

## UN ANÁLISIS DE LOS LIBROS DE CÁLCULO UTILIZADOS EN UNA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Martha I. Jarero, Landy E. Sosa  
Universidad Autónoma de Yucatán  
[jarerok@uady.mx](mailto:jarerok@uady.mx), [smoguel@uady.mx](mailto:smoguel@uady.mx)  
Reporte de investigación

### Resumen

La forma en que se desarrollan los conceptos matemáticos en los libros se considera como uno de los factores que influye en la manera en que el profesor los enseña en el aula y que se refleja en las dificultades del alumno para comprender un tema específico. En este trabajo, presentamos un reporte derivado de una revisión y análisis de cuatro programas de Cálculo a nivel universitario y los libros utilizados para los cursos en las seis distintas licenciaturas del área de matemáticas y computación de la Facultad de Matemáticas, UADY. El propósito fue analizar la forma en que se introducen y desarrollan los conceptos en los libros de Cálculo y el nivel de coherencia existente con los objetivos, enfoques y contenidos de los programas. Particularmente, nos centramos en analizar el tipo de enfoque presente en cada libro, determinando si es teórico, intuitivo geométrico, de modelación o práctico, así como el tratamiento dado a los conceptos, esto es, numérico, gráfico y algebraico, a fin de determinar la preferencia del profesorado sobre dichos libros y sus posibles repercusiones.

**Palabras clave:** Enfoques, desarrollo, conceptos, Cálculo, libros

### Introducción

Chevallard (1998) plantea que todo proyecto social de enseñanza y aprendizaje se constituye dialécticamente con la identificación y designación de contenidos de *saberes* como contenidos a enseñar. De modo que, la producción de un sistema didáctico a partir de un proyecto social de enseñanza previo, supone la producción de un *texto* del saber que a su vez genera efectos de *desincretización* y *despersonalización*, al tiempo que posibilita una relación específica con el tiempo didáctico (v.g. programabilidad de la adquisición del saber).

Remitiéndonos a la historia de la matemática, notamos que el primer libro de texto de cálculo (cálculo diferencial actualmente): *Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes* [Análisis de los infinitamente pequeños para el estudio de las líneas curvas] fue publicado en el año de 1696 por el Marqués de L' Hospital. En esta obra, se presenta por primera vez, la regla que en la actualidad lleva su nombre y enseñada en los primeros cursos de cálculo (La regla de L' Hospital).

Por la misma historia, se sabe que la creación de la École Polytechnique en 1794 y de la École Normal en 1795 contribuiría a un escenario donde los libros de texto aparecerían como una respuesta al proceso de “masificación” de la enseñanza, acumulando y ordenando el máximo posible de conocimientos en espacios mínimos (de tiempo en el

aula y número de hojas en libros). Así, encontramos el *Traité Elementaire de Calcul Differentiel et de Calcul Intégral* de 1797 (Cantoral, Farfán, 2004).

Sin duda, el libro de texto es una fuente de información y análisis sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje. En ellos queda de manifiesto la evolución “didáctica” de los conceptos y las restricciones de su enseñanza. Metafóricamente, en los libros se prescribe un principio y se procede secuencialmente hacia un fin. Empero, ¿cuál es ese principio y ese fin? ¿En realidad existe una secuencialidad de saberes matemáticos? ¿Cuál es la idea que siguen en su desarrollo? ¿Cuáles son las transformaciones que han sufrido esos saberes para ser introducidos en el aula?

El enfoque con el que los profesores abordan los temas de matemáticas en el aula está ligado con las ideas que ellos tienen de ésta ciencia, el cual es influenciado de algún modo por la forma en que se abordan y desarrollan los contenidos matemáticos en los libros que utilizan como texto. A su vez, la forma de tratar y manejar los contenidos por cada profesor impacta en el alumno limitándolo a comprender determinado concepto desde la perspectiva en que el profesor lo enseña, siendo usualmente a partir de un lenguaje formal y una estructura axiomática. No obstante, dadas las diferencias individuales de los alumnos para el aprendizaje, hacen patente la necesidad de desarrollar un concepto desde distintos tratamientos, teniendo ellos así la oportunidad de adoptar uno o más, según sus características, ampliando su visión y proporcionándole un número mayor de elementos para su comprensión.

