto es la unidad operativa del plan o instrumento del desarrollo socio-económico. Constituye el elemento operativo del plan, ya que mediante la implementación de los diversos proyectos se logran los objetivos contemplados en los planes de desarrollo económico. En otras palabras, el plan se materializa mediante la ejecución de los proyectos. Ejemplos de Proyectos: Un Coliseo, un Estadio, una Carretera, una Irrigación, un Canal de regadío, un Sistema Eléctrico en un distrito, etc. A un conjunto de Proyectos orientados a un objetivo superior se denomina PROGRAMA. Un programa es un conjunto organizado de medios para conseguir un determinado fin u objetivo. Ejemplos de Programas: Sistema Vial Regional, Programa de Irrigaciones Regional, Programa Regional de Electricidad.

A su vez, un conjunto de Programas constituye un PLAN, como corresponde generalmente a los grandes Planes Nacionales. Un plan es un documento técnico que constituye un instrumento de la planificación de carácter orientador en el que se precisan los grandes objetivos —objetivos generales— y metas a obtener así como las acciones para su ejecución. El plan requiere del concurso de programas y proyectos para que su realización se haga efectiva. Ejemplos

de Planes Nacionales: Plan Nacional de Carreteras, de Irrigaciones, de Electricidad.

#### **4.6 Didáctica**

Etimológicamente la palabra didáctica se deriva del griego didaskein: enseñar y tékne: arte, entonces, se puede decir que es el arte de enseñar.

De acuerdo con Imideo G Nérci, la palabra didáctica fue empleada por primera vez, con el sentido de enseñar, en 1629, por Ratke, en su libro Principales Aforismos Didácticos. El término, sin embargo, fue consagrado por Juan Amos Comenio, en su obra Didáctica Magna, publicada en 1657. Así, pues, didáctica significó, principalmente, arte de enseñar. Y como arte, la didáctica dependía mucho de la habilidad para enseñar, de la intuición del maestro o maestra. Más tarde la didáctica pasó a ser conceptualizada como ciencia y arte de enseñar, prestándose, por consiguiente, a investigaciones referentes a cómo enseñar mejor. La didáctica general, está destinada al estudio de todos los principios y técnicas válidas para la enseñanza de cualquier materia o disciplina. Estudia el problema de la enseñanza de modo general, sin las especificaciones que varían de una disciplina a otra. Procura ver la enseñanza como un todo, estudiándola en sus condiciones más generales, con el fin de iniciar procedimientos aplicables en todas las disciplinas y que den mayor eficiencia a lo que se enseña. La didáctica está constituida por la metodología abordada mediante una serie de procedimientos, técnicas y demás recursos, por medio de los cuales se da el proceso de enseñanza- aprendizaje. Dado que la didáctica hace referencia a los procedimientos y técnicas de enseñar aplicables en todas las disciplinas o en materias específicas, se le ha diferenciado en didáctica general y didáctica específica o especial.

#### 4.7 Evaluación Educativa

La evaluación es hoy quizá uno de los temas con mayor protagonismo del ámbito educativo, y no porque se trate de un tema nuevo en absoluto, sino porque administradores, educadores, padres, alumnos y toda la sociedad en su conjunto, son más conscientes que nunca de la importancia y las repercusiones del hecho de evaluar o de ser evaluado. Existe quizá una mayor consciencia de la necesidad de alcanzar determinadas cotas de calidad educativa, de aprovechar adecuadamente los recursos, el tiempo y los esfuerzos y, por otra parte, el nivel de competencia entre los individuos y las instituciones también es mayor.

El concepto de evaluación es el más amplio de los tres, aunque no se identifica con ellos. Se puede decir que es una actividad inherente a toda actividad humana intencional, por lo que debe ser sistemática, y que su objetivo es determinar el valor de algo (Popham, 1990). El término calificación está referido exclusivamente a la valoración de la conducta de los alumnos (calificación escolar). Calificar, por tanto, es una actividad más restringida que evaluar. La calificación será la expresión cualitativa (apto/no apto) o cuantitativa (10, 9, 8, etc.) del juicio de valor que emitimos sobre la actividad y logros del alumno. En este juicio de valor se suele querer expresar el grado de suficiencia o insuficiencia, conocimientos, destrezas y habilidades del alumno, como resultado de algún tipo de prueba, actividad, examen o proceso. Se evalúa siempre para tomar decisiones. No basta con recoger información sobre los resultados del proceso educativo y emitir únicamente un tipo de calificación, si no se toma alguna decisión, no existe una auténtica evaluación. Así pues, la evaluación es una actividad o proceso sistemático de identificación, recogida o tratamiento de datos sobre elementos o hechos educativos, con el objetivo de valorarlos primero y, sobre dicha va Finalmente, deben diferenciarse los conceptos de investigación y evaluación. Ambos procesos tienen muchos elementos comunes, aunque se diferencian en sus fines:

- La evaluación es un proceso que busca información para la valoración y la toma de decisiones inmediata. Se centra en un fenómeno particular. No pretende generalizar a otras situaciones.

- La investigación es un procedimiento que busca conocimiento generalizable, conclusiones (principios, leyes y teorías).

#### **4.8 Tipo de Evaluación**

Esta clasificación atiende a diferentes criterios. Por tanto, se emplean uno u otro en función del propósito de la evaluación, a los impulsores o ejecutores de la misma, a cada situación concreta, a los recursos con los que contemos, a los destinatarios del informe evaluador y a otros factores.

##### **4.8.1.- Según su finalidad y función**

a) Función formativa:

La evaluación se utiliza preferentemente como estrategia de mejora y para ajustar sobre la marcha, los procesos educativos de cara a conseguir las metas u objetivos previstos. Es la más apropiada para la evaluación de procesos, aunque también es formativa la evaluación de productos educativos, siempre que sus resultados se empleen para la mejor de los mismos. Suele identificarse con la evaluación continua.

b) Función sumativa:

Suele aplicarse más en la evaluación de productos, es decir, de procesos terminados, con realizaciones precisas y valorables. Con la evaluación no se pretende modificar, ajustar o mejorar el objeto de la evaluación, sino simplemente determinar su valía, en función del empleo que se desea hacer del mismo posteriormente.

##### **4.8.2.- Según su extensión**

a) Evaluación global:

Se pretende abarcar todos los componentes o dimensiones de los alumnos, del centro educativo, del programa, etc. Se considera el objeto de la evaluación de un modo holístico, como una totalidad interactuante, en la que cualquier modificación en uno de sus componentes o dimensiones tiene consecuencias en el resto. Con este tipo de evaluación, la comprensión de la realidad evaluada aumenta, pero no siempre es necesaria o posible. El modelo más conocido es el CIPP de Stufflebeam.

b) Evaluación parcial:

Pretende el estudio o valoración de determinados componentes o dimensiones de un centro, de un programa educativo, de rendimiento de unos alumnos, etc.

#### **4.8.3.- Según los agentes evaluadores**

a) Evaluación interna:

Es aquella que es llevada a cabo y promovida por los propios integrantes de un centro, un programa educativo, etc. A su vez, la evaluación interna ofrece diversas alternativas de realización: autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación.

\*Autoevaluación: los evaluadores evalúan su propio trabajo (un alumno su rendimiento, un centro o programa su propio funcionamiento, etc.). Los roles de evaluador y evaluado coinciden en las mismas personas.

\* Heteroevaluación: evalúan una actividad, objeto o producto, evaluadores distintos a las personas evaluadas (el Consejo Escolar al Claustro de profesores, un profesor a sus alumnos, etc.)

