

nicipio de Santiago de Cali y con el Plan Vial y de Transporte promulgado en 1993 y que tiene su vigencia en el año 2008.

- i) Consideración del impacto ambiental que genera una Terminal de Transportes y sus actividades complementarias.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Plan de Desarrollo de Santiago de Cali. Junio de 1995. Departamento Administrativo de Planeación Municipal.
2. Plan Vial de Tránsito y de Transporte del Municipio de Santiago de Cali 1993-2008. Junio de 1993. Departamento Administrativo de Planeación Municipal.
3. Estatuto de Usos del Suelo y Normas Urbanísticas para el Municipio de Santiago de Cali, 1995. Departamento Administrativo de Planeación Municipal y Departamento Administrativo de Control Físico.
4. Proyecto de Estatuto de Expansión Urbana de Santiago de Cali. Concejo Municipal de Santiago de Cali, 1996.
5. Decreto 2171 de diciembre 30 de 1992 expedido por la Presidencia de la República.
6. Ley 105 de diciembre 30 de 1993 expedida por el Ministerio de Transporte.

7. Plan maestro para la construcción de terminales para pasajeros en Colombia. Volumen I. Estudios técnicos, junio de 1972. Ministerio de Desarrollo Económico. Corporación Financiera del Transporte S.A.
8. Plan maestro para la construcción de terminales para pasajeros en Colombia. Volumen II. Estudios económicos. Junio de 1972. Ministerio de Desarrollo Económico. Corporación Financiera del Transporte S.A.
9. Estudio de un sistema de terminales de transporte interurbano y suburbano para Santafé de Bogotá. Primera parte. Febrero de 1993.
10. Estudio de un sistema de terminales de transporte interurbano y suburbano para Santafé de Bogotá. Segunda parte. Febrero de 1993.
11. Estudio de un sistema de terminales de transporte interurbano y suburbano para Santafé de Bogotá. Anexos. Febrero de 1993.
12. Estudio de un sistema de terminales de transporte interurbano y suburbano para Santafé de Bogotá. Resumen ejecutivo. Febrero de 1993.
13. Reordenamiento funcional terminal intermunicipal de pasajeros de Cali. Proyecto de rutas circulares, encuesta de origen y destino, análisis de resultados. Ingeniero Hely de Jesús Martínez. Febrero de 1992.

## ✓ LAS MATEMATICAS UNIVERSITARIAS Y LAS TECNOLOGIAS COMPUTACIONALES\*

ALFONSO BUSTAMANTE ARIAS, M. Sc.

Profesor Asociado. Ciencias de la Computación, Universidad del Valle.  
Profesor del Departamento Cuantitativo, ICESI.

Quando se habla de «modernización en la enseñanza de las matemáticas» se alude, muy frecuentemente, a la incorporación de tecnologías computacionales y de comunicaciones al proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto no significa desconocer elementos de modernidad en los enfoques que privilegian mayor autonomía y mayor participación del aprendiz en el proceso de construcción de su conocimiento, o en los enfoques que buscan trascender el estrecho marco de la aplicación ilustrativa de conceptos para enfatizar su aplicación a situaciones prácticas; significa aceptar que el rápido crecimiento de la importancia de las calculadoras, los computadores y la multimedia es el factor de más trascendencia para crear cambios en los diferentes aspectos de la educación matemática (Cornu y Ralston, 1992). Significa, también, reconocer que aun la viabilidad y efectos de los enfoques anteriormente mencionados se favorecen e intensifican mediante el uso de estas tecnologías.

