

EL DOCENTE – LÍDER Y LA APORTACIÓN DIRECTA DEL SABER CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE GRUPOS INTERDISCIPLINARIOS DE ESTUDIANTES, EN RESPUESTA AL REQUERIMIENTO DEL PROCESO DOCENTE EDUCATIVO Y DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA Y SOCIAL.

Lilia López Vera
Facultad de Ciencias Físico-matemáticas UANL, México
lilia_lopez@hotmail.com

RESUMEN:

En respuesta a los nuevos desafíos sociales e intelectuales de la UANL, la FCFM define su propia MISIÓN: “Apoyar el desarrollo de la Sociedad Neoleonesa y del País, mediante la formación integral de profesionistas de las Ciencias Matemática, Física y Computación, y a través de la aportación directa de su saber científico y tecnológico.”

La demanda de parte de la sociedad de contar con una eficiente enseñanza-aprendizaje de la Geometría sumada a la evidencia en clase, tanto de las deficiencias en los alumnos, como las limitaciones en los Software Didácticos Comercializados que presentan ocultamientos y propician “errores de interpretación”, constituyó el *Conflicto Cognitivo y Elemento Detonante* que propició la formación de *grupos interdisciplinarios de estudiantes, con liderazgo democrático y grados de cohesividad*, para incursionar en la aplicación de sus conocimientos elaborando Materiales Didácticos para el Nivel Superior y Básico, enfrentando la “visión fragmentada” de Ciencia y Tecnología en las Comunidades Epistémicas del Sistema Educativo.

En el presente trabajo se describe la labor realizada por el equipo bajo la conducción del docente enmarcando la misma como una Tecnología, conformada a su vez por subtecnologías.

INTRODUCCIÓN

Los retos del nuevo orden social y político universal, demandan una educación superior de excelencia, que vaya asociada al desarrollo social, cultural, científico y económico de nuestro país. En busca de dicha excelencia académica, la UANL ha adoptado esquemas internacionales que conduzcan tanto a la acreditación institucional ante instancias nacionales y extranjeras, como a la formación integral para la vida de los alumnos, con un perfil de competitividad mundial y sentido humanista.

En su origen, el prejuicio del primado intelectualista de la ciencia, obligó a definir a los programas de las diferentes Licenciaturas e ingenierías de la UANL con un *enfoque predominantemente disciplinar*, deslindada del contexto socio-cultural.

El proceso de Transformación institucional definido en 1998, en el Programa Visión UANL 2006, está enmarcado en valores y está orientado al logro de cuatro atributos esenciales: Espíritu crítico, Pertinencia, Liderazgo y Multidisciplinariedad.

Sustentando su análisis en cuatro sistemas: Académico, Administrativo, Social-Humano y de Relación con el entorno.

“Tras un análisis profundo de retroalimentación, la UANL decidió redoblar esfuerzos en la consecución de las metas de la Visión 2006, presentando en el 2001, el programa “EDUCACIÓN PARA LA VIDA”, el cual significa *Hacer más interactiva a la Universidad con la Sociedad y descansa en cuatro criterios: aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a servir.*

El objetivo de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM) es:

“Formar recursos humanos, comprometidos para realizar investigación de frontera competitiva a nivel internacional y realizar desarrollo tecnológico de alta calidad, en diferentes áreas científicas y laborales” y en respuesta a los nuevos desafíos sociales e intelectuales de la UANL, la FCFM define su propia MISIÓN:

“Apoyar el desarrollo de la Sociedad Neoleonesa y del País, mediante la formación integral de profesionistas de las Ciencias Matemática, Física y Computación, y a través de la aportación directa de su saber científico y tecnológico.”

La Experiencia Didáctica que se presenta en este documento, como *una acción extramuros de FCFM- UANL*, se ha desarrollado en el seno del curso de Licenciatura Cálculo Vectorial.

DESARROLLO

Aunque el análisis endógeno de la evolución de la Didáctica de las Matemáticas muestra una visión contextualizada avanzada, logrando una filosofía interdisciplinaria, se puede señalar que en las instituciones de nivel superior de Matemáticas se tiene una visión parcelaria de la Ciencia y la Tecnología, en el *Mito de las dos culturas*, pues se registra el menosprecio al *conocimiento empírico-cotidiano*, fruto de la experiencia inmediata de las tradiciones y costumbres, subestimando el valor de la *Unidad Teoría-Práctica*.

El uso de Medios y Recursos Didácticos en Matemáticas, se ha enfrentado a un “Zigzag” de rechazo y aceptación en las diversas etapas históricas de la Enseñanza de las Matemáticas, Registrándose cierta *analogía* con las etapas de rechazo y aceptación de la Geometría en el desarrollo de la Ciencia en las comunidades epistémicas de nivel superior, producto de la influencia endógena de las concepciones del Método Científico, en relación a su *pureza y dinamismo*, provocando etapas paradigmáticas.

Demanda social nacional-estatal

La acción de desarrollar el Software Didáctico FCFM-UANL no es un hecho aislado en el Sistema Educativo del País. Existen catálogos sobre software para educación superior, y se han registrado trabajos de algunas Universidades (Anáhuac, ITESM, Ibero, UDLA, CISE-UNAM, UAM-A y el CINVESTAV) las cuales han *contribuido a la cultura nacional* desarrollando Software didáctico en español, que apoya a niños y jóvenes en el difícil arte de prepararse para desarrollar Habilidades Matemáticas o introducirse al mundo del Arte, la Historia, la Química, la Física y el Español, entre otros.

La demanda de parte de la sociedad de contar con una eficiente enseñanza-aprendizaje de la Geometría y desarrollo de habilidades geométricas, *está implícita* en la urgencia de contar con Recursos Humanos, dentro del Sistema Educativo, en Sectores de Servicio a la Comunidad y en el Medio Productivo de ciudades industriales como Monterrey, ante problemas de capacidad óptima y problemas de campos vectoriales en construcciones, ductos o contenedores, etc.

La participación de la FCFM UANL en el desarrollo de Informáticos Educativos dirigido al Nivel Básico, fue solicitada en 1996 por el Departamento de Informática Educativa de la SEP de Nuevo León, para conformar la componente de consultoría teórica en el equipo interdisciplinario de dicha institución. Pero, dicha participación se suspendió por el cambio de autoridades gubernamentales y se decidió retomar el compromiso con la sociedad.

Evidenciar en la clase de Cálculo Vectorial, tanto las deficiencias en los alumnos, como las limitaciones en los Software Didácticos Comercializados que presentan ocultamientos y propician “errores de interpretación”, constituyó el *Conflicto Cognitivo, el Reto o el Elemento Motivador y Detonante* que propició la formación de *grupos interdisciplinarios de estudiantes*, para incursionar en “la aplicación de sus conocimientos de Física, Matemáticas y Computación en la elaboración de Materiales didácticos”. Surge entonces el Programa Geometría Viva, para dar respuesta *al Requerimiento del Proceso Docente Educativo y de la Sociedad.*

Existe la *demanda de diferentes instituciones educativas* de primaria, secundaria y preparatoria (Colegios Particulares y Escuelas Estatales) e incluso por docentes de preescolar. Las autoridades de CONACYT NL, como **gestores de política científico-tecnológica**, lo programan cada año en la “Semana de la Ciencia”, como *taller de Iniciación Científica*, respaldándolo con la programación de conferencias sobre el Programa Geometría Viva, en preparatorias de la UANL.

PROGRAMA GEOMETRÍA VIVA

Programa Geometría Viva, está conformado por formación del Equipo Interdisciplinario, el desarrollo de Software y el Taller Geometría Viva.

I. Concepción del Equipo interdisciplinario

El equipo interdisciplinario se apega a la concepción de grupos innovadores, como *grupos con grados de cohesividad*, “en el cual se respeta la personalidad propia de sus integrantes, trabajando en su momento como un grupo en formación, un grupo muy unido o algo unido y personas en sincronía, relacionadas o aisladas”.

La tarea del docente es dar orientación teórica didáctica (BOA) y situar las actividades en la Zona de desarrollo Próximo, considerando el *perfil del docente* definido en la Visión 2006, capaz de *trabajar en equipo* como *líder o conductor, comprometido con la institución y la sociedad*, que propicie “proyectos montados sobre metodología interdisciplinaria de impacto positivo para la sociedad”

El concepto de Institución-empresa, exige que el docente se documente sobre “el arte de dirigir y coordinar los recursos humanos y materiales, a lo largo del ciclo de vida de un Proyecto, para conseguir los objetivos prefijados y satisfacción de los participantes o partes interesadas en el Proyecto”

Como el beneficio para el estudiante, se mide también en términos de su competitividad profesional futura, es importante que el docente señale a los alumnos las líneas de especialización que pueden dar continuidad al trabajo realizado en el equipo

interdisciplinario. Al respecto, se informa que los programadores estudian Maestrías en dicha línea.

El docente-líder, tiene el compromiso de vigilar y combatir los problemas que vulneren el *carácter humanista y demás valores éticos* en el desarrollo del joven científico, ante el riesgo de plagios a manos de una “autoridad” en el proceso de la *gestión de la innovación y transformación del conocimiento en tecnología*.

II. El Software Didáctico FCFM

Se ha insistido en que el crédito de cada Software o material Didáctico, sea compartido entre el Programador y el Autor Teórico Didáctico. Dado que se ha trabajado con el **estilo de liderazgo democrático**, en el cual “*el líder actúa como un primero entre iguales*, se fomenta la discusión abierta y aunque se reconoce y se respeta explícitamente la labor de los expertos, el líder *se hace responsable* de las conclusiones extraídas”.

El Software Didáctico, **Curvas en el Espacio, Tutorial Geometría Viva, Software-Tangram y Rubik en Perspectiva**, como tecnología, se ha nutrido de tres fuentes: *el conocimiento, la tecnología y la práctica concreta*. Se realizó un *Corte Vertical*, en los programas de Geometría del nivel superior y medio superior de la UANL y en los programas del nivel básico de la SEP (CECAM), para identificar la posibilidad de diseñar materiales didácticos que propicien la construcción de conceptos y habilidades de Geometría.

III. Taller Geometría Viva

Del mismo análisis teórico, surgió la propuesta de contar con un Taller de Geometría, en un Parque Público con área verde, funcionando como un *Museo Científico y/o* como un *Laboratorio de Geometría*, para presentar al conjunto de Materiales Didácticos

Dado que *tanto las nociones espaciales iniciales como el lenguaje científico geométrico, son una herramienta fundamental en el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología*; Sumado a que el lenguaje ordinario o coloquial constituye un puente entre el conocimiento científico y la contextualización del mismo; El objetivo del “Taller Geometría Viva” es: “Iniciar una Alfabetización *Geométrica* que evite preconcepciones falsas y contribuir al desarrollo de habilidades geométricas en el visitante”.

El Taller Geometría Viva es un *trabajo científico-metodológico*, basado en las implicaciones que a modo de resultados, aportan artículos de investigación sobre teorías cognitivas, Percepción global, niveles de razonamiento y fases de aprendizaje, la relación de los Métodos Investigativo y Lúdico con las etapas de la teoría de Asimilación, Modelos de liderazgo, etc

El Taller Geometría Viva considerado como una **Tecnología**, está integrado por las siguientes **subtecnologías**: hardware: (materiales, maquinarias, equipos), software: (procedimientos, manuales, bancos de datos), humanware: (conocimientos, habilidades) y OrgWare: (estructuras y formas organizativas, interacciones, experiencia empresarial)

Los **materiales didácticos del Taller Geometría Viva**, que se consideran innovadores entre otros, son los siguientes:

Los Personajes de la Geometría, como figuritas coleccionables o en el Memorama de Triadas y como figuras de gran tamaño (1.20 m de altura), cuya importancia es el Nombre de cada uno.

El teatro guiñol, que permite interactuar con los espectadores para contribuir a la “alfabetización geométrica” (lenguaje externo) y la corrección de preconcepciones erróneas.

El Software Didáctico: “Tutorial Geometría Viva”, “Software-Tangram” y “Rubik en Perspectiva”

Tangram-3D: Prismas que conforman a la unidad de volumen (un litro)

EVALUACIÓN

1.-El Taller Geometría Viva fue aprobado por autoridades de Gobierno, de Secretaría de Educación Pública (SEP), NL. y el Software fue aprobado por Informática Educativa NL.

2.-El Software Didáctico FCFM, fue evaluado en la Primera Muestra Nacional de Material Didáctico para la Enseñanza Universitaria en Junio del 2001, en la cual se otorgó reconocimiento al Tutorial “Geometría Viva” como uno de los tres mejores trabajos en su categoría, por cumplir con la Validación Didáctica (usables, agradables, útiles y aceptabilidad en el diseño de interfaz para Software Educativo), definida por la Dirección General de Materiales y Métodos Educativos de la SEP del País

3.- El Software Didáctico se compartió con los programadores del programa JOVEN CLUB de La Habana, en Noviembre del 2001, se donó a la Facultad de Matemática y Computación de la Universidad de la Habana, se donó a preparatorias de la UANL y al CEVETis (Preparatoria Técnica) y extraoficialmente se ha donado a Primarias Públicas de Monterrey para su evaluación y posible implementación en la enseñanza de temas de geometría.

4.- La *evaluación de la factibilidad* de incidir en Preescolar, se realizó en función de conferencias dictadas a dichos docentes en Monterrey NL, en Saltillo Coahuila, México y en el CELEP de la Habana-Cuba, del 9 al 13 de julio de 2001.

CONCLUSIONES

Demanda institucional: El Programa Geometría Viva se enmarca en las siguientes acciones, definidas en el Programa “Educación para la Vida”:

Tecnología Educativa, como una acción del Programa Innovación Académica, con el objetivo de crear material para la impartición de clases, videos, multimedia, software y apoyos gráficos.

Programa Desarrollo Científico y Tecnológico: Difundir el conocimiento científico de la UANL y Promover el intercambio y la colaboración interinstitucional para enriquecer investigaciones.

Centro de transferencia tecnológica (CTT), en el área de Vinculación y Servicio Social (DVSS), *plantea que el conocimiento, la investigación y los servicios que presta la UANL, puedan ser transferidos con mayor calidad y eficiencia al sector productivo.*

La formación de equipos científicos interdisciplinarios de estudiantes puede ser considerada como una *innovación social* en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, cuya enseñanza superior se ha centrado en carreras, y los *materiales didácticos* se conciben como *innovaciones de utilidad*, dado que son “un producto de lo que deseamos y de lo que sabemos, que satisfacen una necesidad” o como “una combinación de necesidades sociales y de demandas de mercado. Es decir, como una “innovación arrastrada por la demanda”, en este caso, *demanda educacional.*

Es urgente la **formación integral de docentes**, que implemente nuevas estrategias educativas y alternativas científicas en busca de la solución de problemas de la sociedad. Partiendo de que “no se trata de que el docente transmita conocimientos y valores; *se trata de enseñar a pensar con autonomía y creatividad, de enseñar a valorar*” el docente no debe perder de vista que “Solo en un ambiente de creatividad cultural y de innovación social, puede lograrse a plenitud, **el continuo creencia - tecnología - sociedad - desarrollo**; sin ignorar desde luego, la contribución de la ciencia a la conformación de tal ambiente”. (Núñez, 1999, p103)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, A. (2001). *Del Pizarrón al Ciberespacio. Muestra Nacional de Material Didáctico* UANL, Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa.
- Aréchiga, J. (2001). *Problema de la Transferencia de las Matemáticas*. Página Web: <http://www.uag.mx/63/a04-04.html>
- Artigue, M. & Douady, R. & Perrin, M.R. y Robinet, J. (1994). *Ingeniería Didáctica*. Grupo editorial Iberoamérica
- Canales, E. (2001). *Administración de Tecnología*. Doctorado en Filosofía de la innovación. (1993): L.P.A.D. Evaluación Dinámica del Potencial del Aprendizaje. Ediciones Bruño, Madrid
- Kolmogorov, V. et al (1956). *La matemática su contenido, métodos y significado*. Tomo I. Editorial MIR. Moscú.
- Martínez, F. (2001). *Guía del Trabajo del Curso de Postgrado: Estudios de Ciencia Tecnología y Sociedad*. (libro en soporte magnético)
- Núñez, J. (1999a). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales*. Editorial “Félix Varela”, La Habana, 245. (Tesis y Libro en soporte magnético)