\* Coevaluación: es aquella en la que unos sujetos o grupos se evalúan mutuamente (alumnos y profesores mutuamente, unos y otros equipos docentes, el equipo directivo al Consejo Escolar y viceversa). Evaluadores y evaluados intercambian su papel alternativamente.

b) Evaluación externa:

Se da cuando agentes no integrantes de un centro escolar o de un programa evalúan su funcionamiento. Suele ser el caso de la "evaluación de expertos". Estos evaluadores pueden ser inspectores de evaluación, miembros de la Administración, investigadores, equipos de apoyo a la escuela, etc. Estos dos tipos de evaluación son muy necesarios y se complementan mutuamente. En el caso de la evaluación de centro, sobre todo, se están extendiendo la figura del "asesor externo", que permite que el propio centro o programa se evalúe a sí mismo, pero le ofrece su asesoría técnica y cierta objetividad por su no implicación en la vida del centro.

#### **4.8.4.- Según el momento de aplicación**

##### **a) Evaluación inicial:**

Se realiza al comienzo del curso académico, de la implantación de un programa educativo, del funcionamiento de una institución escolar, etc. Consiste en la recogida de datos en la situación de partida. Es imprescindible para iniciar cualquier cambio educativo, para decidir los objetivos que se pueden y deben conseguir y también para valorar si al final de un proceso, los resultados son satisfactorios o insatisfactorios.

##### **b) Evaluación procesual:**

Consiste en la valoración a través de la recogida continua y sistemática de datos, del funcionamiento de un centro, de un programa educativo, del proceso de aprendizaje de un alumno, de la eficacia de un profesor, etc. a lo largo del periodo de tiempo fijado para la consecución de unas metas u objetivos. La evaluación procesual es de gran importancia dentro de una concepción formativa de la evaluación, porque permite tomar decisiones de mejora sobre la marcha.

##### **c) Evaluación final:**

Consiste en la recogida y valoración de unos datos al finalizar un periodo de tiempo previsto para la realización de un aprendizaje, un programa, un trabajo, un curso escolar, etc. o para la consecución de unos objetivos.

#### 4.8.5.- Según el criterio de comparación

Cualquier valoración se hace siempre comparando el objeto de evaluación con un patrón o criterio. En este sentido, se pueden distinguir dos situaciones distintas:

a) En caso de que la referencia sea el propio sujeto (sus capacidades e intereses, las metas que se había propuesto alcanzar, considerando el tiempo y el esfuerzo invertidos por el sujeto, y teniendo en cuenta sus aprendizajes previos) o cualquier otro objeto de la evaluación en sí mismo (las características de partida de un programa, los logros educativos de un centro en el pasado, etc.), estaremos empleando la AUTOREFERENCIA como sistema

b) En el caso de que las referencias no sean el propio sujeto, centro, programa, etc., lo que se conoce como HETEROREFERENCIA, nos encontramos con dos posibilidades:

b.1) Referencia o evaluación criterial:

Aquella en las que se comparan los resultados de un proceso educativo cualquiera con los objetivos previamente fijados, o bien con unos patrones de realización, con un conjunto de situaciones deseables y previamente establecidas. Es el caso en el que comparamos el rendimiento del alumno con los objetivos que debería haber alcanzado en un determinado plazo de tiempo, o los resultados de un programa de educación compensatoria con los objetivos que éste se había marcado, y no con los resultados de otro programa.

b.2) Referencia o evaluación normativa:

El referente de comparación es el nivel general de un grupo normativo determinado (otros alumnos, centros, programas o profesores). Lo correcto es conjugar siempre ambos criterios para realizar una valoración adecuada, aunque en el caso de la evaluación de alumnos, nos parece siempre más apropiada la evaluación que emplea la autorreferencial o la evaluación criterial. El empleo de uno u otro tipo de evaluación dependerá siempre de los propósitos de la evaluación y de su adecuación al objeto de nuestra evaluación.

#### 4.9 Educación

El Código de la Educación de 1955, si bien instituyó la universalidad y gratuidad de la educación, muy pronto se convirtió en un mecanismo de jerarquización colonial y canalizó nuevas formas de desestructuración de los pueblos indígenas y originarios al imponer un modelo pedagógico homogeneizador y castellanizado.

Las políticas de ajuste estructural de 1985 cambiaron el país, se privatizaron las empresas estatales y se entregaron los recursos naturales a fuerzas extranjeras, y se desestructuró el movimiento social boliviano, la Reforma Educativa, como parte de la dimensión social de este proceso, a pesar de su discurso progresista de innovación e interculturalidad, no logró salir del marco global y se funcionalizó a la estructura de poder.

En este contexto, un primer problema a enfrentar es la falta de igualdad de oportunidades pertinentes de acceso, permanencia y calidad en el sistema educativo nacional a indígenas, originarios, mujeres, campesinos, personas con capacidades diferentes, niños(as), adolescentes trabajadores y actores que por diversos factores se encuentran en situación de marginalidad, exclusión, discriminación y explotación.

La mayor tasa de analfabetismo, deserción escolar y baja escolaridad se registran en el área rural, en las familias más pobres y sobre todo en las mujeres. En el año 2004 la tasa de analfabetismo en personas mayores de quince años era 13,6 por ciento, (en hombres 7,2 por ciento y en mujeres 19,7 por ciento), existiendo una brecha de más de 12 puntos porcentuales; estas diferencias también se reprodujeron entre áreas urbana (7,6 por ciento) y rural (23,6 por ciento). Una situación similar ocurre en las tasas de abandono escolar, rural 7 por ciento y urbano 5,5 por ciento; el principal factor para el abandono escolar es la pobreza, los niños y niñas de las familias pobres se insertan tempranamente al mundo laboral y abandonan el sistema educativo,

nuevamente es el área rural la más afectada (siete por ciento) en relación al área urbana donde sólo llega a un 5,5 por ciento.

En cuanto a los años de escolaridad en el área rural llega a 4,2 años mientras que en el área urbana alcanza a 9,2 años.

El sistema educativo no ofrece servicios completos en las áreas de alta dispersión y de mayor presencia indígena, lo que limita el ejercicio de derechos y ciudadanía. La asistencia escolar en el segmento etéreo de 6 a 14 años alcanza el 91,4 por ciento, mientras que en el segmento 15 a 19 años llega sólo al 54,5 por ciento, este segmento de edad y la educación secundaria deben ser fuertemente apoyados.

Un segundo problema es el referido a la relación entre educación con desarrollo, producción y empleo, la educación hasta ahora fue pensada como un factor independiente de los otros sectores.

En la educación superior, existe poca relación entre la oferta académica de las universidades e institutos técnicos y tecnológicos con las vocaciones productivas de cada región y con un modelo de desarrollo integral, ello ha generado que muchos profesionales no encuentren trabajo en su especialidad, lo que al mismo tiempo contribuye a la informalidad.

La falta de vinculación entre la educación y el sector productivo, además de generar problemas laborales, también tiene sus efectos en el área social, entre éstos la desilusión y pérdida de confianza, especialmente, de los jóvenes que tienden a migrar a los centros urbanos del eje troncal y al exterior del país.

Otro problema tiene que ver con las relaciones de dependencia que no sólo se reduce al ámbito económico, sino que también se ha extendido al ámbito científico, tecnológico, cultural, educativo y político, instituyendo, de esa manera, a la educación como el espacio de reproducción y perpetuación de la colonialidad, mostrando claramente el ejercicio de una violencia simbólica que ha impuesto valores ajenos a las características socio culturales, étnicas, de género y generacionales.