En general, la enseñanza de la ciencia tiene notables dificultades para señalar caminos adecuados a la mente del estudiante que conduzcan a establecer importantes leyes o resultados científicos. Se sabe, por ejemplo, de las dificultades en el aprendizaje de la construcción de la ecuación de continuidad que son inherentes al contraste entre la epistemología involucrada en el desarrollo de ella en los cursos avanzados de ingeniería (White, 1989; Sotelo 1979) y la del contenido matemático que se enseña en los cursos básicos. Un estilo diferencial, donde las magnitudes infinitamente pequeñas juegan un papel crucial, está presente en los niveles superiores de ingeniería, en tanto que en el cálculo (de libros como Zill, Leithold, Stewart) desplegado en los primeros semestres de nivel superior tiene una base donde está ausente, e incluso se descalifica el uso de aquellas magnitudes infinitesimales (Pulido, 2003).

En las asignaturas del área de cálculo de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), la forma en que se desarrollan los conceptos en los libros es considerado como uno de los factores que influye en la manera en que el profesor los enseña en el aula y que se refleja en las dificultades del alumno para comprender un tema. Por tal motivo, se realizó un estudio con el propósito de analizar la forma en que se introducen y desarrollan los conceptos en los libros de cálculo, el enfoque con el que se abordan y el nivel de coherencia existente con los objetivos, enfoques y contenidos de los programas de cursos de ésta área.

Presentamos nuestros hallazgos derivados de una revisión y análisis de los programas de Cálculo I y II que se imparten durante los dos primeros semestres a los estudiantes de las Licenciaturas: en Matemáticas, Enseñanza de las Matemáticas y Actuaría; y los

programas de Cálculo Diferencial y Cálculo Integral se imparten durante los dos primeros semestres a los estudiantes de las Licenciaturas: en Ciencias de la Computación, en Ingeniería de Software y en Ingeniería en Computación.

Nos interesó estudiar las formas en que los conceptos matemáticos son introducidos y desarrollados a fin de mirar la correlación con dichos programas. Particularmente, nos centramos en analizar el tipo de enfoque presente en cada libro, valiéndonos de lo pronunciado por los autores en sus prólogos y de la definición de enfoques propuesto en Hughes, et. al. (2001), determinando si es teórico, intuitivo geométrico, de modelación o práctico, así como el tratamiento dado a los conceptos; esto es, numérico, gráfico y algebraico.

Como marco de referencia de este trabajo, consideramos que esta investigación es de corte empírico, debido a que se llevó a cabo en una Facultad de Matemáticas en particular, con base en programas de cálculo con características particulares y que, dado el objetivo de la actividad, no se cuenta con trabajos previos a éste, como referencia para la metodología considerada.

Esta investigación forma parte de un proyecto, de corte cualitativo, que se desarrolla en la Facultad de Matemáticas de la UADY respecto a algunos factores académicos que se hacen presentes en el fenómeno de reprobación y rezago escolar en los cursos de cálculo, entre los cuales se considera el análisis de libros de texto, las concepciones de los profesores, sus “costumbres” didácticas al interior de las aulas y las nociones y dificultades que presentan los estudiantes sobre contenidos específicos.

## **Metodología**

La metodología seguida durante el desarrollo de este trabajo consistió en realizar, primeramente, una revisión de los cuatro programas de Cálculo analizados en cuanto a los objetivos y bibliografía correspondiente a cada uno, para determinar los libros que serían analizados. Cabe mencionar, que también se tomó en cuenta la opinión de profesores que han impartido dichas asignaturas, determinándose analizar nueve libros (Apostol, 1979; Cruse & Granbe, 1971; Haaser, 1970; Hughes, et. al., 2001; Lang, 2002; Spivak, 1988; Stewart, 1998; Strang, 1991; Swokowski, et al., 1994).

