

Una experiencia de integración de la tecnología educativa y la escuela histórico cultural en la enseñanza y aprendizaje de la integral indefinida.

Teresa Carrasco Jiménez, Alberto Fiol Zulueta y Fernando Martínez

Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”. Cuba

tcarrasco@mecanica.ispjae.edu.cu

Resumen

Los autores de este artículo son profesores investigadores que trabajan en el perfeccionamiento de la enseñanza de las diferentes asignaturas matemáticas del currículo del Ingeniero Mecánico. El presente trabajo presenta una investigación realizada en el tema de Integral Indefinida. En el mismo se pudo constatar que la secuencia de presentación de los contenidos se muestra a los estudiantes de forma fragmentada y no como un sistema único, donde se manifiesta la interrelación entre los temas que lo componen.

El marco teórico de la investigación es enfoque histórico-cultural de L. S. Vigostky y en particular la teoría de la formación de las acciones mentales por etapas de Galperin y seguidores. En este trabajo se conjugan los aportes de dicha teoría al proceso de enseñanza, los aportes de Z.A. Réshetova en diferentes variantes para la estructuración sistémica de los contenidos de las asignaturas y el empleo de la Tecnología Educativa.

Introducción

El desarrollo alcanzado por la ciencia contemporánea como resultado de la Revolución Científica conlleva a realizar cambios en todas las esferas de la vida. Estos cambios tienen lugar también en la enseñanza y en particular en la enseñanza superior. En Cuba, como en otros países el hombre contemporáneo necesita de un volumen superior de conocimientos, estos conocimientos recibidos envejecen muy rápido y por ello es necesaria la instrucción permanente, más aún la preparación de especialistas que estén preparados para la obtención de forma de independiente de nuevos conocimientos.

Resulta, entonces, importante crear alternativas para renovar el proceso de enseñanza aprendizaje en las que se integren los avances de la pedagogía contemporánea con el empleo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.

En el Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería Mecánica del ISPJAE se trabaja en el perfeccionamiento de la enseñanza de las diferentes asignaturas que se imparten, en este trabajo se muestra una propuesta de reestructuración al tema de **Integral Indefinida** correspondiente a la asignatura Matemática I, teniendo como base la conjugación de algunos aportes del Enfoque Histórico- Cultural de L. S. Vigostky y de la Tecnología Educativa al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desarrollo

Aunque se han realizado esfuerzos con respecto a la elaboración de los planes y programas de estudios, en la actualidad el programa de la disciplina de Matemática Superior adolece de dificultades, tales como:

- Los contenidos están agrupados en bloques organizados en conferencias y clases prácticas sin considerar el carácter sistemático de los conocimientos y habilidades.
- No se precisan los indicadores y criterios que al propiciar el autocontrol y la autorregulación del estudiante permitan mejorar las funciones de retroalimentación y de autorregulación del control y evaluación dentro del proceso de asimilación.
- La necesidad de introducir las nuevas tecnologías en el desarrollo sistemático de las asignaturas.

En particular, al realizar el análisis de la asignatura Matemática I, específicamente el tema de **Integral Indefinida** se pudo constatar que la secuencia de presentación de los contenidos se muestra a los estudiantes de forma fragmentada y no como un sistema único, donde se manifiesta la interrelación entre los temas que lo componen. Basta señalar que en el curso tradicional los métodos de integración se estudian aisladamente y no como variantes particulares de un mismo objetivo.

A lo anterior expuesto, se puede sumar que los resultados de estudios diagnósticos efectuados permiten aseverar que los estudiantes olvidan muy rápidamente lo que en un momento determinado demostraron haber aprendido; en particular el uso de la tabla de integrales indefinidas, herramienta de gran utilidad en su profesión.

Todo esto hace evidente que cualquier intento de solución debe tener como base teórica, una teoría psicopedagógica del aprendizaje, la cual se basa en el Enfoque Histórico- Cultural de L. S. Vigostky y en particular de la teoría de la formación de las acciones mentales por etapas de Galperin y más recientemente, los trabajos realizados por N. F. Talizina, en la aplicación de la teoría de la actividad al proceso de enseñanza, Z. A. Reshiteva y otros colaboradores, en diferentes variantes para la estructuración sistémica de los contenidos de las asignaturas, que se integre con el empleo de la Tecnología Educativa, la cual ha oscilado fundamentalmente entre dos posiciones, la primera es la de equiparar con los medios tecnológicos facilitadores del aprendizaje y la segunda que la concibe como un proceso sistemático, global y coordinante de todas las variables que intervienen en la educación para así lograr su mejora, garantizando la transformación del proceso desde un enfoque integral, renovador y progresista de la formación de la personalidad plena del hombre.

Para la nueva estructuración del tema **Integral Indefinida** se utilizó la variante estructural funcional en la que el objeto es descrito en su nivel más desarrollado en su totalidad destacándose su composición y estructura. En este caso el tipo de enlace principal es el estructural, denominándose invariante del sistema a las características estructurales funcionales estables de cada nivel.

En la organización tradicional del contenido, en el proceso de integración se estudian cada uno de los métodos de integración, distribuidos en tres conferencias y seis clases prácticas de ejercitación de cada uno de estos métodos, comenzando la utilización de la tabla de integrales en las dos últimas clases prácticas.

En la nueva organización del contenido, la primera actividad es partir de una situación problemática en una conferencia, en la que se imparten los conceptos generales sobre el tema **integral indefinida**, se generalizan las integrales de las funciones elementales, se introduce la tabla de integrales explicando su uso y composición, a través de la necesidad de solucionar

un ejemplo se llega al estudio de los métodos de integración, que son en realidad un conjunto de vías alternativas de trabajo no excluyentes, que en muchas ocasiones se complementan y cuya aplicación depende fundamentalmente de dos cuestiones:

1. Las características del integrando, y
2. La habilidad que hay adquirido el estudiante.

Sobre esta base se ha creado una base orientadora de la actividad (BOA) para el cálculo de la integral indefinida de tipo 3, caracterizada por el hecho de que la orientación es aplicada a todo un conjunto de fenómenos y se establece en cada caso concreto por el alumno de forma independiente, con ayuda de métodos generales que se le dan, lo cual permite la formación de acciones rápidamente, con gran estabilidad y nivel de generalización. Además, debe quedar claro al estudiante:

- ¿Cuáles son los rasgos que le permiten seleccionar uno u otro método de integración?
- ¿Qué es lo que diferencia a un método de otro y qué es lo esencial que está presente en todos ellos?

En una tarjeta de estudio se recogen de forma esquemática las relaciones en el sistema conceptual y los procedimientos operacionales para realizar la acción vinculada con el cálculo de la integral indefinida.

Esta tarjeta, además de individualizar el proceso permite dar un mayor volumen de conocimientos y procedimientos de carácter general, facilitando su comprensión y fijación a través de su propia utilización.

Durante la clase, tomando como punto de partida la presentación de diferentes casos se establece conjuntamente con los estudiantes mediante el análisis del esquema de la BOA.

En esta etapa aún no hay ninguna acción por parte del alumno, sino sólo el conocimiento de la acción y de las condiciones de su exitoso cumplimiento. Con relación a esta etapa, escribe Galperin: "Nuestro alumno aún no tiene la propia acción, no la ha realizado todavía, y sin efectuar la acción no puede aprender".

Es bueno destacar que esta diferencia entre la comprensión de cómo hay que actuar y la posibilidad real de hacerlo es especialmente subrayado por N. F. Talízina, quien señaló: "De hecho la asimilación de la acción (de la actividad) se opera sólo a través del cumplimiento de esta acción por el propio alumno, y no sólo mediante la observación de las acciones de otras personas".

Para cuatro actividades docentes, se elaboró un sistema de tareas que propician la realización de las acciones que se quieren formar en los estudiantes: el grado de generalización, el grado de despliegue, el grado de conciencia y el grado de independencia; además, estas tareas en su forma de presentación se corresponden con la etapa de asimilación en lo que se insertan (materializada o material, verbal y mental).

A continuación, se muestra a modo de ejemplo una de las tareas concebidas para la etapa verbal. Como requisito previo a esta tarea, los estudiantes habían asimilado operaciones tales como derivadas, operaciones entre funciones, entre otras.

Tarea

I. Dada las siguientes integrales (sin ayuda de la tarjeta de estudio)

- Seleccionar el (los) método (s) que permitan calcularlas.
- En cada uno de los casos, explica cuáles fueron los elementos que tuviste en cuenta para seleccionar el (los) método (s) de integración para su cálculo.
- Calcule las integrales, utilizando el (los) método (s) de integración seleccionado, explique el razonamiento en el cálculo realizado.

$$i. \int \sin^5 2x \cos 2x dx; \quad ii. \int (x+4)(\sqrt{x}+2) dx, \quad iii. \int x \sec x \tan x dx, \quad iv. \int \ln \sqrt{x^2+1} dx$$

$$v. \int \frac{x}{(x-1)(x+1)^2} dx; \quad vi. \int \frac{dx}{1+\sqrt{x+1}}; \quad vii. \int \frac{\sin x}{x} dx$$

Indicadores de autocontrol

- Si consideras las características del integrando.
- Si verifica si el integrando contiene algunas de las expresiones partir de las cuales se han agrupado las integrales de la tabla.
- Si al seleccionar el método de integración tuvo en cuenta las características del integrando para aplicar el método.
- Si después de transformar la integral, la nueva integral es más sencilla que la primera.

En esta tarea, los estudiantes deben estar en una etapa verbal por lo que descrita su realización el profesor no exige solo la transformación práctica del objeto sino el razonamiento teórico a un nivel verbal o escrito de forma tal que la acción se transforme de la lógica de la acción a la lógica del concepto y trabajar así la generalización del grado de reflexión basado fundamentalmente en el lenguaje oral o escrito, donde el estudiante se vea obligado a argumentar lo que hizo y por qué lo hizo.

La tarea a ejecutar con estos fines se concibió ya no tan obligada, sino con el número de operaciones mínimo y se incluyen también ejercicios de aplicación a ejecutar. En esta etapa, los estudiantes al realizar la tarea no utilizan la tarjeta de estudio, por lo tanto al ejecutar la tarea lo hacen de manera más independiente.

El grupo se organizó en parejas o en equipos por lo que se le suministró el sistema de indicadores para su valoración. Al analizar la tarea de su compañero el estudiante debe tener en cuenta no sólo la respuesta para concluir si es correcta o no, sino también el proceso de modo de poder argumentar si se tuvo o no en cuenta todo el sistema de condiciones.

La utilización de estas técnicas grupales contribuye a la formación en los estudiantes de diferentes características de la acción, a elevar el nivel de relaciones, de comunicación entre todos, lográndose así efectos educativos a través de la propia organización de la enseñanza.

La última actividad se concibió la utilización de un asistente matemático (DERIVE) para el cálculo de diferentes integrales indefinidas, para lo cual se confeccionó una lista de ejercicios en los que se incluyeran los diferentes métodos de integración a ser desarrollada en un laboratorio de computación y de forma individual, con la presentación de un informe con los resultados obtenidos.

El uso de este asistente matemático, permitió al estudiante enfrentarse a un mayor número y variedad de casos de cálculo de integrales indefinidas, además de poder verificar los resultados obtenidos al considerar la integración indefinida como el proceso inverso a la derivación, luego que se le pidió la comprobación de los resultados utilizando el DERIVE.

En la aplicación de esta nueva estructuración del tema, se le presentó gran atención al control por su importancia en el logro de una adecuada dirección y calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El control preliminar estuvo dado por la evaluación de conocimientos que se hicieron al terminar el tema anterior (diferenciación), requisito previo para el inicio del nuevo tema. Este control sirvió de retroalimentación de la marcha del proceso y para el estudiante a su vez, en muchos casos le sirvió de motivación y ayuda ya que se le señalaron los errores y aciertos permitiéndosele corregir estos.

Durante la marcha del proceso y en el tránsito de las etapas también estuvo presente el control al solucionar los estudiantes las diferentes tareas que se les presentaron, el profesor se informó sobre la marcha del proceso de aprendizaje del alumno en cada etapa, en la primera si está o no motivada, en la segunda es conveniente informarnos del grado de comprensión logrado y de la tercera en adelante debe conocer cómo el estudiante realiza la acción indicada.

El que se le brinde a los estudiantes en los diferentes tipos de tareas los indicadores de autovaloración permite desarrollar en estos el autocontrol, objetivo fundamental en el control del proceso de aprendizaje y cumple además la función de ayuda, ya que el alumno puede comprobar las acciones realizadas por él con el modelo correcto lo que le da la posibilidad de encontrar el eslabón donde cometió el error y rectificarlo con ayuda del modelo.

Este control frecuente realizado en el momento oportuno permitió una mayor motivación del estudiante hacia el estudio y asimilación del contenido. El control final de este tema se realizó como parte de una prueba al finalizar el semestre en la que en dos preguntas se evaluó este tema.

En la evaluación de dichas preguntas se consideró no sólo la evaluación de conocimientos y habilidades, sino también las características de la acción formada.

Conclusiones

Con esta variante de estructuración sistemática del contenido del tema **Integral Indefinida** correspondiente a la asignatura Matemática I para el perfil mecánico integrado con el uso de asistente matemático que sin disminuir el contenido exigido permite la función o generalización de ellos, resultando ser el proceso de asimilación más activo y caracterizado por:

- El uso de las tarjetas de estudio que contribuye a individualizar en cierta medida el proceso de asimilación, disminuyendo el tiempo de inactividad que por desconocimiento o comisión de errores caracteriza a la enseñanza tradicional.
- Las variantes de control utilizadas durante la experiencia, que contribuyeron en forma importante a la retroalimentación de profesores y estudiantes.
- La utilización de métodos activos de aprendizaje.
- La familiarización de los estudiantes con el uso de asistentes matemáticos.

Referencias bibliográficas

- Area M., Castro F., Sanabria A.L. La Tecnología Educativa en este final de siglo. Una mirada incierta. España. 1995
- Canflux V. Tendencias Pedagógicas Contemporáneas. U. H. CEPES. Corporación Universitaria de Ibagué. Cuba-Colombia. 1996.
- Hernández R. L. y otros. Una experiencia de integración de tecnología de avanzada en la disciplina Matemática Superior para Ingenieros. Memorias de INFOMADI. La Habana. Cuba. 1998.
- Reshetova, Z. A., 1988. Selección de Lecturas. Análisis Sistémico aplicado a la Educación Superior. Moscú.
- Sanz C. T., Rodríguez P. M. E. El Enfoque Histórico Cultural: su contribución a una concepción pedagógica contemporánea. CEPES. U. H. La Habana. Cuba. 1999.
- Swokowski E.W. Cálculo con Geometría Analítica.

Estado del Arte de la Matemática Educativa en Latinoamérica.

Luis Campistrous *Cecilia Crespo Crespo* *Víctor Martínez Luaces* *Eréndira Valdez*
Cuba Argentina Uruguay México
campi@infomed.sld.cu victorml@fing.edu.uy
ccrespo@sinectis.com.ar ervaldez@mail.ajusco.upn.mx

Resumen

El grupo de trabajo sobre el estado del arte en la Matemática Educativa en el ámbito de trabajo del CLAME se reunió durante RELME 16 y concentró su trabajo en el análisis de las líneas de investigación que se reflejan en las actas y reuniones, así como discutió propuestas para facilitar la organización de los trabajos y las actas futuras.

A continuación resumimos los aspectos más importantes de los trabajos a fin de que sean conocidos por la comunidad y propiciar el inicio de un trabajo más amplio de discusión a partir de la continuación del grupo en RELME 17.

Acerca de las líneas de investigación

Sobre la base de la clasificación de los artículos en el Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, Volumen 15, se propone primeramente un comentario acerca de cada uno de los ítems en los que se han clasificado los trabajos. Esta clasificación tomó como partida los propuestos en los volúmenes 12 y 13, con algunas modificaciones incorporadas, de acuerdo con las clasificaciones dadas por los autores y la evolución de los trabajos presentados.

♦ *Pensamiento matemático avanzado*

Se trata de artículos de Nivel Medio y Superior.

Algunos de estos artículos tuvieron su origen en experiencias de aula, otros forman parte de investigaciones sistemáticas que se realizan en la comunidad del Clame y tienen sus antecedentes en publicaciones de años anteriores.

♦ ***Pensamiento numérico y algebraico***

Los artículos se encuadran dentro de Nivel Básico, Medio y Superior. En este caso, encontramos trabajos propuestos por formadores de docentes, por docentes que presentan los resultados de sus investigaciones particulares y por grupos de investigación constituidos en distintos países y que tienen tradición de presentación de trabajos en RELME.

♦ ***Pensamiento geométrico***

Aparecen trabajos orientados a Nivel básico, Medio y Superior.

La revalorización de la geometría en la enseñanza es una característica que ha tomado gran importancia a nivel mundial. Este fenómeno se traduce en la presentación de distintos artículos provenientes de investigaciones orientadas a la visualización y al aprovechamiento para la enseñanza de la geometría de recursos gráficos, computacionales, materiales concretos de diversa índole, analíticos, etc.

♦ ***Pensamiento relacionado con probabilidades y estadística***

A pesar de la presentación de trabajos a Nivel Básico, Medio y Superior, el desarrollo de esta línea es escaso. Aparecen investigaciones aisladas en Latinoamérica. Esta línea, poco abordada en las investigaciones, se presenta como uno de las pedidas por los docentes a cargo de cursos a nivel básico y medio.

♦ ***Epistemología e historia de la matemática***

Se trata de artículos de Nivel Medio y Superior.

El abordaje socioepistemológico de temáticas medulares en la enseñanza de las matemáticas constituye una de las características de las investigaciones de participantes de Clame. Algunas investigaciones son realizadas por grupos institucionalizados, otras a nivel personal, pero con aspectos similares en cuanto al enfoque. También se han incluido en este ítem algunos artículos en los que se revaloriza a la historia como recurso didáctico.

♦ ***Incorporación de distintas perspectivas***

Los artículos se encuadran dentro de Nivel Básico, Medio y Superior.

La consideración de este ítem es de gran importancia, ya que permite incluir trabajos con propuestas innovadoras o no estándares. No debemos olvidar como dato anecdótico que en el ICME-4 (4º Congreso Internacional de Educación Matemática), llevado a cabo en Berkeley en 1980, sólo se desarrolló una sesión dedicada a la resolución de problemas bajo la categoría: "Aspectos poco comunes de los planes de estudios". Por esta causa, las "distintas perspectivas", pueden ser el germen de nuevas líneas de investigación que se convertirán en fundamentales en el futuro. Se presentan últimamente trabajos orientados a aprendizaje cooperativo, enseñanza para la diversidad, educación especial, etc.

♦ ***Uso de tecnología***

Los artículos se encuadran generalmente dentro de Nivel Medio y Superior. La utilización de calculadoras graficadoras en el aula ha sido incorporada recientemente a la enseñanza. Las computadoras también se han constituido en recursos aplicables en la enseñanza de la matemática. Esto ocasiona la presentación de diversas propuestas para el abordaje de temáticas variadas en los tres niveles. Los avances tecnológicos son aprovechados para motivar y facilitar los aprendizajes; el poder de este enfoque mediante la utilización de software abre perspectivas que están siendo abordadas por investigadores de los distintos países de manera institucionalizada o espontánea.

- ♦ ***Resolución de problemas***

Artículos de Nivel Básico, Medio y Superior.

Es indudable la importancia que tiene el enfoque de la resolución de problemas. Las investigaciones en esta área son muy numerosas. Se presentan trabajos orientados a diversos temas y niveles.

- ♦ ***Evaluación***

Se trata de artículos de Nivel Medio y Superior.

Las investigaciones evaluación no es una de las líneas frecuentemente abordadas por la comunidad de Clame. Sin embargo, se trata de una línea que aunque nueva, se perfila como "de punta" en las investigaciones actuales, debido a las demandas y a la escasez de publicaciones al respecto.

- ♦ ***Teoría y metodología***

La exposición de resultados teóricos, producto de investigaciones, se constituye en aportes que permiten la fundamentación o bien la orientación del pensamiento de los investigadores.

- ♦ ***Formación de profesores***

Se presentan trabajos de Nivel Básico, Medio y Superior, provenientes muchos de ellos de cursos y talleres dictados durante RELME. Estos se entroncan muchas veces con otras temáticas: resolución de problemas, pensamiento geométrico, pensamiento algebraico, evaluación (a partir del análisis de los errores).

- ♦ ***Educación a distancia***

De gran importancia para la comunicación de grupos distantes, aunque con pocos trabajos agrupados bajo esta categoría.

- ♦ ***Desarrollo del Curriculum***

Se presentan trabajos de Nivel Medio y Superior, en los que se analiza la organización de los contenidos y cursos.

Ira. Propuesta

Teniendo en cuenta los comentarios anteriores, se consideró posible proponer como primer acercamiento, las siguientes líneas como aquellas de mayor madurez en la comunidad de Clame. (Es posible que sea necesario reestructurar sus nombres en algún caso, para permitir una mayor identidad de las investigaciones realizadas). Por otra parte, parece importante que en las RELME's siguientes se reestructure la clasificación de los trabajos según estas líneas, reemplazando la clasificación que venimos utilizando hasta RELME 16, para facilitar de esta manera la organización de resúmenes y actas.

- ♦ ***Pensamiento matemático avanzado***
- ♦ ***Pensamiento numérico y algebraico***
- ♦ ***Pensamiento geométrico***
- ♦ ***Epistemología e historia de la matemática***
- ♦ ***Incorporación de distintas perspectivas***
- ♦ ***Uso de tecnología***
- ♦ ***Resolución de problemas***
- ♦ ***Teoría y metodología***

Como líneas en las cuales la comunidad de Clame aún no presenta madurez, pero en las cuales parece importante introducir para promover su desarrollo, tal como se viene perfilando en las distintas corrientes de investigación sobre la enseñanza de la matemática a nivel mundial y de acuerdo con los requerimientos de los docentes en varios países:

- ♦ ***Pensamiento relacionado con probabilidades y estadística***
- ♦ ***Evaluación***
- ♦ ***Educación a distancia***

2da Propuesta

En vista de que este trabajo pretende abordar las formas organizativas para hacer una descripción de los aportes de la comunidad del CLAME en el Campo de la Matemática Educativa durante los trabajos presentados en las RELME's, se consideró conveniente en esta segunda propuesta que se tomaran en cuenta, de entrada, los trabajos que han sido documentados con reportes en las Actas Latinoamericanas de Matemática Educativa, para recuperar estas experiencias en ***una visión retrospectiva***.

A partir del primer panorama pudieran delinearse orientaciones teóricas abordadas y vigentes, encuadres teóricos que caracterizan los trabajos realizados por la comunidad, líneas de investigación y/o intervenciones educativas con mayor avance. Surgen posibilidades de definición estratégica que permiten dar a la comunidad CLAME ***un trabajo en prospectiva*** para pensar en el colectivo en propuestas de metas de mediano y largo plazos en los escenarios que hoy día tenemos ya disponibles para este tipo de trabajos. Se trata de trabajos originados tanto en la investigación y/o intervención educativa que se realizan en marcos institucionales, así como en los programas de postgrados que desde diferentes ciudades latinoamericanas dan ya cobertura a los equipos de académicos.

Con esta consideración, podría pensarse en un esquema de agrupación que permita hacer la reconstrucción teórica en un meta-análisis, y esto es posible si se trasciende el plano descriptivo, y se procede a formar amplias categorías de agrupación para el análisis en grupos de trabajos, que si bien serán los sitios donde se ubique la producción que hasta la fecha tenemos, puedan dar lugar a una reflexión ordenada y con posibilidades de organización sobre el material.

Se proponen los siguientes agrupamientos:

- ***Tratamiento de contenidos y/o habilidades matemáticas*** (epistemológico- disciplinario)

Está ampliamente representado en los trabajos que abordan ***análisis sobre el tratamiento de temas de contenido*** como son Aritmética, Álgebra, Geometría, Cálculo, Probabilidad, Estadística y otros más especializados... Una de las tendencias en los últimos años ha sido considerar como parte fundamental del tratamiento didáctico disciplinario, el aspecto de tipo cognitivo, y trabajar con los temas de “pensamiento matemático avanzado”, “...el medio” y “pensamiento matemático inicial”.... De aquí derivarían las subcategorías de este agrupamiento.

En este agrupamiento se ubica la mayor parte de los trabajos de nuestra comunidad. Representa uno de los logros más considerables, y con aportaciones significativas.

- ***Estudios sobre encuadres teórico- metodológicos*** (Psicológicos, Didácticos,) Quedarían en este agrupamiento los trabajos cuyo eje de desarrollo es la aplicación,

adaptación, o nueva elaboración, de un encuadre psicológico o didáctico para mirar a través de él, el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas. La diferencia con el agrupamiento anterior es que aquí el objeto de estudio presenta en primer plano la metodología empleada, y los aspectos disciplinarios son el complemento con el que se concreta la situación educativa.

Un ejemplo de este tipo de aportaciones son los trabajos que presentan un tratamiento especial para desarrollar la Geometría bajo el Modelo de Van Hiele, las propuestas de uso de las calculadoras en el aula, el estudio de los efectos de la enseñanza en ambientes cibernéticos, etc.

Las subcategorías de este agrupamiento podrían ser del tipo: metodologías de trabajo (investigación), propuestas didácticas por contenido y nivel, aportaciones en términos de recursos didácticos por contenido y nivel, uso de tecnologías, etc.

▪ *Estudios sobre los actores del proceso*

En este agrupamiento quedarían ubicados los trabajos que centran su atención sobre la actividad de los maestros, la de los alumnos y la de la comunidad que los rodea (como: padres de familia, directivos, etc.).

Son muestra de este tipo de producción los trabajos que presentan los problemas que confrontan en los escenarios escolares y extraescolares, las limitaciones que sus situaciones específicas producen, la interacción que se genera durante el proceso de enseñanza y el de aprendizaje en el tratamiento de las disciplina, y también los que muestran el impacto de tipo cultural y social que tienen las Matemáticas hoy día.

Acopio de información

En un primer acercamiento los integrantes de la Comisión de Estados del Arte en Matemática Educativa (Comunidad CLAME), harían el registro de fichas de reporte de las propuestas de la comunidad. Para ello se propone invitar a la comunidad participante a completar la información derivada de cada publicación con una ficha que complete una matriz de datos del (o los) autor(es), y *algunos descriptores* de su trabajo.

En los descriptores podrían figurar: nivel de aplicación, tipo de contenido, de estudio, los sujetos de investigación, los aprendizajes específicos que aborda, la metodología utilizada, y otros que cada autor considere pertinentes.

De entrada todos los trabajos son del Campo de la Matemática Educativa, por lo que los descriptores 'matemáticas' y 'educativa' se obviarán.

Un dato importante está formado por la ubicación del tipo de aportación que el trabajo hace para la comunidad: i) de investigación, ii) de intervención

Es posible que un trabajo pueda pensarse en dos agrupamientos simultáneamente. Esto se debe a que estas categorías no definen conjuntos ajenos en el universo de producciones CLAME. Sería recomendable que el (o los) autores de tal(es) propuesta(s) pudieran dar su opinión al respecto, para ubicar de la mejor manera posible los trabajos.

Elaboración de un proyecto común de escritura para las líneas de investigación

En relación con la elaboración de un proyecto común de escritura para todas las líneas propuestas, parece importante que no falten en el análisis de cada línea, los siguientes puntos:

- ♦ **Caracterización general de la línea de investigación:** Descripción de las características generales de la línea de investigación.
- ♦ **Países en los que se realizan investigaciones institucionalizadas o no acerca de la línea en cuestión:** Identificación de núcleos de investigación institucionalizados o independientes, con la finalidad de que se produzca el intercambio de investigaciones entre ellos orientada al enriquecimiento mutuo y a lograr un perfil que caracterice al Clame en las investigaciones en esa línea de investigación.
- ♦ **Avance producido en los últimos años:** Esto permitirá medir la influencia de Clame a través de RELME como foro y Relime como publicación y comparar los avances con los producidos en otras escuelas contemporáneas.
- ♦ **Aportes relevantes realizados y registrados en las sucesivas Actas de RELME:** La comparación y secuenciación de estos aportes permitirá enriquecer nuestros conocimientos sobre las características actuales e historia del pensamiento e investigaciones de la comunidad de Clame. RELME, al ser en nuestro foro de discusión e intercambio, es para muchos una fuente de actualización y enriquecimiento.
- ♦ **Temáticas específicas dentro de la línea de investigación:** Cada línea de investigación involucra tanto temáticas específicas que deben ser identificadas, así como temáticas relacionadas. Este análisis permitirá posiblemente delinear cuáles serán las futuras orientaciones que tomarán las investigaciones.

Referencias bibliográficas

- Beitía, Germán (Ed.) CLAME. (2001). *Actas Latinoamericana de Matemática Educativa*. Vol. 14. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Crespo Crespo, Cecilia (Ed.) (2002). *Actas Latinoamericana de Matemática Educativa*. Vol. 15. Tomo 1 y 2. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Farfán Marquez, Rosa María (Eds.) (1995). *Memorias de la Novena Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa*. Vol. 1. y 2. México: Cinvestav.
- Farfán Marquez, Rosa María (Eds.) (1999). *Actas Latinoamericana de Matemática Educativa*. Vol. 12. Tomo 1. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Farfán Marquez, Rosa María y otros (Eds.) (2000). *Actas Latinoamericana de Matemática Educativa*. Vol. 13. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Farfán Marquez, Rosa María (Eds.) (1998). *Memorias de la Undécima Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa*, México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Cruz, Teresa y otros (Eds.) (1996). *Memorias de la Décima Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa*, Ponce - Cayey (Puerto Rico).