Al considerar el impacto de la tecnología computacional en la generación y creación de cambios en los aspectos propios de cada dominio de la actividad matemática—uso diario e investigación, enseñanza y aprendizaje, currículo matemático y entrenamiento profesoral— se advierte que este impacto ha sido de muy desigual intensidad, siendo caso nulo en el tercero; currículo matemático (Burckhardt, Fraser, 1992). En el primero de los dominios mencionados, uso diario e investigación, el cambio es evidente y mucho menos desfasado temporalmente con respecto a los desarrollos y a la disponibilidad tecnológica, que en los otros dominios. Así lo testifican: el empleo masivo de calculadoras de variada complejidad en diferentes sectores de la sociedad, que van desde el pequeño negociante hasta el estudiante universitario, los programas de cálculos de distinta naturaleza que tanto agilizan y dan seguridad al trabajo del ingeniero y del técnico, y las múltiples investigaciones matemáticas y los resul-

\* Texto de la ponencia presentada en el evento «Modernización del currículo de los programas de Matemáticas en Colombia», organizado por el ICFES y la Universidad Tecnológica del Chocó durante los días 20 y 21 de marzo de 1996.

tados de ellas, obtenidos con un enfoque experimental propiciado por las capacidades numéricas, simbólicas y de graficación, de los programas matemáticos actualmente disponibles. Este enfoque era casi imposible o excesivamente difícil antes del advenimiento de esta tecnología.

Debe anotarse, en relación con el aspecto anterior, que el uso del computador no sólo ha estimulado la investigación matemática sino que ha jugado un papel determinante en la prueba matemática de algunos resultados. Es casi obligada, en este aspecto, la referencia a la prueba del Teorema de los cuatro colores, pero también a la crítica que pesa sobre las pruebas «asistidas por computador» en el sentido de que poco aportan a la comprensión de por qué el teorema es verdadero (Churchhouse, 1992). Sin embargo, el mismo autor sostiene que el computador puede desempeñar un papel importante para generar nuevos resultados a partir de otros obtenidos con su utilización. Tal es el caso del contraejemplo hallado por Elkies en 1988, que sirvió para mostrar que la conjetura de Euler, de que ninguna potencia cuarta de un entero puede ser la suma de tres potencias cuartas, no es verdadera:

$$(2682440)^4 + (15365639)^4 + (18796760)^4 = (20615673)^4$$

este resultado fue trascendido por el mismo investigador, al probar la existencia de infinitos contraejemplos.

Los otros dos dominios de la actividad matemática mencionados inicialmente caen en la esfera de la educación matemática, en la cual no se puede hablar de un cambio evidente como resultado de la influencia de las tecnologías computacionales y de comunicaciones. Sin embargo, es suficiente un vistazo a las potencialidades que esta tecnología tiene en la creación de nuevos ambientes de enseñanza y de

aprendizaje, para concluir que el número de proyectos de investigación y desarrollo centrados en el impacto de las mismas en el proceso docente de los cursos de matemáticas, tanto a nivel de la educación secundaria como superior, crecerá en importancia en los próximos años. Esto no se debe interpretar como una actividad de adaptación del proceso de enseñanza-aprendizaje al desarrollo científico y tecnológico de las sociedades más avanzadas (Ruiz, 1992), ni como la adopción simplista de supuestos teóricos y premisas de verdad no establecida sobre la influencia de las tecnologías en los diferentes ámbitos de la educación matemática. Muy por el contrario, el surgimiento de estos proyectos se debería entender como respuesta al advenimiento de una tecnología con características aprovechables para la creación de nuevos ambientes de aprendizaje, en la medida en que los objetivos de este aprendizaje sean claros. (Permítanme citar aquí lo sucedido a uno de mis colegas: en desarrollo de una clase sobre graficación de funciones, cuando terminó de trazar la gráfica después de haber obtenido todos los elementos proporcionados por cálculo diferencial, fue interrumpido por uno de sus alumnos quien, mientras le mostraba la gráfica que había obtenido en su calculadora, le dijo: «Profesor, ¡le quedó buena!»). En este punto es conveniente considerar la afirmación de que alrededor del 80% del tiempo de las clases en los cursos de matemáticas se dedica a procurar que los estudiantes adquieran destrezas que de una u otra manera hace mejor un computador (Burckhardt, Fraser, 1992).