Posteriormente se prosiguió a la revisión de los libros realizando el análisis en dos partes. En la primera, se elaboró una guía que nos ayudó a recabar la información necesaria de cada uno de los libros con respecto a cada programa, para determinar la coherencia en cuanto al uso de cada libro en cada uno de los cursos mencionados, así como los enfoques de los mismos. En la segunda parte, se analizó la forma en que se tratan los conceptos en su introducción y desarrollo considerando si es de manera numérica, algebraica o geoméricamente y cómo se utilizan (de apoyo, para visualizar, etc.) los diferentes tipos de representaciones anteriores. De igual manera, se tomó en cuenta la opinión de los autores de los libros revisados, con base en los prólogos de los mismos libros. A partir de esto, se realizó el análisis de la información y se llegó a las reflexiones y conclusiones presentadas al final de este escrito.

Para llevar a cabo la revisión de los libros mencionados, se elaboró una guía tomando en cuenta, por una parte, aspectos generales de cada texto: ficha bibliográfica, número de ejemplares en biblioteca, comentarios del autor de acuerdo al prólogo; por otra parte, aspectos relacionados con el programa de cada asignatura: si se cubría el objetivo y el contenido del programa, si se conservaba el orden de unidades y temas o si existían cambios relevantes y el tipo de enfoque predominante. Para ello, se tomó en cuenta el análisis detallado de cada una de las unidades de los programas. Finalmente, se incluyeron comentarios unánimes del grupo revisor acerca de cada libro.

Para la primera parte del análisis, se optó por la clasificación de enfoques que se propone en el libro “*Cálculo*” (Hughes, et. al., 2001) que plantea una descripción de las características de cada uno, mismos que se describen a continuación:

**Enfoque teórico:** Temas cubiertos a profundidad. Se indica cómo se formulan los axiomas, las definiciones, los teoremas y cómo se construyen las demostraciones. Se incluyen ejercicios desafiantes que guíen a los alumnos a que ellos solos construyan definiciones y demostraciones.

**Enfoque sobre modelado:** Se presenta el cálculo como una herramienta para analizar el “mundo real”. Los estudiantes pueden pasar el tiempo explorando a profundidad aplicaciones selectas del cálculo.

**Enfoque práctico:** Se centra la atención en aumentar la destreza de los estudiantes en la mecánica de los conceptos mediante la resolución de ejercicios.

**Enfoque Intuitivo Geométrico:** Se recurre al uso de esquemas (bosquejos) y gráficas para ilustrar los conceptos.

En la segunda parte de la revisión, se analiza el desarrollo de conceptos particulares como es el caso de límites abordados en diferentes libros con la intención de identificar los tratamientos dados a dicho concepto.

## Resultados

Considerando la clasificación de Hughes, se realizó el análisis de los libros observando las características particulares de cada uno para identificar a qué clasificación de enfoque se apegaba; en la Tabla 1 se presentan los enfoques de los libros revisados.

Libro	Enfoque			
	Teórico	Sobre Modelado	Práctico	Intuitivo Geométrico
Apostol	X			
Cruse		X		X
Haaser	X			
Hughes	X	X	X	X
Lang	X			
Spivak	X			
Stewart	X	X	X	X

Strang		X	X	X
Swokowski		X	X	X

Tabla 1. Enfoque de los libros revisados

De esta lista de libros, los que usualmente han sido utilizados por los profesores en los cursos de cálculo son el Apostol, Haaser y Spivak, en los que predomina el enfoque teórico; muy pocas veces, utilizan los que incluyen los enfoques sobre modelado, práctico e intuitivo geométrico como el Stewart.

Cabe mencionar que dentro de la poca homogeneidad de los libros de texto que utilizan los profesores que imparten cálculo, algunos de ellos usan dos o uno de los libros con enfoque estrictamente teórico (Spivak, Apostol) y otros usan como apoyo alguno de los libros que combina todos los enfoques antes mencionados (Stewart, Swokowski).

Para el análisis de correlación entre los libros y programas interesó determinar la medida en que el libro cubría los objetivos propuestos en el programa y si éste se abordaba total o parcialmente en el libro analizado en tanto las unidades propuestas. Para esto se consideró que un libro cubre *totalmente* un programa, si aborda todas las unidades aunque no todas las secciones, y se considera que lo cubre *parcialmente*, si no aborda al menos una de las unidades del programa. Los resultados se presentan a continuación.

Libro de texto	Programas			
	<i>Cálculo I</i>	<i>Cálculo Diferencial</i>	<i>Cálculo II</i>	<i>Cálculo Integral</i>
Apóstol	<b>Totalmente</b>	<b>Totalmente</b>	Parcialmente	<b>Totalmente</b>
Cruse	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente
Haaser	<b>Totalmente</b>	<b>Totalmente</b>	Parcialmente	Parcialmente
Hughes	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente
Lang	<b>Totalmente</b>	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente
Spivak	<b>Totalmente</b>	<b>Totalmente</b>	Parcialmente	Parcialmente
Stewart	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente
Strang	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente
Swokowski	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente

Tabla 2. Forma en que cada libro cubre temáticamente los programas, por curso

La información en la tabla 2 muestra que en efecto, hay una correspondencia total entre los libros señalados como teóricos y los programas de curso. Luego, tiene sentido afirmar que el profesorado usa los libros teóricos porque son los que se apegan a los programas, así como que la principal fuente de información para el acto de la organización temática de estos programas fueron libros de este tipo.

En relación a la segunda parte de revisión presentamos el tratamiento dado al concepto de límite en dos de los libros reportados anteriormente y entre los que se señalan, uno con

enfoque teórico y otro con los cuatro enfoques considerados. Algunas ideas que sobresalen se reportan a continuación.

Spivak (1998). El autor propone empezar a abordar el concepto mediante una definición provisional con apoyo gráfico (Figura 1) para luego referir que esta definición no es suficientemente precisa para hacer uso de ella en las demostraciones por lo cual presenta la definición formal. Posteriormente expone y demuestra teoremas relacionados con límites. Aun antes de presentar la definición formal introduce la idea de necesitar una  $\epsilon > 0$  y  $\delta > 0$ .

### DEFINICIÓN PROVISIONAL

La función  $f$  tiende hacia el límite  $l$  cerca de  $a$ , si se puede hacer que  $f(x)$  esté tan cerca como queramos de  $l$  haciendo que  $x$  esté suficientemente cerca de  $a$ , pero siendo distinto de  $a$ .

De las seis funciones dibujadas en la figura 1, solamente las tres primeras tienden hacia  $l$  en  $a$ . Nótese que aunque no se haya definido  $g(a)$  y  $h(a)$  esté definido «de mala manera», se sigue cumpliendo que  $g$  y  $h$  tienden hacia  $l$  cerca de  $a$ . Eso se debe a que nosotros hemos excluido explícitamente de nuestra definición la necesidad de siquiera tener en cuenta el valor de la función en  $a$ ; solamente hace falta que  $f(x)$  esté próximo a  $l$  cuando  $x$  está próximo a  $a$  pero es *distinto de  $a$* . Sencillamente no nos interesa el valor de  $f(a)$  ni siquiera la cuestión de si  $f(a)$  está definido.

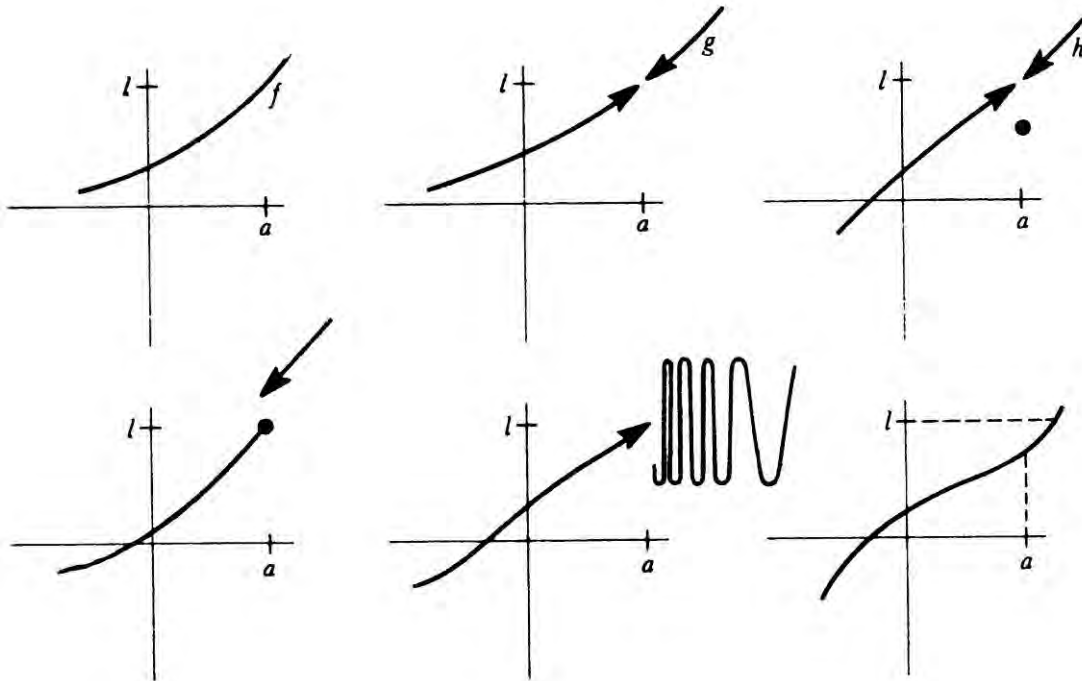


Figura 1. Introducción a la noción de límite en Spivak, pp.107-108

Stewart (2004). El autor presenta algunos ejemplos que modelan situaciones relacionadas con la tangente a una curva y la velocidad promedio y velocidad instantánea. En la introducción, la noción de límite se desarrolla en ejemplos mediante un tratamiento numérico y gráfico de tal modo que se desarrolle una idea intuitiva del concepto (Figura 2). Presenta las leyes de los límites y algunos teoremas, sin demostración. Seguidamente formaliza la definición de límite favoreciendo un tratamiento algebraico.

