

**LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS: UNA MIRADA A LOS
PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA**

EDWIN DELGADO PENAGOS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA-CEDEDUIS
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
BUCARAMANGA
2 004**

**LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS: UNA MIRADA A LOS
PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA**

EDWIN DELGADO PENAGOS

**Trabajo de Investigación para optar al título de
Especialista en Docencia Universitaria**

**Directora
MARTHA VITALIA CORREDOR MONTAGUT
Doctora en Ingeniería del Conocimiento**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA-CEDEDUIS
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
BUCARAMANGA
2004**

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	1
1. COMPETENCIAS Y LA PRÁCTICA EDUCATIVA	3
2. LA FORMACIÓN EN MATEMÁTICAS Y LA CULTURA DE LA EVALUACIÓN	23
2.1 LA MATEMÁTICA Y SUS COMPLEJIDADES	28
2.2 LA MATEMÁTICA Y LA REALIDAD	30
2.3 EL CENTRO DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA	31
2.4 LAS MATEMÁTICAS Y LA NUEVA TECNOLOGÍA	32
2.5 LAS MATEMÁTICAS Y LA IMPORTANCIA DE LA MOTIVACIÓN	33
3. LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE Y LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS EN EL AREA DE LAS MATEMÁTICAS, UN RETO DEL EDUCADOR ACTUAL	42
4. CONCLUSIONES	50
BIBLIOGRAFIA	52

TABLA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 Estructura Evaluación por Competencias	13
Figura 2 Propuesta Evaluación por Competencias	14
Figura 3 Proceso tradicional de enseñanza de las matemáticas	39

RESUMEN

TÍTULO: LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS: UNA MIRADA A LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA*

AUTOR: DELGADO PENAGOS, Edwin **

PALABRAS CLAVES: Competencias, Matemáticas, Enseñanza y Aprendizaje, Evaluación Educativa, Profesores, Estudiantes.

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo pretende mostrar una descripción del proceso de evaluación por competencia, desde el área de las matemáticas en la básica secundaria, reconociendo inicialmente que la noción de competencias a sufrido diversas y sucesivas transformaciones, evolucionando de manera imprevista, y que el concepto de competencias en el mundo escolar entra por la vía de las empresas y del empleo.

La propuesta busca desplazar las prácticas educativas tradicionales para generar procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas basadas en las competencias, para que así puedan los profesores evaluar por competencias, teniendo en cuenta que la evaluación es parte integral del proceso de enseñanza y aprendizaje, y que a su vez, es un mecanismo que tienen los educadores para saber cómo aprenden los estudiantes y qué aprenden, sin desconocer las disposiciones legales que el sistema educativo actual colombiano desea que sean atendidos y que deben apuntar hacia la calidad donde el reto del educador actual es responder a las necesidades de equidad y de justicia social de nuestro país.

Otro elemento fundamental de esta reflexión son los cambios profundos que han sufrido las matemáticas, reconociendo que el conocimiento matemático así como todas las formas de conocimiento representan las experiencias de personas que interactúan en entornos, culturas y períodos históricos particulares y que además es el sistema escolar donde tiene lugar gran parte de la formación matemática de las nuevas generaciones, y por ello la escuela debe promover las condiciones para que ellas lleven a cabo la construcción de los conceptos matemáticos actuales mediante la elaboración de significados simbólicos compartidos, donde puedan los educadores orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje basados en las resoluciones de problemas; quedando claro que el educador actual es aquel capaz de manejar buena profesionalización, actualización, innovación e investigación.

* Monografía

** Centro para el Desarrollo de la Docencia – CEDEDUIS -, Especialización en Docencia Universitaria, CORREDOR MONTAGUT, Martha Vitalia.

ABSTRACT

TITLE: EVALUATING BY COMPETENCES: AN ANALYSIS OF THE MATHEMATICS TEACHING-LEARNING PROCESS IN SECONDARY BASIC EDUCATION*

AUTHOR DELGADO PENAGOS, Edwin**

KEYWORDS Competences. Mathematics. Teaching and Learning. Evaluating in Education. Teachers. Students.

DESCRIPTION

The objective of this paper is to describe the by-competence evaluating process in the area of mathematics, in secondary basic education. The notion of competences has experienced several successive transformations: this concept has evolved unexpectedly, bearing in mind that school competences first appeared in companies and by employment connected factors.

This paper attempts to displace the traditional education practices by generating teaching-learning processes based on competences in the mathematical field. The ultimate goal is to train teachers to carry out the evaluation process based on competences, keeping in mind that evaluations are an integral part of the teaching-learning process which, in turn, is a mechanism to find out how and what our students learn. It is important to highlight that these processes conform to the legal regulations imposed by the current Colombian education system whose target is the attainment of quality. Then, the challenge for teacher nowadays is to respond to the necessities of equity and social justice prevailing in our country.

Another fundamental element of this dissertation is the acknowledgement of the deep changes observed in the area of Mathematics. It is necessary to consider that mathematical knowledge, as any other knowledge, is a representation of the events experienced by people who interact in particular environments, cultures, and historical periods. Since most of the mathematical education of new generations takes place in a school classroom., schools must promote all the necessary conditions so the construction of current mathematical concepts takes place correctly in this system. This can be achieved by designing shared symbolic meanings where teachers can orientate the teaching – learning process based on problem solving schemes. It is clear then that current teachers are able to manage good levels of professionalism, updating innovation, and research processes.

* Research paper

** Center for Teaching Development – CEDEUIS, Specialization program in University Lecturing. CORREDOR MONTAGUT Martha Vitalia.

INTRODUCCIÓN

Desde que se gestó la ley 115 de 1994 y se reglamentó mediante el decreto 1860 de este mismo año, el país inició el proceso de transformación de las instituciones educativas, en su estructura, organización administrativa y curricular, en los procesos pedagógicos, didácticos, evaluativos y metodológicos. Esto ha permitido ir transformando los procesos de enseñanza y aprendizaje, buscando nuevas alternativas en el proceso evaluativo.

Las escuelas lúdica, activa, significativa y constructiva han hecho sus aportes a este proceso de transformación, a tal punto que se ha cambiado la concepción institucional de la enseñanza en la tarea de buscar alternativas que generen expectativas, interés y motivación entre los estudiantes hacia las áreas del conocimiento. Ha sido constante la búsqueda de nuevos métodos, técnicas y procedimientos para que el estudiante acceda por sí mismo al aprendizaje y a la construcción del conocimiento; profundizando de esta manera sobre las teorías del aprendizaje y el desarrollo cognitivo para facilitar el desarrollo de la capacidad intelectual y los procesos de pensamiento, hasta formar en él competencias y desempeños de calidad.

En el mismo sentido, se han estructurado en redes conceptuales los contenidos programáticos y los núcleos temáticos en el área de las matemáticas, lo que ha permitido establecer que los procesos de enseñanza y aprendizaje y, muchas veces, los criterios de evaluación que se manejan en las instituciones educativas no se ajustan a las nuevas formas de trabajo pedagógico y didáctico con miras a la vida laboral; por tanto, es necesario

cambiar los procesos de enseñanza y aprendizaje, las formas de evaluación, los criterios e indicadores a través de los cuales ésta se orienta y las formas de expresarla a la hora de otorgar una valoración cualitativa o cuantitativa.

En nuestro país se han venido evaluando las actitudes, los procedimientos y los contenidos programáticos expresados en conceptos, y se entra ahora en el campo de la evaluación de las competencias y desempeños como formas de expresión de las aptitudes, de las capacidades intelectivas, de las habilidades y destrezas adquiridas, pero que en la educación tradicional no pudieron expresarse en el contexto de la realidad colombiana.

Una escuela transformadora que promueve aprendizajes significativos, que educa para aprender a vivir, aprender a aprender y aprender a convivir, que se preocupa por la formación del ser, en el saber y en el saber hacer, debe formar seres humanos de calidad, que sientan, piensen y actúen con coherencia y que se conviertan en líderes capaces de transformar y crear nuevos ambientes que mejoren la calidad de vida individual, comunitaria y social, donde el compromiso del educador actual es sin duda el cambio, teniendo en cuenta la superación personal y profesional.

1. COMPETENCIAS Y LA PRÁCTICA EDUCATIVA

“Hay dos características que de una u otra manera se encuentran implícitas en cualquier definición de competencia: por un lado, el centrarse en el desempeño y, por otro, el recuperar condiciones concretas de la situación en que dicho desempeño es importante.”

María del Carmen Malpica

La descripción de las competencias que los estudiantes deben adquirir no es, apenas, un cambio de terminología, sino que implica maneras diferentes de pensar acerca de la finalidad de la educación. Los cambios observados en la propagación de la noción de competencia en el sentido de “saber cómo”, nos invitan a que hagamos un análisis cuidadoso y no nos detengamos únicamente en los cambios sintácticos ya que éstos reflejan transformaciones más profundas en los sistemas educativos y en los contextos en que se desenvuelven.

Definitivamente para poder evaluar por competencias en el área de las matemáticas a los estudiantes de la básica Secundaria, debemos enseñarles por competencias y es allí donde surge el pilar fundamental de esta reflexión. ¿Qué implica enseñar y evaluar por competencias?

Desde el punto educativo debemos tener en cuenta que el término “competencia” juega un papel primordial siempre y cuando sea visto para tal

efecto, el educativo. Etimológicamente “competir” proviene del latín *Competere*, es decir de *Petere*, pedir, aspirar, tender a; y *Cum* o *Com*, que sugiere la idea de compañía, de compartir. Así, *Competere* indica un aspirar, un ir al encuentro de una misma cosa, contender dos o más contrincantes para alcanzarla. *Competere* se deriva también del verbo *Competer*, que significa pertenecer, incumbir.

El término *Competente* se aplica también al que está investido de la autoridad para atender ciertos asuntos: y finalmente hace alusión al conocedor de cierta disciplina. En general, aquel que se desempeña con eficiencia, en un determinado dominio de la actividad humana. Es bueno aclarar que la noción de *Competencia* no supone la existencia de contenedores, ni rivales. Algunas de las definiciones que sobre competencias se han dicho las citaré a continuación con el objetivo de ampliar más esta reflexión conceptual.

“La competencia es un saber hacer o conocimiento implícito en un campo del actuar humano, acción situada que se define en relación con determinados instrumentos mediadores” (MEN, 1998)..

“La competencia es vista como una potencialidad o una capacidad para poner en escena una situación problemática y resolverla, para explicar su solución y para controlar y posicionarse en ésta” (BOGOYA MALDONADO, Daniel, 1999).

“En el contexto educativo el término competencia es extendido a actividades de tipo no lingüístico, para enfatizar el desarrollo de las potencialidades del sujeto a partir de lo que aprende en la escuela. A la educación le interesa

todo aquello que el estudiante pueda hacer con los saberes e instrumentos que ella le brinda” (TORRADO PACHECO, María Cristina, 2000).

“Las competencias son construcciones de cada cual de conformidad con los retos que se plantea y en relación con la pertenencia a un colectivo determinado” (GALLEGO, Rómulo. 1999).

“Competencia es la capacidad para hacer uso creativo de los conocimientos adquiridos en la escuela y fuera de ella” (VINENT, Manuel. 2000).

“Las competencias son repertorios de comportamientos que algunas personas dominan mejor que otras, lo que las hace eficaces en una situación dada” (Separata de Editorial NORMA. 2000).

“La competencia es un sistema de conocimientos: declarativos (el qué), condicionales (el cuándo y el porqué) y procedimentales (el cómo), organizados en esquemas operatorios que permitan, en una situación dada, identificar no solo los problemas sino su solución eficaz” (Separata de Editorial NORMA. 2000).

“La competencia es un saber que se usa y que designa una totalidad compleja y dinámica, pero estructurada y operativa, es decir, ajustada a la acción y a sus diferentes ocurrencias” (Separata de Editorial NORMA. 2000).

“La competencia es un saber validado y ejercitado. La competencia es un conjunto de conocimientos, de capacidades durables y de habilidades adquiridas por la asimilación de conocimientos pertinente y de experiencias, que se interrelacionan en un determinado campo de acción” (Separata de Editorial NORMA. 2000).

“La competencia es un saber hacer, reconocido por otros. Es saber hacer en contexto, son en otras palabras, las acciones que un estudiante realiza en el contexto de una disciplina del conocimiento o de una problemática” (ASED. 1999).

Desde esta perspectiva buscamos cambios relevantes en la práctica educativa, que nos lleve a abordar el problema de la calidad; problema este que se viene reflexionando desde hace diez años en el desarrollo de las políticas educativas nacionales. A pesar de los esfuerzos realizados en los últimos años en materia de educación en Colombia, aún estamos muy lejos de alcanzar los promedios latinoamericanos en cobertura y calidad. (MEN, 1998).

Con base en esta realidad y convencidos de que sólo a través de la educación se podrán formar ciudadanos solidarios, con sentido de pertenencia, justos, participativos, responsables y comprometidos con el futuro del país, el Estado se planteó como uno de sus principales retos la Revolución Educativa. Así, y por medio del Plan de Desarrollo, se trazaron tres ejes principales: la ampliación de cobertura, el mejoramiento de la calidad de la educación y la eficiencia del sector educativo. Para asegurar el cumplimiento de estos objetivos, desde el comienzo de la administración se pusieron en marcha 40 proyectos, financiados a través de los recursos de la participación en educación en el Sistema General de Participaciones, del presupuesto nacional y de crédito externo.

Inicialmente desde que se gestó la ley 115 de 1994, el país inició el proceso de transformación de las instituciones educativas, en su estructura, organización administrativa, curricular, en los procesos pedagógicos, didácticos, metodológicos y evaluativos. Esto ha permitido ir transformando

los procesos de enseñanza y aprendizaje, y buscando nuevas alternativas en el proceso evaluativo. En este afán por el cambio hacia la Calidad de la Educación, nos hemos encontrado con iniciativas, tales como: El Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad (SABER), la formulación de Indicadores de Logro por áreas y grados de 1996, la serie sobre Lineamientos Curriculares, publicados a finales de 1998, el rediseño del Examen de Estado para el ingreso a la Educación Superior, por el Servicio Nacional de Pruebas SNP del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, y, más recientemente, los Estándares Curriculares.

Un importante componente de todo este proceso, es producto de las recomendaciones de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, de las cuales citaré algunas, tomadas del conjunto de propuestas que se presentan en el capítulo del Informe titulado: “La Educación para un milenio nuevo” (MEN, 1998).

Para Cualificar el sistema escolar la Misión propuso, entre otras recomendaciones, fortalecer el Sistema Nacional de Evaluación y, en particular, realizar una evaluación de competencias básicas; definidas como la lectura comprensiva y rápida, la escritura y producción de textos y distintos tipos de razonamiento o habilidades de pensamiento.

Continuando esta idea, se propuso establecer un nuevo examen de Estado, al finalizar el noveno grado de educación básica. Dentro de las recomendaciones para reformar la educación básica se planteó una nueva orientación general de los procesos curriculares, a la vez que se defendió la Autonomía Curricular y el fortalecimiento de los Proyectos Educativos Institucionales PEI como una de las estrategias para mejorar la calidad. En

este contexto la recomendación fue: “no establecer logros detallados por áreas y grados, ni exámenes de conocimiento de tipo obligatorio para los grados intermedios entre el grado cero y el noveno” (MEN, 1998)

La idea es preparar a nuestros estudiantes para las complejas exigencias de la sociedad contemporánea, en el propósito fundamental de la educación básica y media, promoviendo el desarrollo de ciertas capacidades y superando el énfasis en el aprendizaje de contenidos. Situación que en el documento de Fundamentación de los Indicadores de Logro se afirma: “La necesidad y las posibilidades de desarrollar personas y grupos competentes para ser ciudadanos integrales en su núcleo familiar, en su cultura y en el planeta tierra” (MEN, 1998).

Con todo esto lo que se busca en la formación de estudiantes es el análisis, la crítica y el razonamiento a través de la construcción significativa del conocimiento y de la formación para la vida ciudadana, el reto es “acabar de cumplir la vieja promesa de la modernidad: una escuela efectivamente universal y efectivamente educadora...” (MEN, 1998), este reto exige orientar todos los esfuerzos para asegurar una educación básica y de calidad para todos, como estrategia para promover oportunidades más equitativas a cada uno de los ciudadanos. Educación que debe orientarse al desarrollo de competencias básicas: “saberes y destrezas básicas para desempeñarse como un adulto autónomo y productivo, para el ejercicio de la ciudadanía, para la productividad en el trabajo y para comprender la ciencia y la tecnología”¹. Ideas que coinciden con la propuesta de una educación para el desarrollo de las competencias.

¹ CEPAL – UNESCO. 1991. 127 p.

El Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación SABER, busca medir los niveles de logro cognitivo de los estudiantes colombianos en las áreas básicas del conocimiento, de modo que los resultados obtenidos permitan establecer la calidad de la educación que están recibiendo nuestros estudiantes. SABER ha realizado evaluaciones de logro desde principios de la década pasada. En los años 1997 y 1999 se aplicaron pruebas a estudiantes de los grados tercero, quinto, séptimo y noveno, en el área de matemáticas y lenguaje. Los dos primeros corresponden a la mitad y al final del ciclo de básica primaria, y los dos últimos al intermedio y final de la básica secundaria. Esos grados, en conjunto, permitieron establecer unos parámetros comparativos sobre la evolución del logro de los estudiantes en su paso por el sistema educativo. “La muestra fue representativa a nivel de departamentos, del Distrito Capital y de las principales ciudades. Así mismo, considera en su diseño los colegios oficiales y privados, y las zonas urbana y rural, de modo que los resultados son confiables para el conjunto del país, para cada entidad territorial y por tipo de establecimiento educativo. Los resultados muestran que estamos muy lejos del nivel de calidad educativa que el país se ha planteado: muy pocos estudiantes colombianos alcanzan el nivel de logro necesario para desempeñarse en el futuro como ciudadanos productivos y participativos. Lo anterior significa: “que la educación básica no está contribuyendo efectivamente a desarrollar en los estudiantes las competencias sobre las cuales es posible construir aprendizajes posteriores y participar en la vida ciudadana en igualdad de condiciones”².

Otro de los referentes considerados son los Indicadores de Logro por áreas y grados contemplados en la Resolución 2343 de junio 5 de 1996 “Por el cual se adopta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares

² Idem. 18 p.

del servicio público educativo y se establecen los indicadores de logros curriculares para la educación formal”³

Según el documento los Indicadores de Logro deben constituirse en evidencias significativas de la evolución de los procesos, son indicios, señales o rasgos que permiten estimar, valorar los verdaderos resultados del proceso educativo y que apuntan a aquellos desempeños que nuestros estudiantes deben realizar en el marco de las competencias.

La serie de Lineamientos Curriculares, publicados a finales de 1998 pretende atender la necesidad de orientación en los procesos de enseñanza y aprendizaje y a la evaluación, con planteamientos que tienen origen en investigaciones, desarrolladas por grupos de educadores, preocupados por la calidad de la educación. “Los Lineamientos buscan fomentar el estudio de la fundamentación pedagógica de las disciplinas, el intercambio de experiencias en el contexto de los Proyectos Educativos Institucionales. Los mejores lineamientos serán aquellos que propicien la creatividad, el trabajo solidario en los microcentros o grupos de estudio, el incremento de la autonomía y fomenten en la escuela la investigación, la innovación y la mejor formación de los colombianos”⁴.

A partir del segundo semestre de 1995, el Servicio Nacional de Pruebas, SNP del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, viene desarrollando un proceso de transformación general del Examen de Estado para el ingreso a la Educación Superior. Con el nombre de Proyecto de Reconceptualización del Examen de Estado para el ingreso a la Educación Superior. Este proceso ha tenido como finalidad desarrollar los fundamentos teóricos de las pruebas, las especificaciones de los

³ MEN. 1996.

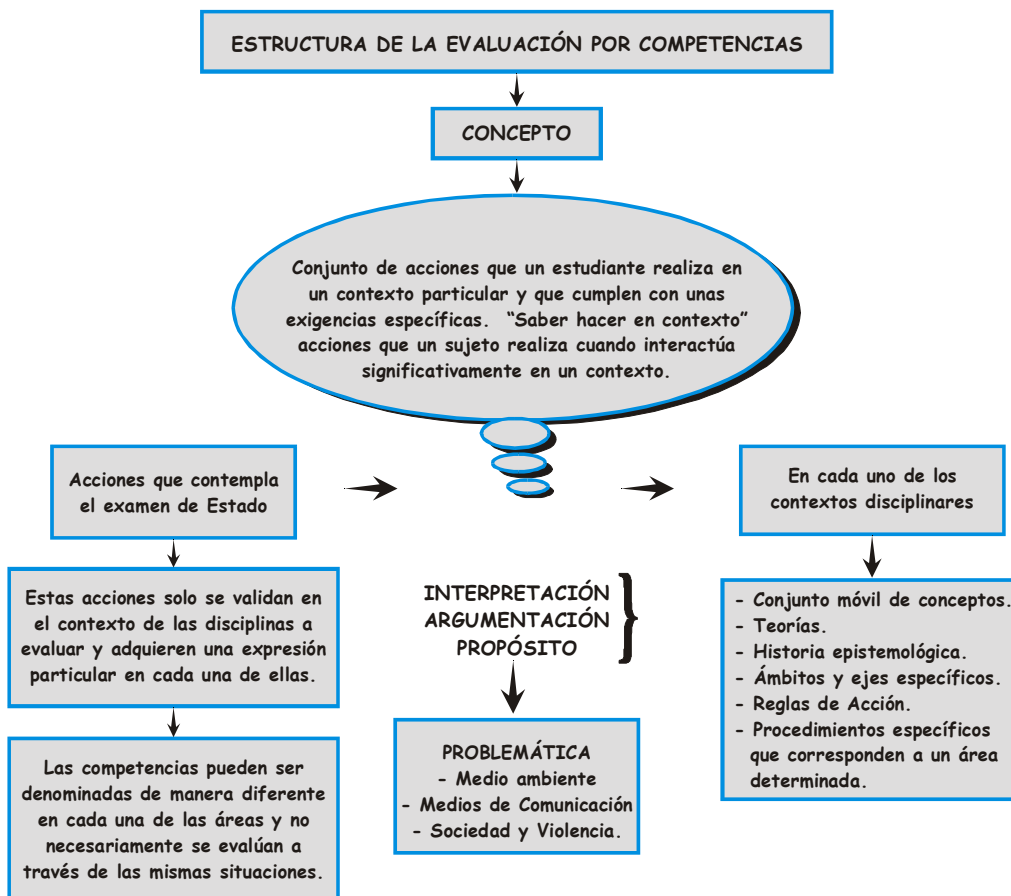
instrumentos de evaluación y replantear los procedimientos de elaboración y aplicación de estos exámenes.

Los cambios e innovaciones que a nivel mundial se producen en el ámbito de las diversas disciplinas que conforman el examen, las nuevas exigencias culturales, sociales, políticas y económicas surgidas en el contexto de la globalización, así como la renovación de los propósitos educativos fundamentales del país, entre otras, han sido algunas de las razones por las cuales se puso en marcha el desarrollo de este proyecto de transformación del Examen de Estado. Así mismo, la experiencia que el SNP ha alcanzado en la mediación y la evaluación educativa durante los años que lleva aplicándose este examen en el país, unida a la dinámica de las discusiones internas generadas, entre otros aspectos, por las investigaciones realizadas en el marco del trabajo de las diferentes áreas que componen el examen, por la incursión en programas como el de evaluación de la Calidad de la Educación y por los avances en este tipo de prueba a nivel internacional, ha fomentado la reflexión, la revalorización, la transformación y la construcción de nuevos referentes y horizontes teóricos para este Examen de Estado. La reconceptualización implica además transformaciones en los procesos de administración de exámenes, en el procesamiento y análisis de los resultados y, por supuesto, en el proceso de divulgación dirigido a estudiantes, docentes, instituciones de educación, investigadores y demás interesados en el tema. La estructura del Examen de Estado, busca servir como criterio de auto-evaluación y retroalimentación en las escuelas y colegios en el contexto de los lineamientos curriculares, la flexibilidad, curricular y la diversidad cultural; informar a los estudiantes sobre las competencias de las áreas evaluadas y contribuir a la orientación de su opción profesional; servir como criterio para el ingreso a la educación

⁴ Idem. 1998.

superior, evaluar las competencias de los estudiantes en las diferentes áreas, proporcionar información de carácter descriptivo y apoyar los procesos de admisión; constituirse como base para el desarrollo de investigaciones y estudios de carácter cultural, social y educativo que permitan un acercamiento al contexto evaluado y que retroalimenten el proceso de evaluación de las escuelas; servir de criterio para otorgar beneficios educativos y ante todo como termómetro en la calidad de la educación. (Ver Figura 1.)

Figura 1..Estructura Evaluación por Competencias



Fuente: MEN-ICFES, Examen de Estado, Cambios para el Siglo XXI, 1998

Dentro de la estructura general del examen, el ICFES trabaja con un núcleo común que busca profundizar las componentes básicas en las disciplinas de las ciencias naturales, sociales, matemática, lenguajes e idiomas y su objetivo es contribuir a los procesos de modernización de la educación y plantear las exigencias del país en el contexto de la globalización e internacionalización de la economía; el otro componente es el flexible que busca evaluar los niveles de profundización de los contextos disciplinares, las situaciones problemáticas y su interacción en distintas disciplinas, todo lo

cual se articula en dos líneas: una de profundización y otra de interdisciplinar. La línea de profundización evaluará a los estudiantes en el contexto disciplinar a nivel de complejidad con información que les permita diferenciar las fortalezas y les sirva como referencia para elegir su carrera profesional. (Ver Figura 2).

Figura 2. Propuesta Evaluación por Competencias



Fuente: MEN-ICFES, Examen de Estado, Cambios para el Siglo XXI, 1998

El objeto de la evaluación por competencias según el ICFES está basado en tres acciones:

- 1) **ACCIONES DE TIPO INTERPRETATIVO:** Comprenden las acciones orientadas a encontrar el sentido de un texto, una proposición, un problema, una gráfica, un mapa, un esquema, los argumentos a favor o en contra de una teoría o una propuesta, es decir, se funda en la reconstrucción local y global de un texto.
- 2) **ACCIONES DE TIPO ARGUMENTATIVO:** Involucra las acciones que tienen como fin dar razón de una afirmación y que se expresan en la explicación de los por qué de conceptos y teorías con el ánimo de justificar una afirmación, en la demostración matemática, en la conexión de reconstrucciones parciales de un texto que fundamenten la reconstrucción global, en la organización de premisas para sustentar una conclusión, en el establecimiento de relaciones causales.
- 3) **ACCIONES DE TIPO PROPOSITIVO:** Hacen referencia a las acciones de generación de hipótesis, de resolución de problemas, de construcción de mundos posibles a nivel literario, de establecimiento de regularidades y generalizaciones, de proposición de alternativas de explicación a un evento, a un conjunto de eventos, o a una confrontación de perspectivas presentadas en un texto.

Otra de las propuestas con miras al cambio, y al proceso hacia la CALIDAD de la educación, y la llamada Revolución Educativa, es la de los Estándares que “busca que los muchachos y niñas colombianos aprendan de verdad. Es decir, aprendan lo que tienen que aprender para saber y saber hacer como

ciudadanos competentes, que conocen, piensan, analizan y actúan con seguridad...”⁵.

En Colombia el tema de los estándares curriculares estuvo vinculado desde sus comienzos con la evaluación de la calidad de la educación, cuyo seguimiento en la última década estuvo a cargo del Ministerio de Educación Nacional a través del programa SABER, del Sistema Nacional de la Evaluación del ICFES y el programa de Evaluación Censal por Competencias, aplicado en las áreas de Lenguaje, Matemáticas y recientemente Ciencias, en los grados 3º, 5º, 7º y 9º. “En cumplimiento de la ley 115 de 1994 y considerando que los currículos de las diferentes instituciones educativas, dentro de su autonomía institucional, deben ceñirse al contexto colombiano, sin desconocer los desarrollos científicos y tecnológicos internacionales, se han concebido los estándares como guías para el diseño del Proyecto Educativo Institucional, PEI, y como referentes fundamentales para las evaluaciones que realice la propia institución y las que lleve a cabo el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, Icfes, entidad que efectúa las evaluaciones de Educación Básica y Media”⁶.

Pero ¿qué son los Estándares? “Son criterios claros y públicos que permiten conocer qué es lo que deben aprender los estudiantes. Son el punto de referencia de lo que un estudiante puede estar en capacidad de saber y saber hacer, en determinada área y en determinado nivel. Son guía referencial para que todos los colegios, ya sean urbanos o rurales, privados o públicos de todos los lugares del país, ofrezcan la misma calidad de educación a todos los estudiantes colombianos”⁷. Así, los estándares en la

⁵ MEN. Mayo 2003. 3p.

⁶ Idem 5p.

⁷ Idem

educación apuntan hacia lo que los estudiantes deben saber y saber hacer. La competencia se demuestra cuando en diversas situaciones de la vida diaria, el ser humano, aplica estos conocimientos desempeñándose bien, no es cuestión de competir sino de ser competente. Los estándares no pueden limitarse, únicamente al cumplimiento de unos requisitos porque el concepto de calidad es relativo y cambiante. Sin embargo, es cierto que pueden servir como un instrumento para analizar y proponer soluciones a necesidades concretas, planificar y distribuir las metas a alcanzar en un espacio – tiempo determinado; programar y coordinar los recursos humanos y materiales, con el fin de alcanzar una mayor efectividad en el proceso pedagógico.

Todo este proceso que se ha venido analizando entorno a la calidad es muy importante y de acuerdo a estas generalizaciones, se requiere una escuela que mire al estudiante como un todo activo en su propia formación, además de verlo como un ser humano que se desenvuelve como tal en todas las actividades incluida la académica y que no se desprenda de lo que es su historia, sus quejas y sus malestares en el trabajo intelectual. Un estudiante que no deja de verse afectado por la problemática nacional cuando cruza las puertas del colegio. Con todo esto que quede claro que el problema no se resuelve en el campo de las asignaturas y los contenidos, sino particularmente en el tipo de relación que los estudiantes logren con el conocimiento. Relación que debe permitirles desarrollar capacidades más que repetir contenidos (Educación tradicional). Es aquí donde juega un papel importante la discusión y creación de los proyectos educativos institucionales (P.E.I.), con una clara contextualización.

El mundo del trabajo es un escenario fundamental para el desarrollo personal de los individuos y un pilar fundamental en torno a la calidad de la cual hemos venido hablando en esta reflexión. En él se despliegan sus talentos y

se definen rasgos de personalidad como la autonomía y la estabilidad. Desde allí, se construyen el patrimonio y el proyecto de vida. Prepararse para el mundo del trabajo, no es sólo la opción de vincularse al mundo laboral a través del empleo, sino también la capacidad de generar unidades asociativas, cooperativas, empresas unipersonales o iniciativas de autoempleo.

En el pasado no parecía necesario comenzar esta formación desde la misma escuela. Pero las exigencias de los tiempos modernos han llevado a la comunidad educativa a pensar en cómo formar a los niños, niñas y jóvenes para enfrentar su propia vida y darles instrumentos que les permitan utilizar sus conocimientos y desarrollar las destrezas necesarias para incorporarse al mundo productivo.

Por ello, además del desarrollo de competencias básicas y ciudadanas, es indispensable que las instituciones educativas desarrollen en los estudiantes competencias laborales, entendidas como un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y disposiciones, que les conduzcan a trabajar en equipo, lograr resultados en una organización o unidad productiva y los habilite para conseguir un empleo, generar su propia empresa o negocio, mantenerse en la actividad que elijan y aprender elementos específicos del mundo del trabajo.

Estas competencias laborales pueden ser generales o específicas. Las generales están referidas a los conocimientos y las capacidades que le permiten a una persona actuar en un entorno social amplio o laboral. No están ligadas a una ocupación en particular, ni a un sector económico, cargo o actividad productiva, pero la habilitan para ingresar al mundo del trabajo y progresar en él. Las competencias específicas están relacionadas con un

campo de ocupación. Es decir, su aprendizaje habilita a la persona para desempeñarse eficazmente en una ocupación o un grupo de ocupaciones.

Recogiendo algunos estudios y experiencias nacionales e internacionales, se han propuesto cinco tipos de competencias laborales generales.

Las primeras son unas competencias intelectuales, relacionadas con la capacidad de poner las habilidades de pensamiento al servicio de la solución de problemas dentro de una organización. La memoria, la atención, la concentración, la solución de problemas, la toma de decisiones y la creatividad.

En segundo lugar, las competencias personales, referidas a condiciones propias del individuo y su autoconocimiento: emociones, talentos y potencialidades en la interacción con otros, inteligencia emocional, condiciones éticas y morales, capacidad asertiva y adaptación al cambio.

El tercer tipo de competencias generales son las interpersonales, que guardan relación con la capacidad de trabajar en equipo, solucionar conflictos, ejercer liderazgo, ser proactivo en las relaciones interpersonales e interactuar con otros para obtener resultados.

Las cuartas competencias son organizacionales y tienen que ver con situaciones propias de una organización o una empresa. Entre ellas, la orientación al servicio, la capacidad de referencia y aprendizaje de prácticas de éxito, así como la habilidad para gestionar y manejar información y recursos.

En quinto lugar están las competencias empresariales o de generación de unidades productivas, asociadas con las capacidades, en un nivel básico, de identificar y leer oportunidades del entorno, manejar riesgos e incertidumbres y administrar las finanzas propias o de una unidad productiva. Estas competencias están relacionadas además con la destreza para mercadear y vender productos y servicios, y para establecer planes y proyectos de negocios.

Aunque estas son las competencias laborales generales más importantes, las instituciones educativas pueden detectar, junto con el sector productivo de su entorno local, otras competencias laborales generales con miras a desarrollar nuevas habilidades en sus estudiantes.

Las competencias laborales específicas están referidas a conocimientos y destrezas en oficios específicos. Su desarrollo es más factible en la educación media, donde los vínculos entre las instituciones de educación y el sector productivo son más cercanos. Si la institución educativa posibilita una relación entre los estudiantes y ese sector productivo, los estudiantes tendrán una inigualable oportunidad de explorar su interés profesional y laboral, actualizarse en el desarrollo de la tecnología y familiarizarse con las dinámicas de cada área del conocimiento.

Los programas de formación en competencias laborales específicas deben tener en cuenta una clasificación general de ocupaciones, que retome, a su vez, las demandas del sector productivo. En este campo, el Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena) es un aliado fundamental y una fuente de información para las instituciones educativas. Precisamente, el Sena diseñó la Clasificación General de Ocupaciones como un instrumento para clasificar y

organizar las ocupaciones por áreas de afinidad y por nivel de calificación o requerimientos en términos educativos.

Una vez aclarado el termino Competencia en el quehacer educativo y laboral entraremos al campo de las matemáticas y la incidencia que ha de tener la evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes de la básica secundaria.

2. LA FORMACIÓN EN MATEMÁTICA Y LA CULTURA DE LA EVALUACIÓN

El proceso de enseñanza y aprendizaje siempre estará condicionado por la manera de evaluar. El problema radica que en la actualidad se está evaluando masivamente desde el enfoque por competencias, mientras que en la formación de dicho proceso educativo aún prevalecen los modelos tradicionales, de memorización de definiciones, ejercicios repetitivos e informaciones ajenas a un proceso de conceptualización que esté vinculado con lo existencial. El nuevo enfoque, en cambio, propone una dinámica dialógica que tiene en cuenta los saberes del sujeto evaluado, en relación con su contexto específico.

Esta falta de coherencia entre la dimensión formativa y la evaluativa nos ha llevado a educadores e instituciones educativas a asumir posiciones radicales y contradictorias. Tal vez, esperamos, no esté lejos el día en que la evaluación por competencias sea una forma más de comprender y dar sentido al proceso de formación del mismo enfoque. La pregunta de rigor sería entonces, ¿cómo hacer coherente el concepto de competencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, con la evaluación por competencias?.

Es bueno aclarar que “los conceptos de enseñanza y aprendizaje son dos procesos correlativos, inseparables el uno del otro, relacionados como causa y efecto probables, aunque se sabe que muchos aprendizajes, quizás los más importantes, se obtienen de la vida sin que haya mediado ninguna

enseñanza”. Aunque parezca redundante, el maestro Dewey al respecto dice lo siguiente:

Se puede comparar la enseñanza con la venta de mercancías. Nadie puede vender si no hay alguien que compre. Nos burlaríamos de un comerciante que dijera haber vendido Bienes, a pesar de que nadie le hubiera comprado ninguno. Sin embargo, hay maestros que piensan haber enseñado bien con independencia de que sus alumnos hayan o no aprendido. Entre enseñar y aprender existe exactamente la misma relación que entre vender y comprar. La única manera de aumentar el nivel de aprendizaje de los alumnos es incrementando la cantidad y calidad de la enseñanza real.⁸

Si enseñar y aprender son procesos correlativos no puede confundirse el uno con el otro, pues el aprendizaje real ocurre al interior de cada sujeto que aprende, es subjetivo, aunque su dominio pueda exteriorizarse eventualmente en palabras y acciones específicas, mientras que la enseñanza es una actividad intersubjetiva, es una interacción entre varios sujetos (al menos dos) sobre algún tema o material previamente seleccionado por el profesor para suscitar actividad, conversación, acción o reflexión compartida, de la que se espera algún aprendizaje⁹.

Lo cierto es que el enfoque de las competencias permite superar la noción tradicional de la evaluación que se practica de manera masiva, estandarizada y homogénea. Que la mayoría de los profesores nos limitáramos únicamente a medir el aprendizaje, obedeciendo a una constante presión administrativa en demanda de calificaciones, sin llegar a interpretar las mediciones hechas ni desprender de ellas las inferencias o juicios que lleven

⁸ DEWEY. 1989. 47p.

⁹ FLOREZ R. 1999. 21-22 p

a la adopción de medidas prácticas para la superación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los profesores asumiendo erróneamente que evaluar es “calificar”, nos limitamos a hacer tantas pruebas como calificaciones (parciales y finales) nos exige el aparato administrativo de la institución donde prestamos nuestros servicios y cumplimos con entregar dichas calificaciones desperdiciando una información muy valiosa para el desempeño ulterior de nuestra actividad docente.

En el mecanismo descrito hay una pareja de errores básicos, de los cuales el primero consiste en probar el aprendizaje sólo cuando la administración escolar lo exige, independientemente de que sea o no el momento adecuado y acorde con el ritmo natural del proceso educativo. El segundo error consiste en la función exclusiva que se atribuye a las pruebas o exámenes, que es la de servir como fuentes de calificaciones.

Otros errores frecuentes los encontramos en la elaboración misma de los exámenes o instrumentos de medición, en la manera de corregirlos, en su carácter habitualmente masivo, que nos lo resume Fernando Carreño en tres ejes fundamentales:

“Los exámenes o pruebas nos aportan “medidas” del aprovechamiento, cuyo valor no debe restringirse a la producción de calificaciones”¹⁰. Los exámenes sólo representan una muestra del dominio que pretenden medir, a pesar de tener grandes inconvenientes técnicos y psicológicos seguimos empleándolos, llegando a ser los instrumentos reyes de la evaluación en matemáticas. Debemos tener en cuenta que el error de una prueba puede

¹⁰ CARREÑO, F. 1996. 35-37 p.

aumentar cuando las instrucciones que se le dan a los estudiantes son ambiguas, cuando se corrigen las pruebas sin reglas, de manera subjetiva, cuando las preguntas no representan suficientemente el contenido que se evalúa y en ultimas es importante tener en cuenta el estado de animo de nuestros estudiantes.

“La evaluación supone estimación sistemática del aprovechamiento, utilizando cualquier medio capaz de reportarnos datos objetivos sobre el mismo”¹¹. El propósito de la evaluación ha de ser un diagnóstico permanente de tal manera que tanto el profesor como el estudiante nos demos cuenta, en una forma sistemática, del avance en la producción del conocimiento. Por eso, la evaluación ha de estar presente al comienzo, en el transcurso y al final de todo proceso en un programa de curso. Por esta razón, se debe celebrar como un paso positivo cuando se habla no solo de un tipo de evaluación sino de distintos tipos.

“La evaluación debe culminar en apreciaciones, juicios y valoraciones sobre el aprendizaje, que sirvan de base lógica para el establecimiento de los cambios que el proceso requiere para mantenerse vigente o mejorar en la consecución de su finalidad, que es el logro de los objetivos programados”¹². (idem: pág 36). La evaluación ha de ser permanente para evitar cortes finales que conviertan al profesor en un inquisidor de los estudiantes. La evaluación ha de ser una permanente observación de todo el proceso de conocimiento para hacer los correctivos necesarios tanto para el beneficio del profesor como para los estudiantes. Por eso, la evaluación deberá ser **progresiva** porque responderá a la dinámica del avance del proceso del conocimiento, **flexible** porque también responderá a las diferentes necesidades que presenta esa dinámica y **critica** porque ha de generar una capacidad objetiva

¹¹ Idem. 36p

de la propia práctica, de la producción del conocimiento, de tal manera que vaya siendo, cada vez, más precisa en la identificación de los problemas y mas clara en la aplicación de los correctivos necesarios.

La evaluación es una dimensión de la enseñanza que debe permitir que ésta se reconsidere, se rediseñe y se reorganice de modo permanente, sobre la marcha del proceso¹³, situación ésta que implica una modificación de raíz en la actitud tradicional de los profesores, para quienes es más cómodo y simple repetir mecánicamente los cursos que buscar y poner en práctica alternativas de perfeccionamiento. No obstante, hay que reconocer cómo se aleja cada vez más la imagen del catedrático erudito, inmovible y conservador que no está dispuesto a alterar las características de su enseñanza, para ser sustituida por la del profesor flexible, insatisfecho y dispuesto al cambio que la tecnología pedagógica exige, tema que ampliaremos en el siguiente capítulo.

Desde la perspectiva de la matemáticas podemos afirmar que en los últimos treinta años los cambios han sido muy profundos en los procesos de enseñanza y aprendizaje; el esfuerzo que se sigue realizando para encontrar estrategias adecuadas nos ha llevado a todos los educadores a tener presente que el cambio debe ser urgente.

El movimiento de renovación de la matemática moderna trajo consigo una transformación en lo curricular, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, entre las principales características del movimiento y los efectos por él producidos los señala¹⁴ de la siguiente forma:

¹² Idem. 36p.

¹³ FLOREZ R. 1999. 137 p.

¹⁴ GUZMAN. 1993. 97 – 98p.

- “Se subrayaron las estructuras abstractas en diversas áreas, especialmente en álgebra.
- Se pretendió profundizar en el rigor lógico, en la comprensión, contraponiendo ésta a los aspectos operativos y manipulativos, esto último condujo de forma natural al énfasis en la fundamentación a través de las nociones iniciales de la teoría de conjuntos y en el cultivo del álgebra, donde el rigor es fácilmente alcanzable.
- La Geometría elemental y la intuición espacial sufrió un gran detrimento. La geometría es, en efecto, mucho más difícil de fundamentar rigurosamente.
- Con respecto a las actividades fomentadas, la consecuencia natural fue la carencia de problemas interesantes, en los que la geometría elemental tanto abunda, y su sustitución por ejercicios muy cercanos a la mera tautología y reconocimiento de nombres, que es en buena parte, lo que el álgebra puede ofrecer a este nivel elemental.”

Con la sustitución de la geometría por el álgebra, la matemática elemental se vació rápidamente de contenidos y de problemas interesantes. La constante carencia de intuición espacial fue otra de las desastrosas consecuencias del alejamiento de la geometría de nuestros programas, defecto que hoy se puede percibir muy claramente en las personas que realizaron su formación en aquellos años. Se puede decir que los inconvenientes surgidos con la introducción de la llamada matemática Moderna superaron mucho las cuestionables ventajas que se había pensado conseguir, como el rigor en la fundamentación, la comprensión de las estructuras matemáticas, la

modernidad y el acercamiento a la matemática Contemporánea. Los años 70, 80 y 90 han presentado una discusión, en muchos casos vehemente y apasionada, sobre los valores y contravalores de las tendencias presentes, y una búsqueda intensa de formas más adecuadas de afrontar los nuevos retos de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática por parte de la comunidad matemática nacional e internacional.

A continuación quiero citar algunos aspectos que a mi parecer van surgiendo en el panorama educativo de la matemática, con miras al cambio, teniendo en cuenta las tendencias actuales en cuanto a competencias y desempeños se refiere.

2.1 LA MATEMÁTICA Y SUS COMPLEJIDADES:

La filosofía prevalente sobre lo que la actividad matemática representa tiene un fuerte influjo, más efectivo a veces de lo que aparenta, sobre las actitudes profundas respecto de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. La reforma hacia la matemática Moderna tuvo lugar en pleno auge de la corriente formalista (Bourbaki) en matemáticas. No es aventurado pensar a priori en una relación causa – efecto y, de hecho, alguna de las personas especialmente influyentes en el movimiento didáctico como Dieudon, fueron importantes miembros del grupo Bourbaki.

En los últimos quince años, se han producido cambios bastante profundos en el campo de las ideas acerca de lo que verdaderamente es el quehacer matemático.

La actividad matemática en general es una exploración de ciertas estructuras de la realidad, entendida ésta en sentido amplio, como realidad física o

mental. La actividad matemática se enfrenta con un cierto tipo de estructuras que se prestan a unos modos peculiares de tratamiento, que incluyen:

- Una simbolización adecuada, que permita presentar eficazmente, desde el punto de vista operativo, las entidades que maneja.
- Una manipulación racional rigurosa, que obliga el ascenso de aquellos que se adhieren a las convenciones iniciales de partida.
- Un dominio efectivo de la realidad a la que se dirige, primero racional, del modelo mental que se construye, y luego, si se pretende, de la realidad exterior modelada.

La antigua definición de la matemática como ciencia del número y de la extensión, no es incompatible en absoluto con la aquí propuesta, sino que corresponde a un estadio de la matemática en que el enfrentamiento con la realidad se había plasmado en dos aspectos fundamentales, la complejidad proveniente de la multiplicidad (lo que da origen al número, a la aritmética) y la complejidad que procede del espacio (lo que da lugar a la geometría, estudio de la extensión). Hoy día el espíritu matemático se ha de enfrentar a cuatro complejidades más:

- La complejidad del símbolo (álgebra).
- La complejidad del cambio y de la causalidad determinística (cálculo).
- La complejidad proveniente de la incertidumbre en la causalidad múltiple incontrolable (probabilidad, estadística).

- La complejidad de la estructura formal del pensamiento (lógica matemática).

La filosofía de la matemática actual ha dejado de preocuparse tan insistentemente, sobre los problemas de fundamentación de la matemática, para enfocar su atención en el carácter cuasiempírico de la actividad matemática, así como en los aspectos relativos a la historicidad e inmersión de la matemática en la cultura de la sociedad, considerando la matemática como un subsistema cultural con características, en gran parte, comunes a otros sistemas semejantes. Tales cambios en lo hondo del entender y del sentir mismo de los educadores sobre su propio quehacer vienen provocando, de forma más o menos consciente, fluctuaciones importantes en las consideraciones sobre lo que los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática deben ser.

2.2 LA MATEMÁTICAS Y LA REALIDAD:

En los años 80 hubo un reconocimiento general de que se había exagerado considerablemente en las tendencias hacia la matemática moderna, en lo que respecta al énfasis en la estructura abstracta de la matemática. Es necesario cuidar y cultivar la intuición en general, la manipulación operativa del espacio y de los mismos símbolos. Es preciso no abandonar la comprensión e inteligencia de lo que se hace, por supuesto, pero no debemos permitir que este esfuerzo por entender deje pasar a segundo plano los contenidos intuitivos de nuestra mente en su acercamiento a los objetos matemáticos. Si la matemática es una ciencia que participa mucho más de lo que hasta ahora se pensaba del carácter de empírica, sobre todo

en su invención, que es mucho mas interesante que su construcción formal, es necesario que la inmersión en ella se realice teniendo en cuenta mucho más intensamente la experiencia y la manipulación de los objetos de lo que surge. La formalización rigurosa de las experiencias iniciales corresponde a un estadio posterior. A cada fase de desarrollo mental, como a cada etapa histórica o a cada nivel científico, le corresponde su propio rigor.

Para entender esta interacción fecunda entre la realidad y la matemática es necesario acudir, por una parte, a la propia historia de la matemática, que nos desvela ese proceso de emergencia de nuestra matemática en el tiempo, y por otra parte, a las aplicaciones de la matemática, que nos hacen patentes la fecunda potencia de esta ciencia. Con ello se hace obvio cómo la matemática ha procedido de forma muy semejante a las otras ciencias, por aproximaciones sucesivas, por experimentos, por tentativas, unas veces fructuosas, otras estériles, hasta que va alcanzando una forma mas madura, aunque siempre perfectible. Nuestros procesos de enseñanza y aprendizaje ideales deberían tratar de reflejar este carácter profundamente humano de la matemática, ganando con ello en asequibilidad, dinamismo, interés y atractivo.

2.3 EL CENTRO DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA:

Una de las tendencias más difundidas hoy consiste en el hincapié en la transmisión de los procesos de pensamiento generados por los procesos de enseñanza y aprendizaje propios de la matemática, mas bien que en la mera transferencia de contenidos. La matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido. Por ello se concede una gran importancia al estudio de las cuestiones, en

buena parte colindantes con la psicología cognitiva, que se refieren a los procesos mentales de resolución de problemas.

Por otra parte, existe la conciencia, cada vez más acusada, de la rapidez con la que, por razones muy diversas, se va haciendo necesario traspasar la prioridad de la enseñanza de unos contenidos a otros. En la situación de transformación en la que nos encontramos, es claro que los procesos verdaderamente eficaces de pensamiento, que no se vuelven obsoletos con tanta rapidez, es lo más valioso que podemos proporcionar a nuestros estudiantes. En nuestro mundo científico e intelectual, tan rápidamente mutante, vale mucho más hacer acopio de procesos de pensamiento útiles que de contenidos que rápidamente se convierten en lo que Whitehead llamó "ideas inertes", ideas que forman un pesado impedimento, que no son capaces de combinarse con otras para formar constelaciones dinámicas, capaces de abordar los problemas del presente.

En esta dirección se encauzan los intensos esfuerzos por transmitir estrategias heurísticas adecuadas para la resolución de problemas en general, por estimular la resolución autónoma de verdaderos problemas, más bien que la mera transmisión de recetas adecuadas en cada asignatura.

2.4 LAS MATEMÁTICAS Y LA NUEVA TECNOLOGÍA:

La aparición de herramientas tan poderosas como las calculadoras y los computadores actuales está comenzando a influir fuertemente en los intentos por orientar nuestra educación matemática primaria y secundaria adecuadamente, de forma que se aprovechen al máximo de tales instrumentos. Es claro que, por diversas circunstancias tales como los costos, la inercia, novedad, falta de preparación de profesores, hostilidad de

algunos aún no se ha logrado encontrar moldes plenamente satisfactorios. Este es uno de los retos importantes del momento presente. Ya desde ahora se puede presentir que nuestra forma de enseñanza y sus mismos contenidos tienen que experimentar drásticas reformas que es lo que quiero dejar muy claro en esta reflexión. El acento habrá que ponerlo, también por esta razón en la comprensión de los procesos matemáticos, mas bien que en la ejecución de ciertas rutinas que en nuestra situación actual, ocupan todavía gran parte de la energía de nuestros estudiantes, con el consiguiente sentimiento de esterilidad del tiempo que en ello emplean. Lo verdaderamente importante vendrá a ser su preparación para el diálogo inteligente con las herramientas que ya existen, de las que algunos ya disponen y otros van a disponer en un futuro que ya casi es presente.

2.5 LAS MATEMÁTICAS Y LA IMPORTANCIA DE LA MOTIVACIÓN:

Una preocupación general que se observa en el ambiente conduce a la búsqueda de la motivación del estudiante desde un punto de vista más amplio, que no se limite al posible interés intrínseco de la matemática y de sus aplicaciones. Se trata de hacer patentes los impactos mutuos que la evolución de la cultura, la historia, los desarrollos de la sociedad, por un parte, y la matemática, por otra, se han proporcionado.

Cada vez va siendo más visible en los procesos educativos resaltar el proceso Afectivo, aquel que pone su atención en los sentimientos, emociones, pasiones, actitudes, intereses y valores que nuestros estudiantes van dejando ver en el camino educativo; esta claro que la matemática desde este punto le falta mucho camino por recorrer debido a que padres de familia y profesores nos hemos encargado de difundir la cultura del terror y del miedo. Es notorio que una gran parte de los fracasos matemáticos de

muchos de nuestros estudiantes tiene su origen en su posicionamiento inicial afectivo, totalmente destructivo, de sus propias potencialidades en este campo, que es provocado, en muchos casos, por la inadecuada introducción por parte de los padres y profesores en su primera etapa escolar.

Por eso se intenta también a través de diversos medios, que los estudiantes perciban el sentimiento estético y el placer lúdico que la matemática es capaz de proporcionar, a fin de involucrarlos en ella de un modo más profundo, personal y humano, como nos lo propone el componente socio afectivo.

En nuestro ambiente contemporáneo, con una fuerte tendencia hacia la deshumanización de la ciencia, a la despersonalización producida por nuestra cultura computarizada, es cada vez más necesario un saber humanizado en que el hombre y la máquina ocupen cada uno el lugar que le corresponde como lo propuso PIAGET¹⁵

Los espíritus sentimentales o pesarosos se han entristecido de que se pueda sustituir a los maestros por máquinas, sin embargo, estas máquinas no parece que prestan el gran servicio de demostrar sin posible réplica el carácter mecánico de la función del maestro tal como lo concibe la enseñanza tradicional: si esta enseñanza no tiene mas ideal que hacer repetir correctamente lo que ha sido correctamente expuesto, está claro que la máquina puede cumplir correctamente estas condiciones

La educación matemática adecuada puede contribuir eficazmente en esta importante tarea, siempre y cuando el educador ocupe su rol y nunca deje de estar en continuo desarrollo, tema que veremos en el último capítulo.

¹⁵ PIAGET, J. 1969.

Una vez expuestas estas tendencias actuales, quiero citar algunos principios metodológicos que podrían guiar apropiadamente los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En primer lugar debemos ponernos en contacto con la realidad matemática que ha dado lugar a los conceptos matemáticos que queremos explorar con nuestros estudiantes. Para ello deberíamos conocer a fondo el contexto histórico que a mi parecer debería formar parte indispensable del bagaje de conocimientos del matemático, del profesor en cualquier ámbito, primaria, secundaria y universitario. La perspectiva histórica nos acerca a la matemática como ciencia humana, no endiosada, a veces penosamente reptante y en ocasiones falible, pero capaz también de corregir sus errores. Nos aproxima a las interesantes personalidades de los hombres que han ayudado a impulsarla a lo largo de muchos siglos, por motivaciones muy distintas.

El valor del conocimiento histórico no consiste en tener una batería de historietas y anécdotas curiosas para entretener a nuestros estudiantes a fin de hacer un alto en el camino, por el contrario, nos debe servir para hacer patente la forma peculiar de construir los conceptos en matemáticas; para enmarcar temporalmente y espacialmente las grandes ideas, problemas, junto con su motivación, precedentes; para señalar los problemas abiertos de cada época, su evolución, la situación en la que se encuentran actualmente y, finalmente, para apuntar con las conexiones históricas de la matemática con otras ciencias, en cuya interacción han surgido tradicionalmente gran cantidad de ideas importantes.

En segundo lugar la enseñanza a través de la resolución de problemas es actualmente el método mas invocado para poner en práctica. Los procesos

de enseñanza y aprendizaje por resolución de problemas pone el énfasis en los procesos de pensamiento en el aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces, se trata de que los estudiantes tengan en cuenta lo siguiente:

- La manipulación de los objetos matemáticos, de manera que el estudiante desarrolle habilidades para comunicarse matemáticamente usando consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describiendo sus relaciones y modelando situaciones cotidianas donde logre argumentar, interpretar y proponer.
- La actividad de la propia capacidad mental; donde el estudiante tenga el dominio del conocimiento, que son los recursos matemáticos con los que él cuenta, y que pueden ser utilizados en la solución de problemas como intuiciones, definiciones, conocimiento informal del tema, hechos, procedimientos y concepciones sobre las reglas para trabajar.
- El ejercicio de su creatividad, la reflexión sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente.
- La realización de transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental;
- La preparación para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana;
- La preparación para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia; por tanto la presencia de los recursos tecnológicos ha de verse como un

rayo de luz que ilumina la ciencia a través de un filtro, lo tecnológico visto como un sistema didáctico.

Dentro de las ventajas que podemos resaltar del uso de la resolución de problemas como estrategia en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, tenemos:

- **Autonomía:** Porque es lo mejor que podemos proporcionar a nuestros estudiantes, mediante el ejercicio de procesos mentales como el análisis, la síntesis, la transferencia y la comparación, generando en el estudiante la actitud de buscar respuestas a sus propias preguntas – problemas, si se habitúa a hacerse preguntas en lugar de buscar sólo respuestas ya elaboradas por otros. El verdadero objetivo final de que el estudiante aprenda a resolver problemas es que adquiera el hábito de plantearse y resolver problemas como forma de aprender teniendo en cuenta la autonomía como pilar fundamental en ese proceso.
- **Interés:** Porque el trabajo se puede hacer atrayente, divertido, satisfactorio, autorrealizador y creativo. La matemática orientada como saber hacer autónomo, bajo una guía adecuada, en la solución de problemas es un ejercicio atrayente. De hecho una gran parte de los niños mas jóvenes pueden ser introducidos de forma agradable en actividades y manipulaciones que constituyen el inicio razonable de un conocimiento matemático. Lo que suele suceder es que más adelante nuestro sistema educativo no ha sabido mantener este interés y ahoga en abstracciones inmotivadas y a destiempo el desarrollo matemático del niño. El interés por el descubrimiento en matemáticas es posible y fuertemente motivador para superar otros aspectos rutinarios necesarios de su aprendizaje, por los que por supuesto hay que pasar. La

apreciación de las posibles aplicaciones del pensamiento matemático en las ciencias y en las tecnologías desde el punto de vista de la resolución de problemas contextualizados puede llenar de asombro y placer a muchas personas.

- **Proyección:** Porque muchos de los hábitos que se consolidan en el proceso de resolución de Problemas tienen un valor universal, no limitado al mundo de las matemáticas. En la Reforma del Sistema Educativo se reconoce la necesidad e importancia de la solución de problemas como contenido del currículo de la Educación Obligatoria. De esta forma, la solución de problemas debería constituir un contenido necesario de las diversas áreas del currículo obligatorio y no solo de las matemáticas. Obviamente, dentro de la clasificación de los contenidos educativos en la reforma la solución de problemas estaría más relacionada con la adquisición de procedimientos eficaces para el aprendizaje; esto implica buscar y diseñar situaciones lo suficientemente abiertas como para inducir en los estudiantes una búsqueda y apropiación de estrategias adecuadas para encontrar respuestas a preguntas no sólo escolares, sino también de su realidad cotidiana.

Surgen entonces dos grandes interrogantes al igual que con el concepto de competencias, ¿En qué consiste la novedad? ¿No se ha enseñado siempre a resolver problemas en nuestra clase de matemáticas?.

Posiblemente los buenos profesores de todos los tiempos han utilizado de forma espontánea los métodos que ahora planteo. Pero lo que tradicionalmente hemos venido haciendo una buena parte de nuestros profesores lo quiero resumir en el siguiente gráfico que muestra las fases que seguimos los docentes tradicionales: (Ver Figura 3).

Figura 3. Proceso Tradicional de Enseñanza de la Matemáticas



La forma de presentación de un tema matemático basado en el espíritu de la resolución de problemas debería tener en cuenta lo siguiente:

- 1) Propuesta de la situación problema de la que surge el tema: Basada esta en la historia, aplicaciones matemáticas, modelos o juegos.
- 2) Manipulación autónoma por los estudiantes.
- 3) Familiarización con la situación y sus dificultades.
- 4) Elaboración de estrategias.
- 5) Ensayos diversos por los estudiantes.

- 6) Herramientas elaboradas a lo largo de la historia: Contenidos elaborados.
- 7) Elección de estrategias.
- 8) Ataque y resolución de los problemas.
- 9) Recorrido Crítico: Reflexión sobre el proceso.
- 10) Afianzamiento formalizado.
- 11) Generalizaciones , nuevos problemas.
- 12) Posibles transferencias de resultados, métodos, ideas

En todo el proceso es importante la orientación del profesor, quien debe colocar al estudiante en situación de participar, sin aniquilar el placer de ir descubriendo por sí mismo lo que los grandes matemáticos han logrado con tanto esfuerzo. Las ventajas del procedimiento bien llevado son claras: actividad contra pasividad, motivación contra aburrimiento, adquisición de procesos validos contra rígidas rutinas inmotivadas que se pierden en el olvido.

“No se trata sólo de enseñar a resolver problemas, sino también de enseñar a plantearse problemas, a convertir la realidad en un problema que merece ser indagado y estudiado”¹⁶.

¹⁶ POZO, J. I. 1998.

3. LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE Y LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE LAS MATEMÁTICAS; UN RETO DEL EDUCADOR ACTUAL

“El dinamismo del conocimiento consiste en su posibilidad de crecer, de perfeccionarse y este crecimiento y perfeccionamiento es indefinido, y no podría detenerse jamás, a menos que el hombre deje de pensar y de actuar”

(K. Popper)

La práctica docente es esencialmente una práctica humana. En ella, la persona del educador como individuo es una referencia fundamental. Un sujeto con ciertas cualidades, características y dificultades que le son propias; un ser no acabado, con ideales, motivos, proyectos y circunstancias de vida personal que imprimen a la vida profesional determinada orientación. En este nivel se asientan las decisiones fundamentales del educador como individuo, las cuales vinculan de manera necesaria su quehacer profesional con las formas de actividad en las que se realiza en la vida cotidiana. Por esto, mi reflexión apunta a que como educadores actuales nos reconozcamos como seres históricos capaces de analizar el presente y de construir nuestro futuro, a recuperar la forma en que se enlazan su historia personal y su trayectoria profesional, su vida cotidiana y su trabajo en la escuela: quién es él fuera del salón de clases, qué representa su trabajo en su vida privada y de qué manera ésta se hace presente en el aula.

La práctica docente se desarrolla en el seno de una organización. En este sentido, el quehacer del maestro es también una tarea colectivamente construida y regulada en el espacio de la escuela, lugar del trabajo docente. La institución escolar representa, para el educador, el espacio privilegiado de socialización profesional. A través de ella entra en contacto con los saberes del oficio, las tradiciones, las costumbres y las reglas tácitas propias de la cultura educativa.

Es el organismo vivo que explica el hecho de que la escuela no sea solamente la suma de individuos y acciones aisladas, sino una construcción en la que cada educador aporta sus intereses, habilidades, proyectos personales y saberes a una acción educativa común. Alcanzar estas exigencias requiere de transformaciones no sólo en el orden material de los centros escolares, sino en la aplicación de estilos de dirección y el comportamiento profesional de los docentes que apunten a un mejoramiento efectivo de su desempeño profesional para enfrentar el reto por la calidad de la educación. En la actualidad, organizaciones como el Consejo de Europa, la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Tecnología, el Centro Interamericano sobre Formación Profesional, y desde luego el Ministerio de Educación Nacional promueven estudios sobre el tema, todo lo cual demuestra que se ha incrementado la atención en los asuntos sobre la práctica educativa, y el papel del educador; ocupando la formación de profesores y el desarrollo profesional, espacios recurrentes en investigaciones, experiencias, programas y en la literatura vinculada con la educación.

En el contexto nacional los estudios sobre el desempeño profesional de los recursos humanos, desde un enfoque educativo están asociados a propuestas de sistemas de superación en diferentes sectores, estrategias de

profesionalización, indicadores del desempeño del educador, el método de formación por Competencias Profesionales para especialidades. Al respecto, resulta cada vez mayor la prioridad que se le asigna en el contexto del sistema educacional, al logro de un mejoramiento del desempeño pedagógico profesional que posibilite potenciar la capacidad de producir la respuesta deseada en la labor del personal docente. Por tanto, teniendo en cuenta estas caracterizaciones el educador actual debe:

- 1) Reflexionar sobre el quehacer docente cotidiano partiendo de los intereses y los motivos de los educadores, con el fin de despertar o reafirmar su deseo de cambio, de superación personal y profesional.
- 2) Experimentar la riqueza de oportunidades de aprendizaje que les ofrece el trabajo grupal, a través del cual podrán comunicar conocimientos y experiencias y recibir también las de otros, así como recuperar o fortalecer su propia elección del magisterio como actividad profesional.
- 3) Ampliar su horizonte de conocimientos sobre educación.
- 4) Insertarse en procesos de proyección a la comunidad desde el referente laboral, donde toda la comunidad educativa con orientación de sus profesores busquen fortalecer cada vez más su compromiso con la sociedad.
- 5) Generar proyectos de innovación para el aula y la escuela.

Por ende queda muy claro que en este momento se hace necesaria una renovación en el concepto de función docente. Ya no basta con el educador que enseña; ahora es necesario un educador que aliente a sus estudiantes

el deseo de conocer, con todo lo que implica para llegar a ser mejores seres humanos y que los prepare para ello.

La producción y socialización del conocimiento se ha convertido hoy, en una de las actividades estratégicas dentro de muchas sociedades. En esta perspectiva la creciente influencia de los resultados de la ciencia en su interacción recíproca con la tecnología y el cambiante ritmo de las exigencias sociales que impactan en el mundo del trabajo, aceleran la necesidad de que los recursos humanos docentes que laboran en educación, requieren de una transformación para asumir nuevas demandas de formación, aprendizaje y socialización orientadas a lograr mejores resultados, teniendo en cuenta la relación entre “El Espíritu Científico y El Desarrollo Profesional”, que se ha establecido desde hace ya algunas décadas a nivel programático, sin tener éste consecuencias en la política de formación y en la práctica docente. Si exceptuamos el ámbito universitario, en el resto de los niveles educativos el desarrollo profesional de los docentes no parece tener mucho que ver con la capacitación de éstos para generar procesos de investigación sobre su contexto y sobre su quehacer docente diario, y es así, no por cuestiones de azar sino por la confluencia de intereses generalmente no expresados, pero con una clara intencionalidad de diferenciación social, que se sitúan tanto en el ámbito de la toma de decisiones (políticos), como en el de la producción científica (profesionales del pensamiento autoproclamado como científico) los que nos reflejan el problema de falta de espíritu en la profesión del docente.

El objetivo primordial en el quehacer docente debe apuntar hacia una *reconstrucción* de todo su saber, puesto que todo saber científico ha de ser, en todo momento, reconstruido, partiendo de la investigación, como nos lo afirma Bachelard “El espíritu científico debe formarse en contra de la naturaleza, en contra de lo que es, dentro y fuera de nosotros, impulso y

enseñanza de la naturaleza, en contra del entusiasmo natural, en contra del hecho coloreado y diferente. El espíritu científico debe formarse reformándose. Frente a la naturaleza sólo puede instruirse purificándolas sustancias naturales y ordenando los fenómenos revueltos”¹⁷.

Hecho que debemos replantear los docentes si queremos hacer parte de una realidad educativa frente a una demanda del mercado profesional. Mientras que en el mercado del empleo una innovación tecnológica genera una demanda y acciones inmediatas de capacitación de personal y una adecuación de las cadenas productivas, en las escuelas, colegios, universidades y en los institutos tecnológicos estas exigencias transitan desde los niveles de planeación institucional hasta los estudiantes por la intermediación de los docentes. Esta intermediación se ve afectada por la entropía propia de todos los sistemas. Pero el problema muchas veces no es el mismo sistema es el efecto de la ideología de nosotros los profesores, la resistencia al cambio, la ineficiencia o carencia de actualización disciplinaria; en cualquiera de los dos casos el resultado es el mismo; las innovaciones tecnológicas tardan mucho más tiempo en arraigarse a nivel de la cultura docente que en la cultura empresarial. No olvidemos, en principio, que todo ser es apático al cambio si no hay estímulos positivos para realizarlo.

El reto de las instituciones de educación y más de nosotros los educadores consiste en idear estrategias para que el docente responsable de la formación profesional domine el contenido vigente de nuestra disciplina, los métodos y las técnicas más actuales para su aplicación práctica, lo cual se debe ver reflejada en el comportamiento, las actitudes, y los hábitos cambiantes en los educandos; partiendo del descubrimiento y logrando la evolución de cada una de ellas.

¹⁷ BACHELARD. 1982. 27 p.

Probablemente la capacitación de los profesores en las empresas a través de convenios bilaterales sea una alternativa viable, no podemos desconocer que uno de los principios básicos de la educación permanente postula que la educación del hombre no termina cuando culmina una carrera; que el hombre es inacabado y que es susceptible de una constante actualización, por lo tanto la formación profesional que recibe el estudiante en los colegios y las universidades corresponda en el mejor de los casos, al conocimiento vigente en el momento de concluir los estudios, hecho que nos puede llevar a plantear otra estrategia que consiste en la recertificación periódica de los profesionales con licencia para ejercer una profesión. Esta política de aplicarse en nuestro país generará descontento social, reto que podríamos asumir como país; y las instituciones educativas, en cabeza de los educadores, seremos seguramente protagonistas y artífices en la generación de alternativas para la recertificación profesional como elemento modificador de nuestro quehacer educativo.

Frente a la comprensión e interpretación de la realidad teniendo en cuenta el análisis y las transformaciones de las actitudes y prácticas, como la participación e implicaciones políticas de los actores; la pretensión es que el docente logre centrar su quehacer educativo y científico desde: la sociología del conocimiento (tan razonables son las teorías erróneas como irracionales las verdaderas), el análisis del discurso (análisis de las estrategias de persuasión de los científicos) y los estudios etnográficos (sobre el trabajo de los científicos en los santuarios de la investigación).

No podemos desconocer la otra cara de la moneda, el desarrollo científico de algunas disciplinas, la mejora de la acción, la justificación social de determinados servicios y el desarrollo de la profesión, son cuestiones que movilizan evidentemente a una pieza que tiene enormes intereses en

determinados campos de los saberes aplicados, en detrimento de los que no son susceptibles de comercialización inmediata, como ocurre para el conjunto de las ciencias sociales, en cuyo contexto la educación y la docencia en los niveles básico y secundario constituyen el pariente pobre en el reparto. Las prioridades del quehacer científico y la cantidad de fondos asignados en los grandes programas de investigación actuales representan la forma más moderna de manipulación adoptada; punto este que miraremos en otra oportunidad. Y qué mejor que concluir esta parte con una frase de K. Popper “El dinamismo del conocimiento consiste en su posibilidad de crecer, de perfeccionarse y este crecimiento y perfeccionamiento es indefinido, y no podría detenerse jamás, a menos que el hombre deje de pensar y de actuar”.

Para finalizar esta reflexión quiero citar una analogía surgida por la física que resalta la pertinencia de abandonar la práctica de exámenes, elaborada en un documento del profesor Julio Cesar Cañón y que retoma el profesor Daniel Bogoya¹⁸ en su reflexión “Proyecto sobre evaluación por competencias” analogía ésta que muestra la relación y distinción entre una mirada de “silla de Euler” y un “seguimiento de Lagrange” dejándonos ver la actitud que debe tomar el educador actual en el proceso de cambio frente a la evaluación en el campo de las matemáticas.

“En la física y, particularmente en el estudio de la dinámica de las partículas, hay dos formas de abordar el problema: una de ellas consiste en que el observador (educador) se *“sienta en una silla”* y observa el paso de las partículas. Cada vez que pasan, lee y describe lo que les sucede. Es equivalente a tomarles fotografías en un momento determinado. En el terreno de la evaluación, esta forma de abordaje implica que quienes tienen que

¹⁸ BOGOYA, Daniel. 1999. 10 - 11 p.

evaluar se *“sientan en una silla”*, examinan a las personas (estudiantes) y luego deducen sus desempeños. La otra forma de abordar el estudio del movimiento de las partículas es mediante el modelo de Lagrange. En este modelo, el observador se ubica al pie de la partícula y la acompaña, la observa y, poco a poco, va insertándose en un diálogo con ella, va constituyéndose en parte activa del proceso. Aplicado al tema de la evaluación, este modelo refleja una especie de vocación de no mirar el problema pasivamente, esperando que los diferentes procesos que van a ser evaluados pasen ante un observador estático, sino que se construye de manera dinámica una relación de acompañamiento permanente. Se trata de migrar de una mirada casual, coyuntural y totalmente accidental, a la de construcción y acompañamiento de un proceso. Es dejar de mirar la evaluación como un asunto de carácter puntual e intentar verlo como un proceso continuo, como un conjunto de acciones que permiten observar el proceso, construir juicios de valor sobre su avance y plantear estrategias de mejoramiento para continuar el proceso de formación con el sello de la calidad.

4. CONCLUSIONES

- Desde el conocimiento matemático la invitación es para que logremos orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje desde las competencias para poder evaluar por competencias a nuestros estudiantes, teniendo en cuenta algunas estrategias que son de gran utilidad en el desarrollo de las competencias matemáticas, como son la utilización de la historia en la educación matemática, la resolución de situaciones problemáticas de una cierta índole, el lenguaje simbólico en el que se expresan las situaciones problemas, al igual que la soluciones encontradas y finalmente el sistema conceptual lógicamente organizado y socialmente compartido, sin desconocer el espíritu científico como elemento modificador del quehacer educativo.
- Reconocer que la evaluación es parte integral del proceso de enseñanza y aprendizaje, que es un mecanismo que tenemos los profesores para saber cómo aprenden nuestros estudiantes y qué aprenden. Si aceptamos que la cuestión esencial en la evaluación no es averiguar quiénes son capaces de hacer las cosas bien y quiénes no, sino lograr que la gran mayoría de nuestros estudiantes consiga hacerlas bien, es decir, si aceptamos que el papel fundamental de la evaluación es incidir positivamente en el proceso de aprendizaje, es preciso concluir que ha de tratarse de una evaluación a lo largo de todo un proceso y no de valoraciones terminales. Sólo una evaluación amplia puede reflejar de

manera justa altos e importantes objetivos que debe tener un currículo de calidad.

- Es urgente lograr un acercamiento entre las instituciones educativas y el sector productivo, de manera que las competencias y los desempeños jueguen un papel significativo, donde docentes, estudiantes, padres de familia y empresas tengamos una actitud más sincera, de comprometer esfuerzos en causas comunes.
- Todo apunta a la necesidad de transformar la práctica educativa que requiere un cambio de actitud ante nuestra función como educadores estáticos y rutinarios a una pedagogía participativa y dinámica, porque queremos contribuir activamente, desde nuestro ámbito de acción, a la creación de una sociedad más justa para todos.

BIBLIOGRAFÍA

AUSBEL, David. Psicología educativa. Trillas, México, 1978.

BACHELARD, Gastón. La formación del espíritu científico. Siglo XXI, México, 1982.

BOGOYA, Daniel, et. al. Hacia una cultura de la educación para el siglo XXI. Santa Fe de Bogotá. Unibiblos. 1999.

CARREÑO, Fernando. Enfoques y Principios Teóricos de la Evaluación. Trillas, México.1996.

CEPAL – UNESCO. Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad. Santiago de Chile, 1991.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA – MEN. Ley 115 de 1994.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. ICFES. Examen de Estado. Cambios para el Siglo XXI. Propuesta General, Santa Fe de Bogotá, MEN, 1998.

----- . MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Matemáticas y Lenguaje. Santa Fe de Bogotá, MEN, Mayo 2003.

----- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares, Santa Fe de Bogotá, MEN, 1998.

----- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Resolución 2343. Indicadores de Logro, Santa Fe de Bogotá, MEN, 1996.

DEWEY, John. Cómo pensamos. Piados, Barcelona. 1989.

----- Lineamientos curriculares Matemáticas. Santa Fe de Bogotá. MEN, 1998.

----- Lineamientos curriculares Nuevas Tecnologías y Currículo de Matemáticas. Santa Fe de Bogotá, MEN. 1999.

----- Material de asesoría. Acciones de Evaluación por competencias. ASSED 1999.

----- Resultados. Evaluación de competencias básicas en lenguaje y matemáticas en los grados tercero, quinto, séptimo y noveno. Santa Fe de Bogotá, MEN, 2000.

----- Separata. Competencias. Un desafío para la educación en el siglo XXI. Bogotá, Editorial Norma. 2000.

ESCOBEO, Hernán. Desarrollo de competencias Básicas para pensar Científicamente. Colciencias, Santafé de Bogotá. 2000.

FLOREZ, Rafael. Evaluación Pedagogía y Cognición. Mc Graw Hill, Santafé de Bogotá. 1999.

GALLEGO, Rómulo. Competencias Cognoscitivas, un enfoque epistemológico, pedagógico y didáctico. Cooperativa editorial Magisterio. Santafé de Bogotá, 1999.

GARDNER, H. Las múltiples Inteligencias. Piados, Buenos Aires. 1987.

GIL, Daniel. Formación del Profesorado de las ciencias y la matemática. Popular S.A. Madrid, España. 1994.

GOMEZ BUENDÍA, H. Educación: La Agenda del Siglo XXI, Bogotá, PNUD-Tercer Mundo, 1998.

GUERRERO, L. Aprender a ser competentes. Nuevo desafío de la educación básica. En: Tarea, No. 43 marzo de 1999

GUZMÁN, Miguel. Enseñanza de las ciencias y la Matemática. Popular S.A. Madrid, España. 1993.

IBARROLA, María de. Educación Básica y Competencias Laborales. En: Memorias Seminario Latinoamericano. Lo público y lo privado en la formación para el trabajo. Bogotá. Fundación Antonio Restrepo Barco- FES. 1999.

MEJIA, William. Competencias un desafío para la educación en el siglo XXI. Santa Fe de Bogotá: Grupo Editorial NORMA, 2000. Separata de: El Educador Frente al Cambio. 8 p.

MISIÓN DE CIENCIA, EDUCACIÓN Y DESARROLLO. Colombia: al filo de la Oportunidad, Santa Fe de Bogotá. Cooperativa Editorial del Magisterio, 1995.

MONTENEGRO, Ignacio, Evaluemos Competencias matemáticas, Santa Fe de Bogotá: Ed. Nomos, 2000

PIAGET, J, Psicología y Pedagogía, Barcelona, Ed. Ariel, 1969

POZO, J.I. y GOMEZ CRESPO, M. A. Aprender y enseñar Ciencia, Madrid: Morata, 1998.

TORRADO PACHECO, Maria Cristina. Educar para el desarrollo de las competencias: Una propuesta para reflexionar, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 2000.

VINENT SOLSONA, Manuel. Lenguaje y competencias. Hacia una cultura de la evaluación para el siglo XXI. Universidad Nacional, 2000.