No es difícil imaginar lo que sucederá en el ambiente de clase cuando se popularice entre los estudiantes el uso de las calculadoras con capacidades graficadora y de cálculo simbólico, si los cursos se siguen dedicando básicamente a lograr que el estudiante calcule lí-

mites, derivadas e integrales. Creo que es suficiente, para quienes vivimos la experiencia, pensar qué hubiéramos hecho mientras nuestros profesores calculaban, por medio de una tabla de logaritmos, el valor de una expresión aritmética con multiplicaciones, divisiones, potencias y raíces, si hubiéramos contado con una calculadora de las más elementales de ahora. Por supuesto, la solución no está en prohibir el uso de las calculadoras, ni ignorar la existencia de los sistemas de computación simbólica. Hacerlo sería magnificar los temores o la incertidumbre que ocasiona el cambio, desconociendo que hay una comunidad ansiosa por conocer adaptaciones curriculares a las nuevas disponibilidades tecnológicas y dispuesta a comprender que el acoger tales adaptaciones implica aprender el manejo de equipos y el conocimiento de «software» específico, hecho que hace comprensible el probable alcance limitado de los intentos iniciales. O sería rechazar, prejuzgando, una herramienta de la cual se ha afirmado:

*Los computadores mejoran la motivación del estudiante, constituyen un catalizador para el trabajo en grupo y permiten al profesor centrar su atención en el proceso de aprendizaje. Si los cursos de matemáticas del pregrado no se revisan para que reflejen el impacto de los computadores en la práctica de las matemáticas, los estudiantes seguirán percibiendo las matemáticas como una disciplina desconectada de la realidad. (MS2000, 1991)*

En cuanto a nuestro medio, se puede afirmar sin mucho riesgo de equivocación, que los cursos de matemáticas han sido enseñados sin variaciones sustanciales en los contenidos, en la metodología y en el carácter de los materiales instruccionales utilizados, por lo menos en los pasados 30 años. En estas circunstancias, son muy po-

cos los desarrollos que pueden reseñarse en lo referente a la utilización del computador, la calculadora o los sistemas de cálculo simbólico en la enseñanza de cursos de matemáticas, o de temas para estos cursos. Podemos mencionar en este sentido: los trabajos y talleres sobre el uso de calculadoras graficadoras en la enseñanza, realizado por *Una Empresa Docente*, de la Universidad de los Andes; el trabajo de capacitación en el uso de calculadoras simbólicas, para profesores de matemáticas del Plan de Estudios Especiales, de la Universidad del Valle; el proyecto *Lineal*, realizado por profesores de las universidades del Cauca y de Antioquia en el contexto del Convenio Escuela Regional y de Matemáticas (ERM). Quiero, finalmente, hacer mención del proyecto «El impacto de los sistemas de computación simbólica en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas de nivel universitario», presentado por el área de Educación Matemática del Departamento de Matemáticas de la Universidad del Valle a consideración de la Universidad y de Colciencias.<sup>2</sup> Lo hago para poner de manifiesto mi opinión sobre algunos aspectos que los proyectos en el área de modernización de la enseñanza, entendida en el contexto de esta ponencia, deberían explorar, si se quiere trascender la utilización de las tecnologías mencionadas como meras herramientas para que el estudiante haga algunos cálculos más rápidamente, o como herramientas que por estar ahí deben ser utilizadas de alguna manera.

Creo que desde el punto de vista de la influencia de la tecnología computacional en el dominio de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, el esfuerzo debe orientarse a establecer su verdadero potencial y su aplicabilidad en el desarrollo y potenciamiento de las

<sup>2</sup> Al momento de esta publicación, el proyecto ha sido aprobado y ha recibido el apoyo de estas entidades.