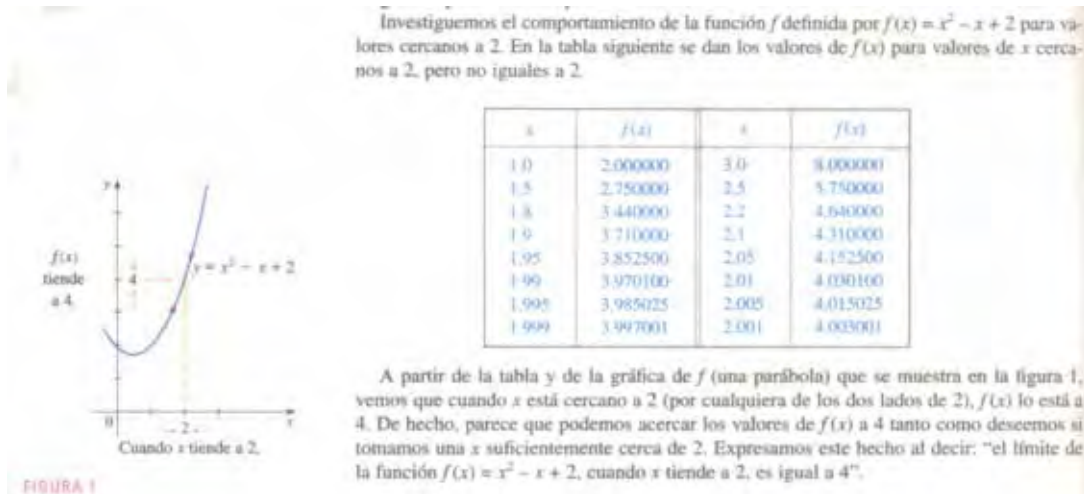


Figura 2. Introducción a la noción de límite en Stewart, p.90

Al comparar ambos textos, resulta importante señalar aspectos como los siguientes. En Spivak no se recurre al tratamiento numérico en lo relacionado con el tema de límites. Ambos textos, el Spivak y el Stewart, ofrecen una definición provisional de límite, sin embargo en Stewart el tratamiento numérico permite al estudiante generar una noción intuitiva más natural y comprensible que el presentado en Spivak.

**EJEMPLO 2** : Demuestra que  $\lim_{x \rightarrow 3} (4x - 5) = 7$ .

**SOLUCIÓN**

1. *Análisis preliminar del problema (intentar con un valor de  $\delta$ )*. Sea  $\epsilon$  un número positivo dado. Necesitamos determinar un número  $\delta$  tal que

$$|(4x - 5) - 7| < \epsilon \quad \text{siempre que} \quad 0 < |x - 3| < \delta$$

Pero  $|(4x - 5) - 7| = |4x - 12| = |4(x - 3)| = 4|x - 3|$ , por consiguiente, necesitamos que

$$4|x - 3| < \epsilon \quad \text{siempre que} \quad 0 < |x - 3| < \delta$$

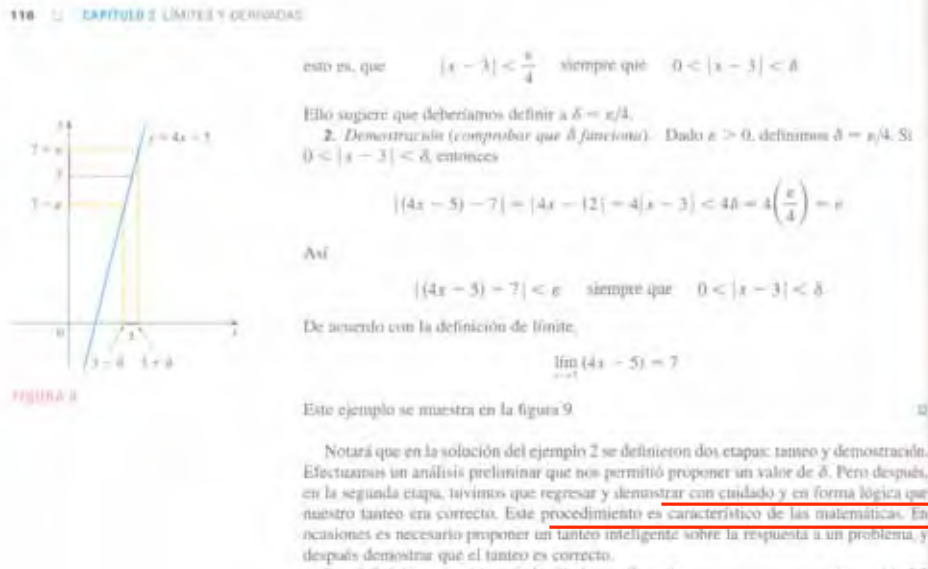


Figura 3. Ejemplo de límite en Stewart, pp.115-116

Ambos autores, consideran el tratamiento analítico el único que permite las demostraciones. Y aun cuando alguno considere el empleo de diferentes tratamientos para los conceptos, como son el numérico y gráfico, éstos son considerados como apoyo para ofrecer ejemplos concretos a los estudiantes y indicando que este tratamiento ofrece una “muestra” sobre la situación estudiada. De tal modo que emplea para las demostraciones de carácter formal y demostrativo el tratamiento algebraico (Figura 3) caracterizando las matemáticas como procesos rigurosos abstractos basados en la lógica y la deducción, dejando a un lado el papel de las matemáticas para modelar y explicar fenómenos o situaciones problemáticas.

### Discusión

La principal característica en los libros utilizados en la Facultad de Matemáticas: Apóstol, Haaser y Spivak, para los cursos de Cálculo I, Cálculo II, Cálculo Diferencial y Cálculo Integral presentan y desarrollan los conceptos básicos del Cálculo de manera formal. Se da la definición de los conceptos, se muestra algún ejemplo de aplicación (puede ser teorema o ejercicio) y el empleo de las demostraciones (entendida ésta en el sentido usual, un proceso estrictamente analítico-algebraico). En nuestra opinión, sin duda, el resultado se traduce en constituir un elevado nivel de complejidad para el estudiante que inicia sus primeras aproximaciones al entendimiento y manejo de dichos conceptos básicos.

Tomemos como caso, el hecho de que en la primera unidad de los cursos de Cálculo I y Cálculo Diferencial, que corresponde a los números reales, son presentados en el libro de Spivak en forma axiomática, lo que resulta muy abstracto para los estudiantes en su estudio durante las primeras sesiones del curso.

Los programas presentan una fuerte influencia de los libros en los que se basaron para estructurar los contenidos de los mismos, ya que, en cuanto a los objetivos de los



programas, éstos se presentan de forma tal que los libros de enfoque teórico, cubren el programa en cuanto a contenido y en cuanto al logro de los objetivos planteados (por ejemplo, de las 6 unidades del programa de Cálculo Diferencial, cuatro de ellas plantean como objetivo que los estudiantes demuestren); sin embargo, compartimos la idea de que en los primeros cursos de Cálculo se deben considerar más los enfoques de modelado, intuitivo, geométrico y práctico; ya que éstos son básicos para una posterior abstracción de los conceptos estudiados, más aún, si se tiene en cuenta que muchos de los estudiantes que ingresan a estudios superiores, carecen de la madurez matemática suficiente para asimilar el nivel de abstracción y análisis que exige un enfoque puramente teórico.

Cabe recalcar que en algunos libros, Stewart por ejemplo, aunque dice que presenta los diferentes enfoques (teórico, intuitivo, modelado y geométrico) se observa que sobre modelado únicamente se mira en ejemplos y no propone a los alumnos la necesidad de modelar situaciones. Los ejercicios y ejemplos propuestos quedan restringidos al ámbito de la matemática misma y las instrucciones dejan ver que el tratamiento algebraico es el adecuado, el tratamiento numérico y gráfico quedan únicamente como apoyo y no podría ser “aceptado” como demostración. En este sentido se hace evidente que el empleo de los tratamientos numéricos y gráficos empleados en este libro únicamente representan un apoyo en la *presentación* de los contenidos y se favorece y asume como válido el tratamiento algebraico en tanto el manejo axiomático y analítico empleado, tal como lo presentan los libros de texto considerados como teóricos.

## **Conclusiones**

La información obtenida del análisis de los libros nos permite establecer que éstos norman la organización y contenidos de los programas, siendo “copias” de los índices de tales libros de corte teórico, que se enfocan en demostraciones y procesos abstractos y que los objetivos de los programas estén planteados en términos como “deducir”, “manejar fórmulas”, “demostrar”, etc. Es decir, hay una correspondencia biunívoca entre libros y programas de estudio. De modo que, la práctica institucional y la práctica docente quedan en primera instancia normadas por programas y libros.

Los libros utilizados en una facultad de ciencias muestran una matemática rígida y acabada, basada en definiciones axiomas y su manipulación para demostrar teoremas, partiendo de un lenguaje formal. Aunque en ocasiones se utilizan representaciones numéricas o gráficas para introducir de manera intuitiva un concepto, éstas se utilizan solamente como apoyo o para visualizar pero no como sustento en el desarrollo de un concepto o de un proceso matemático. Existe una carencia de tratamientos diferentes al algebraico que sean utilizados con la finalidad de construir conocimiento matemático y que sean aceptados como formas alternativas en una demostración.

Este tratamiento deductivo, axiomático y algebraico es tomado como referencia por el profesor y es hacia donde enfatiza y dirige su práctica docente, repercutiendo en el tipo de aprendizaje que adquieren los estudiantes, inhibiendo su creatividad y capacidad analítica, imposibilitando que puedan implementar métodos o estrategias diferentes a las

usuales del profesor, limitando su estilo y tiempo de aprendizaje, lo cual ocasiona que ellos se rezaguen y reprueben.

De manera que, los libros de texto son los principales orientadores de la enseñanza y aprendizaje dentro y fuera de las aulas de cálculo en la Facultad de Matemáticas de la UADY. Libros que, independientemente del enfoque presentado, favorecen el aspecto analítico y en el mejor de los casos recurren a tratamientos numéricos y gráficos como recurso de apoyo a sus exposiciones, lo cual permite observar conceptos de cálculo como entes abstractos y lejos de aplicaciones que ofrezcan a los estudiantes el valor utilitario del conocimiento en tanto la formación esperada.

Con el objetivo de procurar desarrollar un pensamiento y lenguaje variacional “eficaz” entre los estudiantes respecto al cálculo, resulta necesario generar y usar formas alternativas a los libros de texto y con ello buscar se minimice los índices de reprobación en dichos cursos y, principalmente en los primeros semestres, enfatizar y enfrentar al alumno con procesos infinitos y situaciones límite, los cuales resultan piedra angular del cálculo.

### **Reconocimientos**

Las autoras agradecen el apoyo brindado por el proyecto de *Fondos Mixtos CONACYT – Gob. de Yucatán, clave: Yuc-2004-C03-033*.

### **Referencias bibliográficas**

- Apóstol, T. M. (1979). *Calculus*, Vol 1. México: Reverté.
- Cantoral, R., Farfán, R. (2004). *Desarrollo conceptual del cálculo*. México, D.F., México.: Thomson.
- Chevallard, Y. (1998). *La Transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. (Gilman, C. Trads.) Argentina: Aique. (Trabajo original publicado en 1991).
- Hughes, D. (2000). *Cálculo*. Segunda Edición. México: CECSA.
- Cruse, A. y Granberg, M. (1971). *Lectures on freshman Calculus*. Filipinas: Addison Wesley Publishing Company.
- Haaser, N. B. (1970). *Análisis Matemático*, Vol 1. México: Trillas.
- Hughes-Hallet, D. et. al, (2000). *Cálculo*. Segunda Edición. México: CECSA.
- Lang, S. (2002). *Short Calculus*. New, York: Springer & Verlag.
- Poblete, A. (2003). Didáctica Matemática y Competencia docente. *Resúmenes de la RELME 18*. México: CLAME.
- Programas de Licenciatura, (s.f.). Recuperado el 3 de julio de 2006, del sitio web de la Facultad de Matemáticas de la UADY: <http://www.matematicas.uady.mx/programas/asignaturas/>
- Pulido, R. (2003). De la regla de tres a la ecuación de continuidad. *Resúmenes de la RELME 18*. México: CLAME.
- Rodríguez, S. y Bozola, M. (1995). La Enseñanza del Cálculo-Una Cuestión de Involucramiento. *Educación Matemática*. 7 (1), 100-107.

- Spivak, M. (1988). *Calculus infinitesimal*. México: Reverté.
- Stewart, J. (2004). *Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas*. Cuarta Edición. México: Thomson.
- Stewart, J. (1998). *Cálculo: trascendentes tempranas*. Cuarta Edición. México: Thomson.
- Strang, G. (1991). *Calculus*. USA: Wellesley Cambridge Press.
- Swokowski, E. W., et al. (1994). *Calculus*. Sexta edición. Boston: PWS Publishing Company.