Los diseños curriculares se han centrado únicamente en necesidades básicas de corte social y no en la dimensión económica productiva; a ello se suma el débil desarrollo de la educación técnica y tecnológica así como el escaso desarrollo científico tecnológico en todos los niveles y modalidades del sistema educativo. La imposición de patrones culturales occidentales en la educación, expresada en los diseños curriculares que evidencian el reconocimiento de la cultura occidental como la cultura legítima de Bolivia, menospreciando otras formas de racionalidad y organización económica, social, política y cultural. La educación no se ha constituido en el espacio para desarrollar modelos y pensamientos educativos propios que permitan superar la condición de subalternidad de las culturas de más de 36 pueblos originarios. La formación sistemáticamente ha desvalorizado los conocimientos, saberes, tecnología, usos y consumos de las culturas originarias. En este marco, la educación se ha constituido en un instrumento de reproducción de las jerarquías coloniales y de imposición arbitraria que coartó la iniciativa, creatividad y capacidad de producción intelectual de la gente.

El país con sustantiva diversidad cultural y lingüística, no ha establecido ni fomentado una educación intra e intercultural con base comunitaria; el bilingüismo implantado por la Reforma Educativa es limitado, con un desarrollo lingüístico indígena originario escaso y ejecutado sólo en espacios rurales, lo que ha venido en otra forma de discriminación; lo que pudo ser una potencialidad se transformó en otra forma de exclusión.

Finalmente, otro problema importante se expresa en la aplicación de una democracia y ciudadanía excluyentes que no permitió la participación de la población en la definición de la política educativa, por esta razón, las reformas estructurales orientadas a la transformación del sector impulsadas desde el Estado, no se ha legitimado y ha tenido que enfrentarse constantemente a los sectores sociales, especialmente a los maestros. En la implementación de la Reforma Educativa, una forma de enfrentamiento fue la resistencia pasiva que se manifestó en el trabajo de aula, el rechazo al uso de módulos y

los materiales didácticos elaborados por la Reforma, por otro lado, los mecanismos de participación social de educación no se articularon a otras formas de participación e incluso en algunos casos debilitaron formas organizativas, lo que debilitó la posibilidad de transformación continua desde la sociedad.

El sello verticalista de la imposición de la política educativa, expresado en la composición social de los proyectistas de la innovación, el Equipo Técnico de Apoyo a la Reforma Educativa (ETARE), ha conducido a un estancamiento de la revolución de la educación que supuso un gasto sin retorno para el país.

Sin embargo, pese a lo señalado anteriormente se ha podido observar las siguientes potencialidades: el Sistema Educativo Nacional, es una de las instituciones más extendidas del Estado, el equipamiento en infraestructura y mobiliario, si bien ha servido para transmitir las lógicas de la colonialidad, también puede ser el escenario privilegiado de la descolonización, el desarrollo comunitario, el potenciamiento de multiculturalidad y la diversidad y la reconstitución de las unidades socioculturales del país.

Las instituciones de educación superior que, si bien requieren procesos de cambio curricular, de oferta académica de investigación e interacción social, tienen amplia tradición en la formación de profesionales y se constituyen en un factor estratégico para el emplazamiento de la nueva matriz productiva y el cambio social, económico, político y cultural que estamos desarrollando.

La diversidad étnica, cultural, lingüística y la capacidad movilizadora de los movimientos sociales y los pueblos indígenas y originarios que han gestado el cambio que estamos viviendo tiene capacidad de participación con soportes culturales, científicos y tecnológicos que definirán los lineamientos y contenidos centrales de la nueva educación.

A diferencia de los que piensan que es una desventaja, se asume como la principal potencialidad y el eje central del ejercicio ciudadano y del proceso de descolonización.

La multiculturalidad del país expresa la riqueza de la diversidad de cosmovisiones, estilos de vida, saberes, tecnologías y conocimientos, estilos de pensamiento y sobretodo la posibilidad de alcanzar el «Vivir Bien».

#### **4.10 El Paradigma de la Complejidad en la Educación**

Desde hace no más de tres décadas un buen número de autores han empezado a utilizar la palabra complejidad dentro de sus textos, colocándola como un vocablo digno de una jerga tanto académica como coloquial. De un momento a otro la complejidad, bien o mal entendida, comenzó a circular por las diversas calles de la cotidianeidad y por los diferentes claustros de las escuelas y las universidades.

La complejidad es un pensamiento relevante que debe ser analizado porque trae consigo nuevas formas de entender y transformar el mundo.

El pensamiento complejo es una propuesta alternativa que se puede inscribir dentro de estos paradigmas otros, ya que ayuda a entender la realidad desde otro punto de vista (las realidades como complejas) y se abre al abanico de posibilidades de comprensión y aprehensión de las diversas realidades. El pensamiento complejo no es el paradigma otro pero se inscribe dentro de los "paradigmas otros", no busca enseñorearse desde una epistemología controladora y reduccionista de todo saber, sino que, desde su propia concepción, sabe que hay una pluralidad de instancias, cada una decisiva y cada una insuficiente.

Se ha visto, de manera ligera y poco seria, lo complejo como aquello que encierra oscuridad, desorden, complicación, aporía, enredo y no se ha realizado una reflexión de la realidad de la complejidad. Por esta razón, antes de definir, de manera más precisa, qué se entiende por complejidad, es pertinente efectuar algunas aclaraciones sobre el concepto en cuestión.

Según Atlan la complicación hace referencia a las tareas especificadas, de algún objeto conocido, que necesitan mucho tiempo para realizarlas o describirlas de forma completa. A partir de la segunda y tercera regla

del método cartesiano se puede decir que lo complicado tiene su solución en la simplificación por partes de aquello que resulta complicado de suyo. Lo complicado se divide en tantas partes como sea posible para, de esta manera, estudiar las partes y poder superar la dificultad de la complicación. Esto mismo no es aplicable a la complejidad, porque si ésta pudiera simplificarse ya no sería compleja sino exclusivamente complicada y, en cualquiera de los casos, lo que resulta de la reducción de complejidad no es la simplificación sino mayor complejidad.

El vocablo complejidad viene etimológicamente de *complexus* (del latín: *plecto*, *plexo*, *com-plector*, *plexus*: "tejido", "trenzado", "enlazado") que significa, a decir de Morín, lo que está tejido en conjunto, siendo éste un tejido de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados. Este significado de *complexus* ya había sido tratado por muchos autores entre los que destaca Platón, quien en su diálogo "el Parménides" abordó este tema de la asociación de lo heterogéneo cuando se enfrentó al problema de la semejanza y desemejanza en lo uno y lo múltiple. En este diálogo Platón concluye que si hay múltiples cosas debe haber entre ellas diferenciación y en este sentido hay desemejanza, pero en la medida en que hay desemejanza, poseen todas estas cosas una misma afección y por lo tanto son semejantes. De aquí que, a decir de Platón, en la solución que ofrece en boca de Sócrates, no hay ningún inconveniente para que una cosa posea simultáneamente propiedades contrarias, en este caso, del "Parménides", la semejanza y desemejanza.

La complejidad es entender la realidad desde lo que está tejido junto, lo que es interdependiente, interactivo e inter-retroactivo por lo tanto, inseparable aun siendo formado por elementos diferentes, los cuales a su vez constituyen un todo. En las sociedades actuales latinoamericanas la política no es lo mismo que la religión, éstos son dos sistemas sociales distintos que interactúan de manera, la gran mayoría de las veces, antagónica pero a la vez complementariamente. Por esto, la complejidad es una carta de presentación del mundo en los fenómenos, eventos, acciones y azares que lo constituyen. La

complejidad es la relación de la unidad y la multiplicidad, es un diálogo entre contrarios, pues entiende que en ellos está el quid que nos puede permitir encontrar nuevas sendas de entendimiento (educativo, ideológico, político, social, etc.).

La complejidad tiene dentro de sí el desorden como un momento que provoca un nuevo orden.

La complejidad no es el todo, no es la totalidad de lo real. El pensamiento complejo no puede revelar el conocimiento o la realidad en su forma de completo, porque si así lo hiciera estaría negando toda posibilidad de avanzar en el conocimiento mismo de las cosas y daría, a la vez, lugar a afirmar que el conocimiento no podría conocer nada más de sí mismo y de la realidad que lo circunda. Por el contrario, el pensamiento complejo comporta en su interior un principio de incompleto porque sabe que el conocimiento completo y acabado es imposible. El pensamiento complejo no es el canon resolutivo del pensar, sino una propuesta y estrategia de conocimiento a desarrollar.

El pensamiento complejo no pretende eliminar al pensamiento simplificador sino que procura entablar un diálogo que permita integrar todo lo que se pueda de este pensamiento, rechazando todo lo mutilante y reduccionista que de él pudiera encontrar. Mientras que la simplicidad impone la des-unión la complejidad propone la religación.

Es preciso aclarar que la complejidad la entiendo desde el punto de enunciación del mundo de la vida en el cual existo, por este motivo concibo la complejidad de manera transmoderna. En este primer capítulo no tocaré la complejidad analizada desde la transmodernidad porque, primero, debo presentar lo que es la complejidad en sí misma para luego poderla entender como transmoderna, y, segundo, porque por razones del mismo desarrollo de la tesis me parece más acertado colocarlo en el segundo capítulo en donde desarrollaré la conceptualización de las estructuras teóricas.

"En una escuela la cuestión fue planteada a niños: ¿qué es la complejidad?, la respuesta de una alumna fue: la complejidad es una complejidad que es compleja.

Es evidente que se

Los paradigmas se ubicaron a una altura en la que creían que podían ver y ordenar todo según su conveniencia; se creyeron el "sirio" de la ciencia y el conocimiento cuyo brillo podían ver y adorar los mortales desde cualquier punto de la tierra. A partir de esta concepción los paradigmas crearon principios sempiternos cuyos credos fueron rezados de generación en generación como dogmas de fe. Contrario a esto, la complejidad propone un análisis y una interpretación de los seres humanos y el conocimiento, ya no desde puntos supremos- reflejo de principios dogmáticos-, sino desde la realidad misma la cual busca caminos de encuentro, de diálogo y de nuevas sendas de entendimiento.

La dialógica no es una invención de los tiempos actuales, ésta se remonta a la Grecia clásica en la que el diálogo era una expresión filosófico-pedagógica que respondía a una manera no dogmática de tratar de acercarse a la verdad. De aquí que Platón escribiera sus libros utilizando el diálogo como expresión literaria de una filosofía aquende, porque entendía que el hombre en su auscultar únicamente individual se tropezaba con senderos casi intransitables, pero en una búsqueda conjunta, el yo en relación con un *alter*, propiciaba vías más fecundas para alcanzar el logos.

El diálogo para una gran parte de los creadores de la filosofía occidental no era un capricho personal, sino la realidad misma del pensar en el que el superar la esterilidad del monólogo permitía a dos polos opuestos, o puntos de vista diferentes que se desafiaban pero se complementaban, transitar diversos caminos que los conducirían a una aproximación a la verdad. Este diálogo para que tuviera el carácter de tal precisaba: en un primer momento, la condición de saber escuchar los argumentos opuestos, para que, de esta manera, cada adversario estuviera abierto a la posibilidad de modificar su parecer en pro de la

verdad que se buscaba. Se necesitaba también, en un segundo momento, que los dos contendientes tuvieran la firme y transparente intención de ir tras la verdad, para que así pudiera existir el acuerdo en el desacuerdo. De esta forma cada uno no pretendería verse como el portador de la verdad absoluta, ya que ubicarse desde esta perspectiva no sería querer entablar un diálogo sino una discusión infértil. Bien caben aquí las palabras entre Sócrates y Fílebo cuando éste declara: este es mi parecer y no he de apartarme de él, a lo que Sócrates responde, por lo menos aquí y ahora no busquemos que triunfe mi tesis o la tuya sino que debemos aliamos los dos con lo que se nos presente como lo más verdadero.

En los griegos este diálogo (*dialogei*), en su concepción originaria, estaba íntimamente relacionado con la dialéctica (*dialektike*), pero hoy en día éste último vocablo no se puede utilizar genéricamente con un mismo significado por el hecho de que tiene muchas concepciones. Esto lleva, antes de definir lo que se entenderá aquí por dialógica, a mostrar los puntos en que coinciden y en los que se separan para no confundir la dialógica con la dialéctica.

El diálogo griego, (*dialogestai*, el vocablo *día* es el a través, un medio para llegar alcanzar el logos), se conducía en forma de dialéctica ya que el progreso de la idea discutida se realizaba a través de constantes oposiciones, pues "el que sabe preguntar y responder es el especialista del diálogo o el dialéctico". Como punto de encuentro tanto en la dialógica como en la dialéctica hay por lo menos dos *lógicas* o razones que se contraponen entre sí llegando a una especie de acuerdo. Como punto de diferencia el diálogo genuino se da entre dos interlocutores que permiten el dialogar, en cambio en la dialéctica estos interlocutores no son necesarios pues basta con dos ideas o proposiciones contrapuestas para emprender el arte dialéctico, perdiéndose aquí lo que Martín Bubber denominó "la comunicación existencial" entre Yo y Tú. En este caso sigue existiendo en la dialéctica un tipo de "dialogar" de las ideas pero ya no necesariamente entre personas.

Ahora bien, la dialógica (oposición y encuentro entre contrarios) no es similar a la dialéctica planteada por Kant en sus antinomias, ni a la elaborada por Hegel en su tercer momento dialéctico (la síntesis), ni a la propuesta por Marx en su visión de la negación de la negación.

En el primer caso Kant define, en la crítica de la razón pura, lo fenoménico como aquello que puede ser conocido y que permite ir al encuentro de la verdad, porque el pensar está bajo los límites de la razón; y, a la vez, explica el noumeno como aquello que está allende la razón y por lo tanto como lo incognoscible. Cuando la razón se adentra al noumeno ésta se encuentra sin ningún tipo de apoyo y por lo tanto cae en las contradicciones o las antinomias, y a este caer en la contradicción es a lo que Kant denomina dialéctica. Por consiguiente, la dialéctica es la contradicción del pensamiento, aquello que el pensamiento no puede superar; es la antinomia que se produce a consecuencia de que la razón ha ido más allá de sus propios límites. En este sentido kantiano de dialéctica no se puede entender la dialógica, porque ésta no es igual a problemas sin solución –antinomias-, ni es igual al producto que surge del traspaso de los límites de la propia razón. La dialógica es encuentro entre contrarios que permite el acuerdo en el desacuerdo y no problemas sin solución.

En el segundo caso, en Hegel, la síntesis (o momento especulativamente racional o positivo) es la que capta la unidad de las determinaciones contrapuestas, lo positivo que surge de la disolución de los opuestos; es lo que contiene en sí como algo superado aquellas oposiciones ante las que se detiene el intelecto. Aquí la dialéctica no es dialógica porque, en este tercer momento, la dialéctica no respeta la contraposición de los elementos sino que los disuelve en una síntesis que supuestamente superan los planos anteriores.

En el tercer caso, en Marx, la síntesis como negación de la negación pasa a ser un momento radical de la dialéctica porque, contrariamente a Hegel quien sólo negaba una parte de la negación, Marx va a defender la negación total de la negación como aniquilación de lo negado, si algo como por ejemplo la religión

es la alineación del hombre, la superación de tal alineación exige la negación de ésta y por lo tanto negación es aniquilación de la religión en este caso la dialógica tampoco es dialéctica porque la dialógica no propende a la aniquilación de uno de los contrarios; en un diálogo cuando uno de los que interviene tiene la intención de aniquilar al otro, el diálogo deja de ser tal para convertirse en un monólogo.

Entonces, por dialógica se entenderá aquello –nexo- que "permite mantener la dualidad en el seno de la unidad, asociando dos momentos a la vez complementarios y antagónicos" en otras palabras, la dialógica es el punto de encuentro en el que dos nociones antagónicas, en el encuentro intersubjetivo, que desde la perspectiva lógico-aristotélica deberían rechazarse ineluctablemente, se manifiestan distintas y complementarias; es decir, no sólo se rechazan sino que se complementan, volviéndose indisociables para aprehender y comprender una realidad. Un ejemplo dialógico se encuentra en el orden y el des-orden, los cuales son dos momentos opuestos que, en ciertos casos, se colaboran produciendo nuevas organizaciones. "Un mundo totalmente desordenado es imposible, un mundo totalmente ordenado hace imposible la creación y la innovación".

La dialógica ayuda a ir más allá de la visión unidimensional antropológica, existencial, ontológica y epistémica que se ha producido, entre otras cosas, como resultado de una visión metafísica sesgadora. Por esta razón, y como conclusión, la dialógica no persigue incluir a un contrario dentro de otro, ni pugna por eliminar a alguno de los dos contrarios, sino que respetando la identidad de cada contrario posibilita los puntos de encuentro y la reflexión crítica.

#### **4.11 Los Siete Saberes Necesarios para la Educación**

Se extractan los principios esenciales de lo que Edgar Morín considero los saberes imprescindibles que deberá afrontar el sistema educativo para constituirse en relevante y significativo.

- Enseñar la comprensión

La comprensión se ha tornado una necesidad crucial para los humanos. Por eso la educación tiene que abordarla de manera directa y en los dos sentidos:

- a) la comprensión interpersonal e intergrupala.
- b) la comprensión a escala planetaria.

Morín constato que comunicación no implica comprensión.

Esta última siempre está amenazada por la incomprensión de los códigos éticos de los demás, de sus ritos y costumbres, de sus opciones políticas. A veces confrontamos cosmovisiones incompatibles. Los grandes enemigos de la comprensión son el egoísmo, el etnocentrismo y el socio centrismo. Enseñar la comprensión significa enseñar a no reducir el ser humano a una o varias de sus cualidades que son múltiples y complejas.

Por ejemplo, impide la comprensión marcar a determinados grupos solo con una etiqueta: sucios, ladrones, intolerantes. Positivamente, Morín ve las posibilidades de mejorar la comprensión mediante:

- a) la apertura empática hacia los demás.
- b) la tolerancia hacia las ideas y formas diferentes, mientras no atenten a la dignidad humana.

La verdadera comprensión exige establecer sociedades democráticas, fuera de las cuales no cabe ni tolerancia ni libertad para salir del cierre etnocéntrico. Por eso, la educación del futuro deberá asumir un compromiso sin fisuras por la democracia, porque no cabe una comprensión a escala planetaria entre pueblos y culturas más que en el marco de una democracia abierta.

Morín dedico a postular cambios concretos en el sistema educativo desde la etapa de primaria hasta la universidad: la no fragmentación de los saberes, la reflexión sobre lo que se enseña y la elaboración de un paradigma de relación circular entre las partes y el todo, lo simple y lo complejo. Abogo por lo que le llamo diezmo epistemológico, según el cual las universidades deberían dedicar el diez por ciento de sus presupuestos a financiar la reflexión sobre el valor y la pertinencia de lo que enseñan.

#### 4.12 La Pedagogía de Paulo Freire

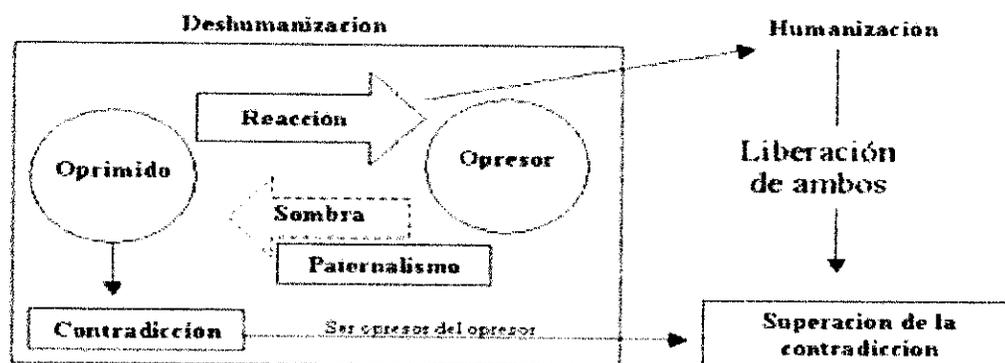
Freire es uno de los últimos pedagogos que analizó la problemática educativa desde un punto de vista integral.

La propuesta de Paulo Freire se alinea en la crítica ideológica al sistema capitalista y establece las bases para una educación al *servicio de la liberación revolucionaria*.

Deshumanización: Las críticas de Freire al sistema capitalista

Freire señala la "deshumanización" como consecuencia de la opresión. Esta, afecta no solamente a los oprimidos sino también a aquellos que oprimen.

Cuadro Nro. 1  
Deshumanización



Fuente: Paulo Freire

La violencia ejercida por los opresores, tarde o temprano, genera alguna reacción por parte de los oprimidos, y estos, generalmente anhelan convertirse en opresores de sus ex - opresores. Sin embargo, los oprimidos tienen para sí el desafío de transformarse en los restauradores de la libertad de ambos.

Los oprimidos son descritos por Freire como seres duales que, de algún modo "idealizan" al opresor. Se trata pues, de una contradicción: en vez de la

liberación, lo que prevalece es la identificación con el contrario: es la sombra testimonial del antiguo opresor. Ellos temen a la libertad porque ésta les exigirá ser autónomos y expulsar de sí mismos la sombra de los opresores. De esta forma, debería nacer un hombre nuevo que supere la contradicción: ni opresor ni oprimido: un hombre liberándose.

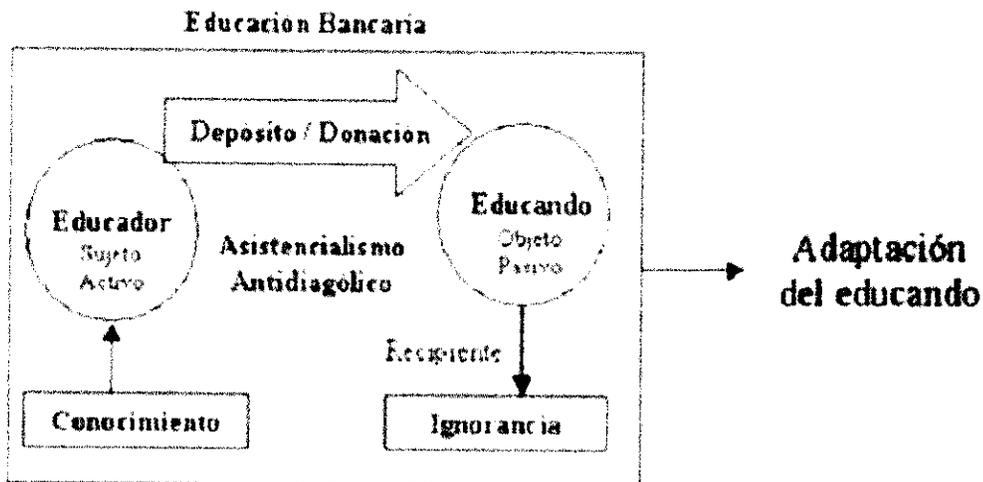
Pero no basta conocer la relación dialéctica entre el opresor y el oprimido para alcanzar la liberación. Es necesario que éste se entregue a la praxis liberadora. Cuando más descubren las masas populares la realidad objetiva sobre la cual deben incidir su acción transformadora, más se insertan críticamente. Lo mismo sucede con el opresor, el que este reconozca su rol, no equivale a solidarizarse con los oprimidos, estas actitudes, que en la práctica se observan en el asistencialismo, no son sino un refuerzo de la dependencia, intentando minimizar la culpa con una conducta paternalista. La verdadera solidaridad debería expresarse transformándolos a estos como hombres reales despojados de una situación de injusticia.

La violencia de los opresores convierte a los oprimidos en hombres a quienes se les prohíbe ser, y la respuesta de éstos a la violencia es el anhelo de búsqueda del derecho a ser. Pero solamente los oprimidos podrán liberar a los opresores a través de su propia liberación. Los oprimidos deben luchar como hombres y no como objetos, este es el descubrimiento con el que deben superar las estructuras impuestas por la oposición.

- Educación Bancaria: el saber cómo un depósito

En la educación bancaria la contradicción es mantenida y estimulada ya que no existe liberación superadora posible. El educando, sólo un objeto en el proceso, padece pasivamente la acción de su educador.

Cuadro Nro. 2  
Educación Bancaria



Fuente: Paulo Freire

En la concepción bancaria, el sujeto de la educación es el educador el cual conduce al educando en la memorización mecánica de los contenidos. Los educandos son así una suerte de "recipientes" en los que se "deposita" el saber.

El educador no se comunica sino que realiza depósitos que los discípulos aceptan dócilmente. El único margen de acción posible para los estudiantes es el de archivar los conocimientos.

El saber, es entonces una donación. Los que poseen el conocimiento se lo dan a aquellos que son considerados ignorantes. La ignorancia es absolutizada como consecuencia de la ideología de la opresión, por lo cual es el otro el que siempre es el poseedor de la ignorancia.

De este modo, a mayor pasividad, con mayor facilidad los oprimidos se adaptarán al mundo y más lejos estarán de transformar la realidad.

De este modo, la educación bancaria es un instrumento de la opresión porque pretende transformar la mentalidad de los educandos y no la situación donde la que se encuentran, Freire señala sin embargo, que incluso una educación

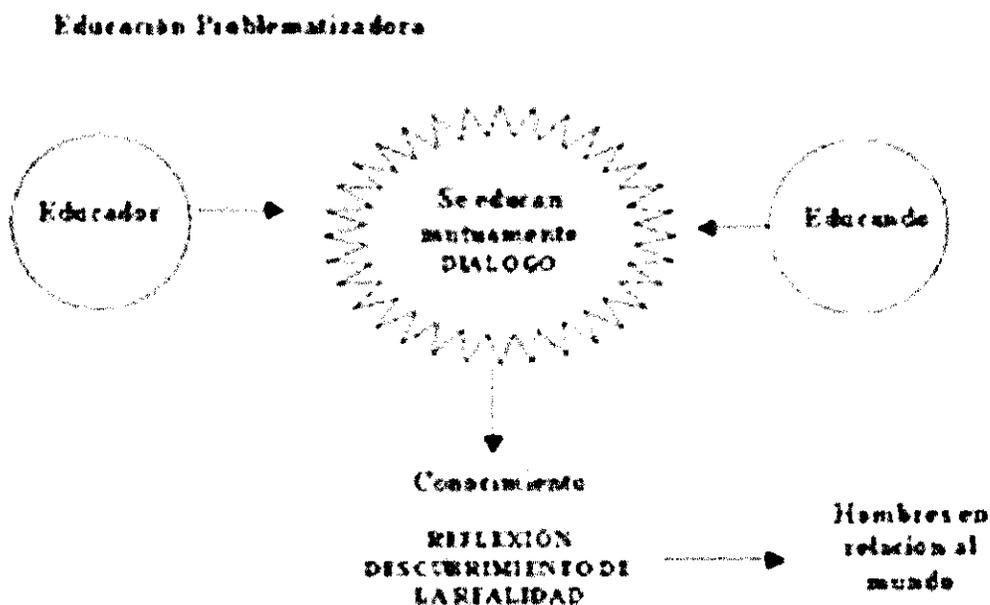
bancaria puede despertar la reacción de los oprimidos, porque, aunque oculta, el conocimiento acumulado en los "depósitos" pone en evidencia las contradicciones. No obstante, un educador humanista revolucionario no debería confiarse de esta posibilidad sino identificarse con los educandos y orientarse a la liberación de ambos.

Pero tanto el educador como los educandos, así como también los líderes y las masas, se encuentran involucrados en una tarea en la que ambos deberían ser sujetos. Y no se trata tan solo de descubrir y comprender críticamente sino también de recrear el conocimiento. De esta manera, la presencia de los oprimidos en la búsqueda de su liberación deberá entenderse como compromiso.

- Educación Problematicadora: diálogo liberador

La propuesta de Freire es la "Educación Problematicadora" que niega el sistema unidireccional propuesto por la "Educación bancaria" ya que da existencia a una comunicación de ida y vuelta.

Cuadro Nro. 3  
Educación Problematicadora



Fuente: Paulo Freire

En esta concepción no se trata ya de entender el proceso educativo como un mero depósito de conocimientos sino que es un acto cognoscente y sirve a la liberación quebrando la contradicción entre educador y educando. Mientras la "Educación Bancaria" desconoce la posibilidad de diálogo, la "Problematizadora" propone una situación gnoseológica claramente dialógica.

Desde esta nueva perspectiva, el educador ya no es sólo el que educa sino que también es educado mientras establece un diálogo en el cual tiene lugar el proceso educativo. De este modo se quiebran los argumentos de "autoridad": ya no hay alguien que eduque a otro sino que ambos lo hacen en comunión.

El educador no podrá entonces "apropiarse del conocimiento" sino que éste será sólo aquello sobre los cuáles educador y educando reflexionen.

La educación, como práctica de la libertad, implica la negación del hombre aislado del mundo, propiciando la integración.

La construcción del conocimiento se dará en función de la reflexión que no deberá ser una mera abstracción. El hombre, siempre deberá ser comprendido en relación a su vínculo con el mundo y finalmente, Freire señalará que así como la "Educación Bancaria" es meramente asistencial, la "Educación Problematizadora" apunta claramente hacia la liberación y la independencia. Orientada hacia la acción y la reflexión de los hombres sobre la realidad, se destruye la pasividad del educando que propicia la adaptación a una situación opresiva. Esto se traduce en la búsqueda de la transformación de la realidad, en la que opresor y oprimido encontrarán la liberación humanizándose.

#### **4.13 Enseñanza para la Comprensión**

La Enseñanza para la Comprensión es una pedagogía educativa que utiliza las siguientes cuatro preguntas como base para su marco teórico:

- ¿Qué tópicos valen la pena comprenderse?
- ¿Qué de estos tópicos debe ser comprendido?
- ¿Cómo podemos fomentar la comprensión?
- ¿Cómo podemos saber lo que los estudiantes comprenden?

#### 4.13.1 ¿Cuál es el marco teórico de la Enseñanza para la Comprensión?

El marco de la Enseñanza para la Comprensión incluye cuatro ideas claves basadas en las cuatro preguntas: Tópicos Generativos, Metas de Comprensión, Desempeños de Comprensión y Valoración Continua. (Aunque las partes del marco generalmente se presentan en este orden, puede ser arbitrario. Puede comenzar sus discusiones o la planeación de las sesiones con cualquiera de las partes tal como lo verá demostrado en distintos lugares del sitio).

##### **Partes Del Marco:**

**Tópicos Generativos:** Estos tópicos de exploración tienen múltiples conexiones con los intereses y experiencias de los estudiantes y pueden ser aprendidos en diferentes formas. Estos tópicos son fundamentales para la disciplina, ya que comprometen tanto a estudiantes como a maestros y se fundan en tópicos anteriores.

**Metas de Comprensión:** Las afirmaciones o preguntas que expresan aquello que es más importante para los estudiantes durante el período de una unidad, o un curso (Metas de Comprensión), o durante un período de larga duración, como por ejemplo un año escolar (Hilos Conductores).

**Desempeños de Comprensión:** Son las actividades que desarrollan y demuestran la comprensión de los estudiantes acerca de la comprensión de metas haciendo que los estudiantes utilicen lo que ya conocen en formas diferentes.

**Valoración Continua:** Es el proceso por el cual los estudiantes obtienen retroalimentación continua sobre sus Desempeños de Comprensión con el fin de mejorarlos.

#### 4.13.2 ¿Cómo es la Enseñanza para la Comprensión?

La mejor forma de ver la EpC es asistir a una clase donde se esté utilizando. En la sección "Experiencias Prácticas" de la región Enseñanza para la Comprensión de ANDES, encontrará ejemplos sobre cómo han sido y están

siendo aplicados los principios de la Enseñanza para la Comprensión en el ambiente real del aula.

- ¿Alguna vez se ha preguntado lo siguiente?
- "¿Cómo decido qué es lo más importante que deben aprender mis estudiantes?"
- "¿Puedo convencer a los demás - y a mis estudiantes - que lo que vamos a estudiar es importante?"
- "¿Qué están sacando mis estudiantes en claro de esta clase?"
- "¿Por qué será que mis estudiantes parecen no recordar nada de la unidad anterior una vez que pasamos a la siguiente?"
- "¿Le estoy llegando a todos mis estudiantes?"
- "¿Cómo hago para que mi clase tenga mayor significado para los estudiantes que simplemente una nota en sus libretas?"
- "¿Cómo hago para ayudar a mis estudiantes a que entiendan que sus notas no son arbitrarias?"
- "¿Podrán mis estudiantes utilizar cualquier cosa que aprendan en esta clase en el futuro? ¿Cómo lo sabré?"
- "¿Cómo puedo hablar con mis colegas acerca de lo que estamos enseñando y lo que están aprendiendo nuestros estudiantes?"

Este sitio web de ANDES le puede ayudar a responder las preguntas anteriores y esta región de aprendizaje le ayudará a conocer lo esencial de la Enseñanza para la Comprensión.

El trabajo que aquí se presenta se debe a las ideas, pensamientos y trabajo en grupo de maestros e investigadores del Proyecto Enseñanza para la Comprensión, de la Escuela de Educación de Postgrado de Harvard. Durante el transcurso de seis años, los miembros de este grupo se reunieron, desarrollaron los currículos, los probaron en el aula, observaron y hablaron con los estudiantes, escribieron los casos de estudio y solidificaron un marco que

identifica los aspectos centrales de la planeación y la Enseñanza para la Comprensión.

Primero se tendrá que ver que queremos decir con "comprensión"

#### **4.13.2 ¿Cómo es la Enseñanza para la Comprensión?**

¿Qué es comprensión? Cuando los estudiantes logran la comprensión, ¿qué han logrado? Difícilmente podemos preguntarnos algo más básico sobre la construcción de una pedagogía de la comprensión. Si el objetivo es lograr una forma de pensamiento acerca de la enseñanza y el aprendizaje centrados la mayor parte del tiempo en la comprensión, más nos vale saber a qué le estamos apuntando.

El conocimiento, las habilidades y la comprensión son las acciones en la empresa de la educación. La mayoría de los maestros muestran un compromiso enérgico hacia los tres. Todos desean que los estudiantes salgan de las escuelas o de otras experiencias de aprendizaje con un buen repertorio de conocimiento, de habilidades bien desarrolladas y con una comprensión del sentido, significado y utilización de lo que han estudiado. Por lo tanto vale la pena preguntarse ¿qué concepto de conocimiento, habilidad y comprensión garantiza lo que sucede en las aulas entre maestros y estudiantes para fomentar estos logros?

Para el conocimiento y las habilidades, surge con facilidad una respuesta. El conocimiento es información a la mano. Nos sentimos seguros que el estudiante tiene conocimiento cuando puede reproducirlo cuando se le pregunta. El estudiante puede contar lo que hizo Magallanes, dónde está Pakistán, para qué sirvió la Carta Magna, cuál es la primera ley de movimiento de Newton. Y si el conocimiento es información a la mano, las habilidades son desempeños de rutina a la mano. Para saber si un estudiante tiene buena redacción y ortografía, les hacemos una prueba escrita. Para verificar sus habilidades aritméticas, les hacemos un examen o les asignamos un conjunto de problemas para resolver.

Pero la comprensión demuestra ser algo más sutil. Ciertamente no se reduce al conocimiento. Comprender lo que hizo Magallanes o que significa la primera ley de movimiento de Newton requiere más que una simple reproducción de información. La comprensión es también más que una habilidad rutinaria bien mecanizada. El estudiante que resuelve hábilmente problemas de física o escribe párrafos con frases introductorias puede no comprender mucho acerca de física, de composición, o de lo que está escrito. Aunque el conocimiento y las habilidades pueden traducirse en información y desempeños de rutina a la mano, la comprensión se escapa de estas normas simples.

Por lo tanto ¿qué es comprensión? En pocas palabras, comprensión es la habilidad de pensar y actuar flexiblemente con lo que uno conoce. Para decirlo de otra forma, el comprender un tópico es una "capacidad de desempeño flexible" con énfasis en la flexibilidad. De acuerdo a esto, el aprender para la comprensión es como aprender un desempeño flexible—es más como el aprender a improvisar jazz, a mantener una buena conversación o a escalar una montaña que tener que memorizar las tablas de multiplicar o las fechas de los presidentes. Aprender hechos puede ser un telón de fondo crucial para el aprendizaje para la comprensión, pero aprender hechos no es aprender para la comprensión.

## **5. MARCO PROPÓSITO**

En el campo particular de la formación matemática, resulta paradójico que mientras se acepta socialmente la importancia que las matemáticas tienen para el desempeño de los ciudadanos en el mundo de hoy, la tradición educativa acepte que esta disciplina sea una de las que mayor contribuye a perpetuar la desigualdad y la segregación

Es una realidad que la imagen social hacia las matemáticas, los matemáticos y los docentes de matemáticas es muy negativa. Para un amplio sector de la sociedad las matemáticas son difíciles, inútiles y poco comprensibles. A diario los estudiantes toman decisiones sobre su vida futura teniendo como un

referente su fobia hacia las matemáticas. De otro lado, la imagen de quienes se desempeñan como matemáticos o como docentes, también es negativa, son considerados arrogantes, locos, despistados, desligados del mundo real, inhumanos. Esta imagen negativa ha sido formada, en la mayoría de las veces, en la experiencia educativa de cada una de los sujetos; mencionando como causas la poca utilidad que la matemática fuertemente estructurada brinda para su proyecto de vida y la preponderancia de la educación bancaria que Freire ha criticado, éstas prácticas contribuyen a que la fobia por las matemática sea uno de esos males resistentes, persistentes y casi históricos. Para transformar esta situación, entre otras, desde el año 1978 se vienen formulando, con el liderazgo del Ministerio de Educación, programas y propuestas curriculares como la Renovación Curricular y más recientemente los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y los Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas (2006). Estos documentos proponen organizaciones curriculares en la dirección de lograr que las matemáticas sean vistas y experimentadas como una herramienta útil, accesible, necesaria e interesante para todos los estudiantes.

Para ello, se definieron tres prioridades:

- La necesidad de una educación matemática básica de calidad para todos
- La importancia de considerar la formación matemática como un valor social
- El papel de la formación matemática en la consolidación de los valores democráticos. Los estándares básicos de competencias, resumen estas tres prioridades en el objetivo de formar ciudadanos matemáticamente competentes.

Para ser matemáticamente competente un estudiante debe poder:

- Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, del mundo de las ciencias y del mundo de las matemáticas mismas.
- Dominar el lenguaje matemático y su relación con el lenguaje cotidiano; así como usar diferentes representaciones

- Razonar y 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.

Por último en mi marco de propuesta esta:

Integrales Aplicando el Método del CORAZON, es mi libro para los estudiantes de la facultad de Ciencias Económicas y Financieras, Carrera de Administración de Empresas para la Materia de CALCULO I. Se trata de un material pensando en los estudiantes de primer año de la carrera.

Se ha tratado de hacer los ejercicios paso a paso aplicando el Método del CORAZON en especial en los ejercicios con Integrales con Cambios de Variables.

Cada ejercicio ha sido preparado en forma amena aplicando un Corazón en los Cambios de Variables, y didáctica sin dejar de ser formal.

Este material especialmente se ha nutrido con la experiencia de la enseñanza de CÁLCULO, como Auxiliar de Docencia y como docente de la Materia de Calculo I.

Para mi persona el alumno es el centro fundamental de la enseñanza, por lo que agradecemos a todos los estudiantes de la Carrera de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Financieras de la Universidad Mayor de San Andrés.

#### Cuadro Nro. 4

#### Integrales Resueltos Paso a Paso Aplicando el Método del Corazón

The diagram illustrates the 'Heart Method' for solving the integral  $\int (x^2 + 1)^2 2x dx$ . It features two large black hearts on either side of the text. At the top, a thick black horizontal bar spans the width of the diagram. Below this bar, the integral  $\int (x^2 + 1)^2 2x dx$  is written in the center. Underneath the integral, the text reads: 'Primer paso Cambio de Variable Utilizando el metodo por corazones du=x^2 + 1'. Below that, it says: 'Segundo paso DERIVAR: du = 2x dx'. Finally, the text states: 'Tercer paso utilizar el corazon de' followed by the integral  $\int (x^2 + 1)^2 2x dx$  where the two hearts are drawn around the terms  $(x^2 + 1)^2$  and  $2x dx$  respectively.

Fuente: Elaboración propia

#### 6. CONCLUSIONES

Una lección desarrollada con la mente en un aprendizaje efectivo en los métodos y razonamientos matemáticos y abstractos, con la perspectiva que hemos trazado en las páginas anteriores, exige un excelente dominio de las matemáticas por parte del docente. Pero, también, de la pedagogía y didáctica correspondientes. Si no hay dominio de los contenidos de la matemática con calidad y profundidad no es posible involucrarse en los procesos que revelen el sentido profundo de los mismos. Y si la pedagogía y didáctica de las matemáticas no están presentes en la formación de los docentes no es posible crear los puentes, las escaleras y andamios para llevar a los estudiantes hacia nuevos niveles de conocimiento matemático y lograr una satisfacción con esta disciplina.

Debe subrayarse aquí la necesidad de una convergencia e interacción profundas entre matemáticas y pedagogía (un verdadero compromiso multi, inter y transdisciplinario). La formación matemática del docente de matemáticas se ha realizado casi siempre con el perfil del matemático (aunque con menos contenidos) y la de una pedagogía de una manera muy general con contenidos

y métodos aplicables a cualquier profesión. No se ha desarrollado con éxito una formación universitaria con base en un perfil propio del profesional en Educación Matemática.

De igual manera se debe entender que una metodología para el desarrollo de una lección como la que hemos reseñado, requiere no solo más recursos sino una mayor preparación y planificación por parte de los docentes. Esto invoca un componente social que permitiría una potenciación de la clase: la colaboración colectiva en la planificación y desarrollo de ésta. La construcción de grupos de estudio de la lección (como se hace en el Japón y se está generalizando en varias partes del mundo) que involucre la observación, introducción de materiales didácticos, capacitación, coordinación, representaría un salto cualitativo en la perspectiva profesional del profesor de matemáticas. Es decir, aparte de las metodologías o didácticas a desarrollar en la lección por parte de un profesor, las dimensiones colectivas y sociales pueden representar mecanismos para potenciar, hacer progresar y modernizar la enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Hay aquí un espacio especial y necesario para la investigación educativa.

Si se adoptara una estrategia de resolución de problemas como central dentro de una política educativa, se plantearía una modificación profunda de varias dimensiones en la Educación Matemática. No solo la formación en Educación Matemática dada por las universidades debería reformarse, a lo que ya nos hemos referido, sino el significado y lugar de los medios (como textos, audiovisuales, pizarra), las tecnologías jugarían un papel especial (las de comunicación en particular), los programas y en general la *currícula* no podrían quedar iguales si se busca un énfasis en lo conceptual y sus vínculos con el entorno (objetivos, metodologías cambian).

## 7. BIBLIOGRAFIA

APAZA PATZI FROILAN "Integrales Resueltos Paso a Paso Aplicando el Método del Corazón"

BELL, E.T. (1985): Historia de las Matemáticas. Fondo de Cultura Económica. México

BOYER, C.B. (1.986): "Historia de la Matemática". Alianza Editorial. Madrid.

Documento base del programa de gestión educativa INFOPER – MECyD, VEIPS y DGCT

LAZARO, A.J. (1992). "La formalización de indicadores de evaluación". Bordón, 43 (4), pp. 477-494.

LAZARO, A. J. (1994). "Indicadores para evaluar centros educativos". Organización y Gestión Educativa, Nº 3, pp. 21-29.

MAZA, C. (1994): Historia de las Matemáticas y su enseñanza: un análisis. SUMA, n.º17,17-26.

PIAGET, J. y otros (1978): La Enseñanza de las Matemáticas modernas. Alianza Universidad, n.º 207, Madrid.

Rafael, R. A. (1898). Historia de La Educación Boliviana1825-1898. En R. A. Rafael, *Historia de La Educación Boliviana1825-1852*. La Paz - Bolivia: Editorial Universo.

Rafael, R. A. (1898). Historia de La Educación Boliviana1825-1898. En R. A. Rafael, *Historia de La Educación Boliviana1825-1852*. La Paz - Bolivia: Editorial Universo.

UMSA, Diseño Curricular para la Formación de Docentes de Secundaria", 2004 La Paz- Bolivia

Van Reewnijk, M. 1997. "Las matemáticas en la vida cotidiana y la vida cotidiana en las matemáticas" en *UNO. Revista de didáctica de las matemáticas*. 12. Páginas 9-16.