habilidades intelectuales y estrategias cognitivas necesarias para el aprendizaje de esta disciplina. En particular, la disponibilidad de los llamados «Computer Algebra Systems» como Derive, Mathematica, Maple, Mathcad, así como de calculadoras con capacidad de manipulación numérica, gráfica y simbólica, impone replanteamientos no sólo de los contenidos de los cursos de matemática, sino de los objetivos específicos de aprendizaje. Este replanteamiento no debe ser voluntarista, espontáneo, sino el resultado de una investigación educativa que se plantee preguntas como las siguientes y trate de dar respuesta a ellas: ¿Qué expresiones del conocimiento matemático ven favorecido su aprendizaje cuando el estudiante tiene acceso a las nuevas formas de representación y capacidades de transformación simbólica proporcionadas por los sistemas de computación simbólica? ¿En qué forma el uso de los sistemas de computación simbólica puede favorecer cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas no sólo en la relación del alumno con las matemáticas, sino en la interacción alumno-profesor? ¿Cómo afecta la presencia de las calculadoras graficadoras y simbólicas los modelos instruccionales tradicionales en la enseñanza de las matemáticas? (SCS, 1996). Es claro que no son estos los únicos interrogantes para responder; pero, es también claro que al hacerlo estaremos avanzando hacia una utilización más significativa de la tecnología y, muy posiblemente, hacia una práctica instruccional más coherente con los recursos de este final de siglo.

## BIBLIOGRAFIA

1. BURKHARDT, H y FRASER, R. (1992). An overview. En: *The influence of computers and informatics on mathematics and its teaching*. Science and technology education, No. 44, Unesco.
2. CHURCHHOUSE, RF. (1992). The effect of computers on mathematics. En: *The influence of computers and informatics on mathematics and its teaching*. Science and technology education, No. 44, Unesco.
3. CORNU, B. y RALTON, A. (1992). Editor's foreword to second edition of *The influence of computers and informatics on mathematics and its teaching*. Science and technology education, No. 44, Unesco.
4. MS200. *Committee on the Mathematical Sciences in the year 2000 (1991)*. Moving beyond myths: Revitalizing undergraduate mathematics. Notices of the American Mathematical Society, 38, 545-559.
5. RUIZ, A. (1992) Las matemáticas modernas en las Américas: filosofía de una reforma. En: *Educación Matemática en las Américas VIII. Actas de la conferencia*. Enseñanza Científica y Tecnológica, No. 43 Unesco.
6. SCS. *El impacto de los sistemas de computación simbólica en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas de nivel universitario (1996)*. Documento del proyecto. Área de Educación Matemática. Departamento de Matemáticas, Universidad del Valle, Cali.

## LA DEPRECIACION EN LAS GRANDES EMPRESAS DEL VALLE DEL CAUCA

EYMAR GOMEZ \*  
DIEGO MOTOA \*  
RODRIGO VARELA V. Ph.D.\*\*

### INTRODUCCION

En 1992 se estableció en Colombia el Sistema de los Ajustes Integrales por Inflación, el cual afecta tanto los procesos contables como los procesos fiscales. Era de esperarse que muchos procedimientos, reglas y políticas de decisión, sobre diversos aspectos de la gestión gerencial, sufrieran algunos cambios.

En este artículo se analiza el desenvolvimiento de una de las variables de todo estado financiero: la depreciación; y se presentan resultados de las políticas gerenciales de la gran empresa del Valle del Cauca en relación con esta variable económico - tributaria.

### ASPECTOS GENERALES

El régimen contable y tributario colombiano establece: "La depreciación es una deducción tributaria permitida por el gobierno para recuperar la pérdida de valor de los activos fijos tangibles, con excepción de los terrenos, que no sean

amortizables, utilizados en la actividad productora de renta, puesto que sufren desgaste como consecuencia de su uso y del paso del tiempo (obsolescencia). Por consiguiente, no son depreciables los activos movibles tales como materias primas, bienes en vía de producción e inventarios y valores mobiliarios. Se entiende por valores mobiliarios los títulos representativos de participaciones de haberes en sociedades, de cantidades prestadas, de mercancías, de fondos pecuniarios o de servicios que son materia de operaciones mercantiles o civiles".

El término depreciación se usa en un número de contextos diferentes como son:

1. Una deducción tributaria.
2. Un costo de operación.
3. Un medio de generar fondos para reemplazar el equipo.
4. Un reconocimiento de la realidad económica del bien.

\* Ingeniero Industrial, Universidad del Valle  
\*\* Profesor Distinguido Universidad del Valle  
Director del Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial