

## INTEGRACIÓN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN UN MODELO DIDÁCTICO PARA LA PRODUCCIÓN Y EXTENSIÓN DE LA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

Blanca Quevedo

Universidad Valle del Momboy / Valera / Venezuela

[bquevedo58@yahoo.es](mailto:bquevedo58@yahoo.es)

Didáctica de las Matemáticas. Superior

### INTRODUCCIÓN

Mi reflexión en este momento se centrará en una breve descripción de la situación actual de la acción pedagógica que ejercen los docentes universitarios como tutores en Didáctica o en Educación Matemática, y las diferentes situaciones que la originan al realizar investigaciones, en los niveles educativos primario, medio, superior y postgrado.

#### **LA ACCIÓN PEDAGÓGICA QUE EJERCEN LOS DOCENTES UNIVERSITARIOS COMO TUTORES EN DIDÁCTICA O EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

En la sociedad venezolana, urge cada vez más, la necesidad de la transformación del sistema educativo, su organización y funcionamiento. Esta urgencia es producto de los cambios que se han generado en la sociedad a nivel mundial, y que han tocado todos los aspectos del ser humano. La educación en general y la educación superior, en particular, deben adecuarse al desarrollo científico, tecnológico, cultural, social, político y económico que existe, de tal manera que su producción (en formación) sea una respuesta más acertada, que minimice los obstáculos del desarrollo integral del país.

En este contexto se presenta como una necesidad impostergable, el proceso de transformación de las universidades nacionales. Los tiempos actuales exigen, a estas instituciones, estrategias que les permitan adaptarse a los requerimientos de la sociedad con el fin de garantizar un cambio de manera global estructural y sostenida.

Por lo tanto, los estudios de postgrado en un área específica del conocimiento, en nuestro caso de Didáctica o Educación Matemática, surge como una manera para las universidades de formar más a las personas que ya habían graduado antes, y lograr así producir: Innovación, Competencia y Calidad en la educación que imparten, formando personas con compromiso social, pero manteniendo las diferencias, con calidad, eficacia y eficiencia de la docencia y la investigación en Didáctica o Educación Matemática, mediante la actualización e innovación de los métodos y procedimientos que se utilicen en el desarrollo de la función académico-docente, con lo cual se logra promover la preparación y la formación de personal más eficiente en el campo de la docencia y la investigación, dando al docente la capacitación pedagógica básica (bases teóricas y tecnológicas) para el desarrollo de capacidades, habilidades, destrezas y competencias específicas que deben ser dominadas para orientar un aprendizaje efectivo.

Por estas y otras razones se considera que una de las tareas que reclama nuestra realidad actual y el deseo de construir un mejor modelo de programa de postgrado en Educación Matemática para nosotros mismos y para nuestros hijos y nietos, es que las universidades logren a través de sus postgrados formar recursos humanos de alto nivel académico, técnico y científico, con excelente preparación para la investigación y para la producción de propuestas originales que

constituyan un aporte significativo al acervo del conocimiento en nuestro caso en Didáctica o Educación Matemática, e involucra (Quevedo, 2005a):

- La creación y producción intelectual.
- Formar recursos humanos altamente especializados.
- Promover la investigación para responder a las exigencias del desarrollo social, económico, político y cultural del entorno y a la demanda social en el campo específico de la didáctica, educación y/o enseñanza de la matemática y del ejercicio profesional.
- La difusión cultural, el servicio, la integración y la interacción con la sociedad.
- Integrar la extensión como un proceso de interacción que los actores de la Educación de Postgrado realizan en un entorno social para aprender de él, comprenderlo y mejorarlo.

En este contexto, juega un papel primordial la acción pedagógica que ejercen los docentes universitarios como tutores de Trabajos Especiales de Grado (a nivel de Pregrado), Trabajos Especiales de Grado (a nivel de Especializaciones), Trabajos de Grado (a nivel de Maestrías) o en Tesis Doctorales en Didáctica o Educación Matemática...

Ahora bien, si se entiende la tutoría como una práctica educativa, donde intervienen el tutor y el tutorado, dándose apoyo, orientación, fortaleciendo debilidades,..., y con un seguimiento en la investigación que se realiza, ya sea a nivel de pregrado o a nivel de postgrado, haciéndose sugerencias e implementando modificaciones según las necesidades. Entonces, entre el tutor y el tutorado, se debe establecer una relación diferente a la que se da entre el estudiante y el docente de una asignatura. Pues, en ella, se gestiona e implanta un cronograma de encuentros, cuyo propósito fundamental es orientar al tutorado en el proceso de investigación que está realizando.

Esta acción pedagógica tutorial, ejercida por el docente universitario como tutor en el desarrollo de una investigación en Didáctica o Educación Matemática, puede ser muy variable según las prácticas de cada país, cada universidad o cada instituto universitario, la iniciativa del tutorado y de los propios tutores.

Así se tiene en algunos casos, que el tutorado selecciona un tutor simplemente por llenar un requisito administrativo, el cual no lo supervisa por tener un exceso de carga de trabajo, e inclusive podría llegar a retrasarle innecesariamente la presentación del trabajo final, por no disponer de tiempo.

Existen también casos en que el tutorado, después de un período intenso de trabajo con su tutor, busca un nuevo tutor al no quedar satisfecho con la calidad o cantidad de trabajo que le exigía el primero de ellos.

Así mismo, el tutorado puede incorporarse a un proyecto en el que su tutor es el investigador principal, y las contribuciones de éste, en el tema del trabajo asignado al estudiante pueden ser esenciales: planteamiento del problema, sugerencias de ideas y métodos, obtención de conclusiones, revisión de partes extensas del trabajo.

En este último caso, es difícil limitar el grado de contribución del tutor a la investigación, por cuanto se trata de un problema en el que está personalmente interesado. Desde el punto de vista ético, en estos casos, se podría valorar la participación del tutor y el grado de iniciativa del tutorado en la evaluación final de su investigación.

Todo esto nos lleva a mostrar la dinámica que se establece en esta acción pedagógica que realiza el docente universitario, que es la Gestión Tutorial, pues muchas veces el tutor, no tiene

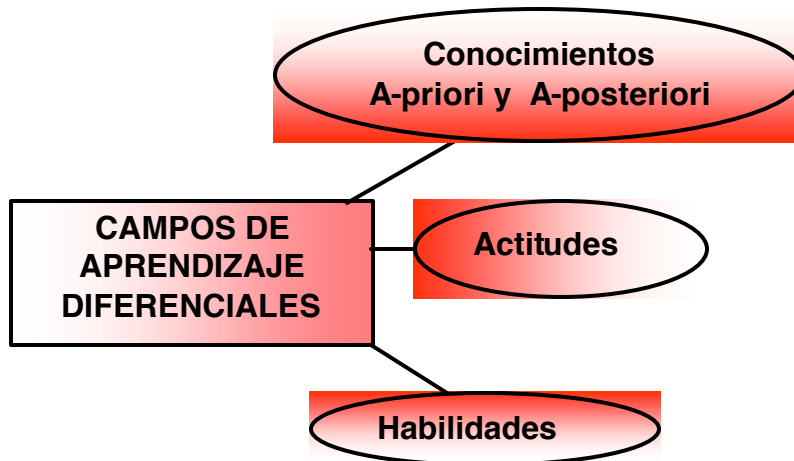
conciencia de las acciones que debe realizar, ni los conocimientos que intervienen al realizar una Tutoría en Didáctica o Educación Matemática.<sup>3</sup>

Por lo tanto, en la gestión tutorial, se establece una comunicación entre el tutor y el tutorado, en la cual se instauran diferentes situaciones que dan origen, en sí, a la acción pedagógica tutorial. Estas son: una situación inicial, una situación intermedia y una situación real.

## LA SITUACIÓN INICIAL DE LA ACCIÓN PEDAGÓGICA TUTORIAL

La Acción Pedagógica Tutorial comienza con una situación inicial que es funcional, ya que se asume lo planteado por Parson y Shils (1967:89): “la acción es una forma de conducta humana que no puede entenderse sin los actores y la situación de acción”. Por lo tanto, se deduce de los planteamientos de estos autores, que esta situación posee una función humana analizable en “Campos de Aprendizaje Diferenciales” (Ver. Figura 1), producto de los conocimientos, las actitudes y las habilidades, manifiestas del tutor.

Figura N° 1: Campos de Aprendizaje Diferenciales



Fuente: Quevedo, 2004a

Así por ejemplo, se tiene lo planteado por Quevedo (2004a) en el área de las Matemáticas:

### 1. El Campo de Conocimientos, constituido por los Conocimientos A-priori y A-posteriori del Tutor.

En él se pueden encontrar:

- *Los Conocimientos a Nivel del Contenido Teórico*: los conocimientos matemáticos, en educación y en didáctica de las matemáticas, en metodología, entre otros.
- *Los Conocimientos a Nivel del Saber Teórico: en lo relativo al trabajo de docente en la clase*, la situación de enseñanza en su totalidad y en su intimidad, las condiciones de enseñanza,

<sup>3</sup> Para organizar todo esto, nos ayudaremos del curso sobre *Formación de Tutores* realizado por Gertrudis García (2004) basado en el material de: Luz Maritza Reyes de Suárez, José Padrón y Acacia Hernández.

(de las condiciones de reproducción de las situaciones de enseñanza y de los métodos y de las estrategias de enseñanza), y en la formación en un área específica de la matemática, de la didáctica y/o de la educación matemática, por ejemplo.

- Los Conocimientos a Nivel de Ingeniería Didáctica: En todo lo que concierne el fabricar y ejecutar situaciones de enseñanza de un concepto matemático, de la jerarquización de los problemas que se plantean o se van a plantear.

## **2. El Campo de las Actitudes (Comportamiento) del Tutor.**

Estaría conformado entre otros por:

- La actitud de crítica y de análisis frente a los distintos planteamientos.
- La actitud de no solo comunicar saberes adquiridos, sino ser capaz de decir, por ejemplo: “yo no sé”, “yo no estoy informado, pero buscaré y les informaré”, entre otros.
- La actitud de realizar una acción social, por buscar mejorar las personas, sus trabajos, su reflexión, entre otros.
- La actitud de participar en la creación del saber teórico, ya sea en matemática, en educación y/o didáctica de las matemáticas, por ejemplo.

## **3. El Campo de las Habilidades (Sapiencia) del Tutor**

En el que se podría colocar:

- La habilidad en la realización de una Transposición Didáctica de un saber: ser capaz de comunicar el saber (sin recitar un libro), de comunicar una ideología, entre otros.
- La habilidad de teorizar los resultados de manera a no perder los frutos de las experiencias, haciendo progresar las exigencias.
- La habilidad de organizar la observación y la investigación sobre la enseñanza, ya sea por ejemplo tomando el trabajo del docente como objeto de estudio (la Didáctica), o interesándose a la didáctica de la formación del docente (¿Cómo enseña X?)
- La habilidad de investigar temas que ya están enmarcados por una tecnología, una metodología y/o un discurso teórico

## **LA SITUACIÓN INTERMEDIA DE LA ACCIÓN PEDAGÓGICA TUTORIAL**

Presenta una estructura interconectada con los “Campos de Aprendizaje Diferenciales” descritos en la situación anterior, pero lo que busca es determinar los parámetros de significación sobre la actuación gerencial del tutor, al tratar de interpretar cada uno de los estados particulares de su acción pedagógica tutorial.

Por lo tanto, en esta situación intermedia, interactúan los componentes de la acción pedagógica tutorial, como son: el organizacional, el personal y el de proceso, ordenados por niveles.

### **A) Nivel Organizacional**

Este nivel comprende las funciones universitarias que debe ejercer el tutor, así como los diferentes roles que el puede asumir al ejecutar su acción pedagógica tutorial.

#### **a) Las Funciones Universitarias que puede ejercer el Tutor**

Todo Tutor, como profesor universitario, puede ejercer tres funciones: Docencia; Extensión e Investigación, las cuales están en estrecha interrelación. Así se tiene que:

- En la Docencia se realiza la transposición didáctica de los conocimientos producto de las investigaciones.
- La Extensión es soporte de las actividades académicas y de investigación hacia y desde la comunidad trujillana (en mi caso). Utiliza lo investigado y enseñado.
- Y la Investigación fortalece y desarrolla la actividad científica, humanística y tecnológica en el seno de la universidad.

Por lo tanto, la investigación a través de la extensión estudia las necesidades de la comunidad, ella, responde entonces, a esas necesidades con investigaciones que se ejecutan en la docencia del postgrado, lo cual incide aportando beneficios para el Estado (desde el punto de vista educativo, social, económico y político) incidiendo en la extensión, y finalmente, a través de la investigación se forma la generación de relevo.

Además, no hay que olvidar, que enseñar un conocimiento (matemático, de lengua,...) implicaría, más que una retención de conocimientos aislados, una promoción de un entorno escolar lleno de significados, acciones y valores relacionados con ese conocimiento, y en interacción constante con la cultura y los saberes propios a cada participante del proceso de aprendizaje, resultando así significativo tanto para el alumno, el profesor y la comunidad.

#### **b) Los Roles del Tutor.**

De igual manera, todo tutor puede desarrollar tres roles: asesor, facilitador y gerente del conocimiento, que van a estar en estrecha interrelación y determinados por el estilo de pensamiento del tutor y por la tendencia de su acción. Así se tiene:

- El Tutor será un Asesor cuando diseña, produce, revisa, actualiza y/o evalúa proyectos de investigación en el área de Educación Matemática, en los diferentes estilos de pensamiento.
- El Tutor será un Gerente del Conocimiento cuando planifica, organiza, potencia y/o coordina actividades de investigación en el área de Educación Matemática, dentro y fuera de la universidad.
- El Tutor será un Facilitador cuando programa, guía, ejecuta y evalúa las diferentes actividades que conducen a labores de indagaciones en el área de educación matemática.

#### **B) A Nivel Personal**

Este nivel, abarca el estilo del tutor, el cual es posible abordarlo desde una multiplicidad de enfoques, pero el seleccionado, va a depender del *enfoque epistemológico del tutor*.

García (2004), plantea que pueden ser:

- inductivo (empirista, construyen el conocimiento mediante generalizaciones a partir de los casos concretos),
- deductivo (racionalista, construyen el conocimiento mediante derivación a partir de conocimientos generales) o
- introspectivo (vivencial, construyen el conocimiento mediante introspección a partir de vivencias internas),

Shulman (1986) señala que puede ser:

- el enfoque positivista (proceso-producto, que trata, especialmente, de encontrar leyes y de confirmar hipótesis acerca de las conductas y procedimientos que se asocian con ganancias en el rendimiento de los alumnos; utiliza preferentemente los métodos cuantitativos, generalmente

asociados con las mediciones sistemáticas, diseños experimentales, modelos matemáticos, pues pretende cuantificar toda realidad humana y considera los hechos sociales como “cosas” que ejercen una influencia externa y causal sobre el hombre), o

- el *enfoque interpretativo*, (ecológico, etnográfico, ...) orientado a la búsqueda del significado personal de los sucesos, el estudio de las interacciones entre las personas y el entorno, así como los pensamientos, actitudes y percepción de los participantes, está asociado con las observaciones naturalistas, el estudio de casos, la etnografía y los informes de tipo narrativo. Este enfoque da importancia al contexto, la función y el significado de los actos humanos, así como también, a la realidad como es vivida y percibida por el hombre: sus ideas, sentimientos y motivaciones.

Por otra parte, Díaz Godino (1993) señala que además de los enfoques planteados por Shulman, existe un punto intermedio entre ambos paradigmas, que él distingue como un *Enfoque Socio-Crítico*, utilizando la investigación fundamental y el método de investigación de ingeniería didáctica.

Por lo tanto, esto va a conducir a conceder una importancia particular al objeto de la interrelación entre los dos subsistemas (saber - alumno) que es la situación- problema y la gestión de esta interacción por el profesor.

Por otra parte, *si nos ubicamos* a nivel del *estilo de pensamiento* según Padrón (1996) esta forma de investigar, se ubicaría en el *Empirista-Inductivo*, con un énfasis mayor en el *Socio-Histórico Cualitativo*.

### C) Nivel de Proceso

Este nivel, describe **la Intención del Tutor durante el Proceso de la Acción Pedagógica Tutorial**. Está conformado por dos elementos básicos interconectados lógicamente y cognoscitivamente, que se cruzan y se apoyan para concretar la intención del tutor durante el proceso, estos son, según García (2004):

- *Los momentos de la acción tutorial*: conocer, hacer, saber, poder
- *Las tipologías o secuencias de investigación*: describir, comparar, explicar y aplicar.

Pues al describir, conozco la necesidad y comparo; al comparar, actúo sobre la necesidad y explico; al explicar, se que hacer y aplico; al aplicar, puedo solventar la necesidad y evaluar a posteriori. (Quevedo, 2004a)

Por lo tanto, al ser integrados o separados los Momentos de la Acción Tutorial y las Tipologías de la Investigación, van ensanchando ciertos conocimientos, actitudes, habilidades y experiencias, reforzando una concepción particular del Tutor

Sin embargo, la continuidad, la secuencialidad o la simultaneidad que se establecen en la investigación delimitan un proceso que comprende (Padrón, 1996) la Exploración, la Descripción, la Contraste, la Explicación y la Aplicación, conformando Tipologías de Investigación de Campo, que según sus Objetivos (Quevedo, 2006) pueden ser:

- *De Exploración*: Es preliminar a otras investigaciones. El tema o problema no ha sido abordado antes. En este caso solo pudiesen existir guías no investigadas o ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio. Ejemplo: Los primeros estudios de la Matemática Interactiva.

- *Investigación Descriptiva*: Se orienta a precisar como ocurren los hechos. El investigador describe situaciones y eventos de estudio (describir es medir). Casi nunca busca la comprobación

de hipótesis. Ejemplo: ¿vas a describir alguna realidad? Observación de una escuela. Mide características de la población (vivienda, nivel socio-económico, rendimiento estudiantil).

- *Investigación Explicativa (Teórica o Analítica):* Se orienta a establecer por que esos hechos ocurren del modo en que aparecen descritos. Establece relaciones causa-efecto. Se plantea hipótesis de investigación. Ejemplo: ¿vas a explicar o interpretar algún proceso, alguna relación?. Efectos del uso de la TIC como estrategia de enseñanza en las Matemáticas, a través del análisis del rendimiento estudiantil

- *Investigación Evaluativa:* Se orienta a evaluar los productos teóricos. Ejemplo: ¿Vas a contrastar o evaluar?. El producto final es un juicio acerca de la validez de una teoría o una tecnología previas. Un Proyecto Pedagógico de Aula.

- *Investigación Aplicativa o Tecnológica:* Se orientan a aprovechar los productos teóricos para deducir de ellos sistemas de acción, tecnologías de cambio y control sobre los hechos de los que se están ocupando, cuyo producto final es una propuesta para intervención material o social. Ejemplo: ¿Vas a diseñar algún sistema?. La aplicación de los Proyectos Comunitarios de una Institución Escolar

## LA SITUACIÓN REAL DE LA ACCIÓN PEDAGÓGICA TUTORIAL

Es donde convergen los datos extraídos del análisis de los datos empíricos, la experiencia del investigador y la teoría de base, ordenada con base en los niveles organizacional, personal y de proceso, antes mencionados.

Plantea García (2004) que su condición de situación real radica que en ella se desenvuelve una serie de relaciones explícitas que se han traído de la praxis y que aparecen como limitantes de la intención organizacional, personal y de investigación de la acción pedagógica tutorial. En ella se presentan las funciones universitarias del tutor: docencia, investigación y extensión directamente vinculadas, con los “roles” que prevalecen en la acción del tutor: asesor, gerente y facilitador.

Dependiendo de cómo se comporten, estos “roles” son ventajosos para acercarse a la noción de estilos tutoriales, que categoriza la gestión y actuación del tutor dentro de estilos epistémicos variados, a través de los cuales se caracteriza la acción pedagógica tutorial, directamente comprometida con el componente personal.

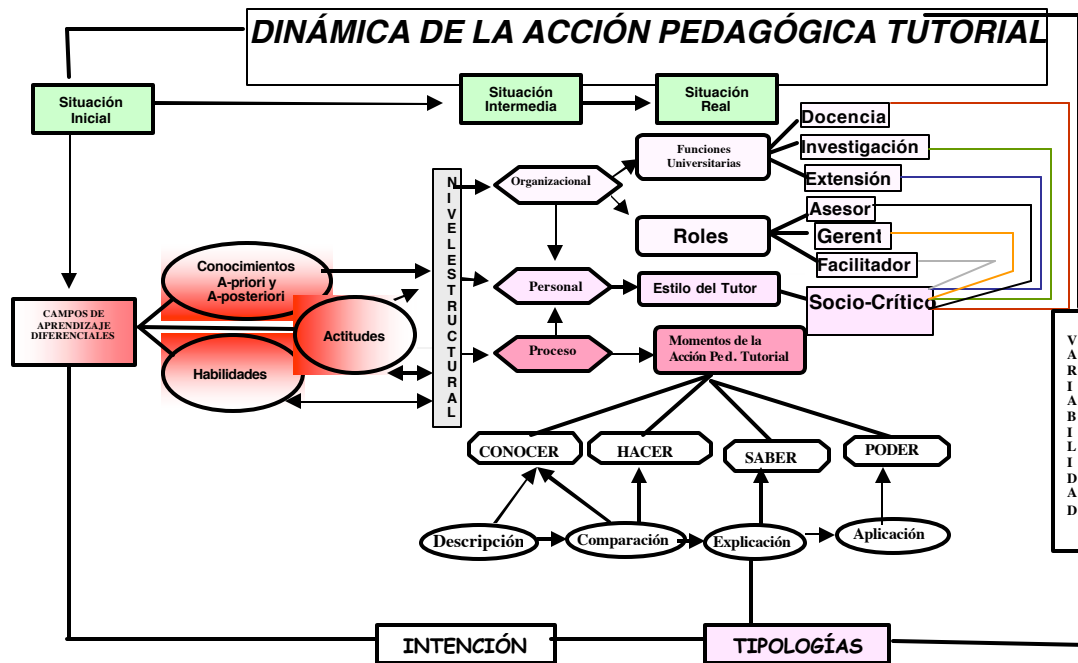
Asimismo, se incluyen en la situación real los cuatro momentos de la acción pedagógica tutorial que permiten explicar el continuo que, consciente e inconscientemente transita el tutor, los cuales van definiendo los estilos de tutores según su comportamiento en cada uno de ellos o al transitar la secuencia de la investigación. Dentro de esta secuencialidad, se hallan las tipologías de investigación: descripción, comparación, explicación y aplicación (Padrón, 1996).

Además, tanto los momentos de la acción pedagógica tutorial como las tipologías de investigación, se conectan directamente con el proceso de generación de conocimiento.

Todo lo descrito, está apoyado en su condición de acción intencionada y diferenciable, y va a depender de la gestión y del comportamiento del tutor en cada uno de los niveles y de las situaciones planteadas.

En este marco de referencia, se ofrece un modelo de derivación dentro de un análisis funcional y estructural que transfiere a una red de conexiones, conformada por una serie de situaciones y niveles.

## Modelo de Acción Pedagógica Tutorial



Fuente: Quevedo (2004<sup>a</sup>), Adaptación del Modelo de Acción Tutorial presentado por García (2004).

### CONCLUSIÓN

Todo lo antes descrito permite afirmar que la acción pedagógica que ejercen los docentes universitarios como tutores de Trabajos Especiales de Grado (a nivel de Pregrado), Trabajos Especiales de Grado (a nivel de Especializaciones), Trabajos de Grado (a nivel de Maestrías) o en Tesis Doctorales en Didáctica o Educación Matemática..., juega un papel primordial en el proceso de investigación que esta realizando su tutoriado, debido al apoyo, orientación, fortalecimiento de debilidades,... que el puede aportar en cada uno de los encuentros

El modelo didáctico para la producción y extensión de la Didáctica de las Matemáticas que se ofrece, como resultado de la derivación dentro de un análisis funcional y estructural, que muestra una red de conexiones, conformada por una serie de situaciones y niveles; permite a los grupos de investigación de nuestras universidades, así como a los participantes de los programas de postgrado en educación y/o didáctica de las matemáticas, reflexionar sobre la idea que: la investigación en educación que se realiza a espaldas de la realidad del contexto educativo, sirve de poco, y si queremos cambiar esta situación y contribuir a mejorar nuestro sistema educativo, debemos cambiar y lograr que las investigaciones que se realizan mejoren la rigurosidad metodológica, vinculen la investigación con la extensión y con la docencia, a través de proyectos con metas a corto, mediano y largo plazo, enfocados desde una perspectiva interdisciplinaria, en la búsqueda de una excelencia en la investigación y en la enseñanza, como modalidad alternativa para así mejorar el aprendizaje.



En este sentido, es necesario tratar de cambiar la situación existente en nuestras universidades: que se está pensando innovar hacia fuera, pero pocas veces se piensa en innovar hacia adentro. Los tutores deben tomar conciencia del rol que cumple su gestión tutorial, y de todo lo que ella involucra.

Desde este contexto, invitamos a los profesores universitarios que ejercen las tutorías a cualquier nivel, que las desarrollen, orientándose al bienestar colectivo, a la producción y a la solución de problemas cotidianos, con aplicaciones prácticas y pertinentes a su entorno, que tomen conciencia del rol que su sapiencia juega, para que así se pueda hablar de una investigación eficaz y eficiente, de alta calidad y productividad, donde se integre docencia, investigación y extensión en Didáctica de las Matemáticas.

## REFERENCIAS

- Brousseau, Guy, (1986). *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 7, (2), 33-115.
- Díaz Rodino, J. (1993). Paradigmas, Problemas y Metodologías de Investigación en Didáctica de las Matemáticas. *Quadrante*, 2 (1), pp. 9-22,
- García, G (2004). *Curso de Formación de Tutores*. Valera. Universidad Valle del Momboy. Mayo. 20 pg.
- Goetz, J.P. y LeCompte, M.D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- Parson, T. y Shils, E. (1962). *Hacia una Teoría General de la Acción*. México: FCE.
- Padrón, J (1996). *Análisis del Discurso e Investigación Social*. Caracas: Publicaciones del Decanato de Postgrado, USR.
- Quevedo, B. (2004a). *Modelo de Acción Tutorial en Matemáticas*. Valera. Universidad Valle del Momboy. Exposición en el Curso de Formación de Tutores. Mayo. 18 pg.
- Quevedo, B. (2005a). *El Postgrado en Educación Matemática que queremos y necesitamos*. Barquisimeto. Conferencia Central en el marco del VI Encuentro Venezolano de Postgrados en Educación Matemática (VI-EVEPEM), Octubre.
- Quevedo, B. (2006) *Manual de Presentación de Trabajos de Ascensos, Trabajos Especiales de Grado, Trabajos de Grado y Tesis Doctorales*. Valera. Universidad Valle del Momboy. Octubre. 64 pg.
- Quevedo, B. (2007). *Orientaciones Generales para la Elaboración de de Trabajos de Ascensos, Trabajos Especiales de Grado, Trabajos de Grado y Tesis Doctorales*. Valera. Universidad Valle del Momboy. Marzo. 92 pg.

Shulman, L. (1986). Paradigms and research programs in the study of teaching: a contemporary perspective. En M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*. London: Macmillan.

Steiner, H. (1985). Theory of mathematics education (TME): an introduction. *For the Learning of Mathematics*, 5 (2), 11-17.