



PUBLICACIONES

N.º 65
OCT/DIC
1997

ICESI

INSTITUTO COLOMBIANO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE INCOLDA

- **El Espíritu Empresarial y la generación de empleos**
RODRIGO VARELA V.
- **Claude Shannon: genio de la informática**
JAIME GRU UCHITEL
- **Fijación de criterios para la implementación de una solución al transporte intermunicipal de pasajeros en el corredor vial del sur de la ciudad**
JORGE ENRIQUE BUENO O.
- **Las Matemáticas universitarias y las tecnologías computacionales.**
ALFONSO BUSTAMANTE ARIAS
- **La depreciación en las grandes empresas del Valle del Cauca**
EIMAR GÓMEZ, DIEGO MOTOA, RODRIGO VARELA V.
- **Un diseño óptimo en tercera forma normal**
LUIS EDUARDO MÚNERA
- **La videoconferencia**
JUAN CARLOS MACHADO
- **El menú de la economía colombiana**
GUSTAVO ERNESTO LÓPEZ MERCADO
- **Una aplicación del método de análisis orientado a objetos de Grady Booch**
GUILLERMO LONDOÑO ACOSTA, LUCY MARMOLEJO, ANA MARÍA RAMÍREZ,
ANDRÉS MAURICIO RUBIANES
- **Los problemas del sector bursátil colombiano**
ALBERTO GÓMEZ MEJÍA
- **La enseñanza de los valores**
MARÍA CRISTINA NAVIA KLEMPERER
- **Reseñas bibliográficas**

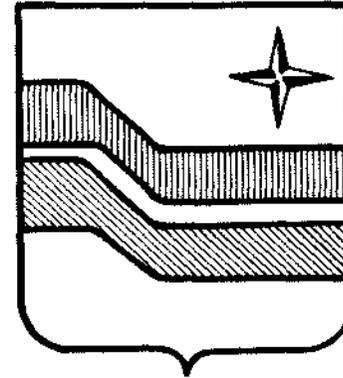
ICESI
BIBLIOTECA



27723

Publicaciones ICESI	Calí Colombia	Nº 65	P.P. 153	Oct. - Dic. 1997	ISSN 0120-6648
------------------------	------------------	-------	-------------	---------------------	-------------------

ICESI



CONSEJO EDITORIAL

Francisco Piedrahíta Plata
RECTOR

Hipólito González Zamora
VICERRECTOR

Mario Tamayo y Tamayo
DIRECTOR DE INVESTIGACIONES
Y PUBLICACIONES

Héctor Ochoa Díaz
DECANO ESCUELA DE POSTGRADO

Henry Arango Dueñas
DECANO DE INGENIERIA DE SISTEMAS

María Cristina Navia Klemperer
SECRETARIA GENERAL

Administración, Venta y Canje
Oficina de Investigaciones
y Publicaciones ICESI

Avenida 10 de Mayo cruce con Avenida Cañasgordas - Pance
Apartado Aéreo 25608, Unicentro
Teléfono: 5552334
<http://w.w.icesi.edu.co>
CALI - COLOMBIA - SUDAMERICA

- Los autores de los artículos de esta publicación son responsables de los mismos.
- El material de esta publicación puede ser reproducido sin autorización, mencionando título y, como fuente, "Publicaciones ICESI".

MARIO TAMAYO Y TAMAYO
EDITOR
Oficina de Investigaciones
y Publicaciones
e-mail:matayta @ icesi.edu.co

CONTENIDO

El Espíritu Empresarial y la generación de empleos	9
Claude Shannon: genio de la informática	17
Fijación de criterios para la implementación de una solución al transporte intermunicipal	29
Las matemáticas universitarias y las tecnologías computacionales	59
La depreciación en las grandes empresas del Valle del Cauca	63
Un diseño óptimo en tercera forma normal	71
La videoconferencia	77
El menú de la economía colombiana	89
Una aplicación del método de análisis orientado a objetos de Grady Booch	95
Los problemas del sector bursátil colombiano	105
La enseñanza de los valores	129
Reseñas bibliográficas	135

165

✓ EL ESPIRITU EMPRESARIAL Y LA GENERACION DE EMPLEOS

RODRIGO VARELA V., Ph.D

Director CDEE - ICESI. Profesor Distinguido Univalle

1. INTRODUCCION

Hace algunos años le escuché a un expositor muy prestigioso la frase "Nada incomoda más a la gente que el cambio" y lo demostraba con una serie de situaciones históricas en que distinguidos personajes de su época habían hecho planteamientos, que luego resultaron estar errados, en relación con hechos muy especiales.

Por ejemplo, en 1885 el gran científico y presidente de la Royal Society, Lord Kelvin, dijo: "Máquinas más pesadas que el aire y que vuelen es un imposible físico". En 1943, Thomas Watson, fundador y Director General de la IBM, dijo: "Creo que en el mundo puede existir un mercado como máximo para cinco computadores", y en 1977, Ken Olson, Presidente y fundador de Digital Equipment Corporation, dijo: "No hay razón alguna para que alguien pueda tener un computador en su casa".

Estos tres ejemplos nos indican que es absolutamente necesario que aceptemos la posibilidad de cambio y que estemos conscientes de que vivimos no en una época de cambios sino en un cambio de época en que los principios

económicos, sociales y administrativos que habíamos tenido han cambiado y seguirán cambiando. Una época donde la norma será el cambio.

Por ello es vital que empecemos esta conversación analizando algunos de los cambios que se están dando y que más directamente nos pueden afectar en nuestro futuro.

2. TRES GRANDES CAMBIOS

John Naisbitts a través de sus diversas obras ha efectuado una serie de estudios sobre tendencias y ha planteado entre sus muchos pronósticos los siguientes temas que considero que nos competen hoy en este importante evento.

2.1. Cambio de una sociedad de empleados a una sociedad de empresarios

Los cambios en los sistemas económicos, en la interpretación del concepto del trabajo, en los ideales de vida y autorrealización, el desarrollo de una mayor confianza en el propio talento y la búsqueda de un ambiente organizacional diferente han producido lo

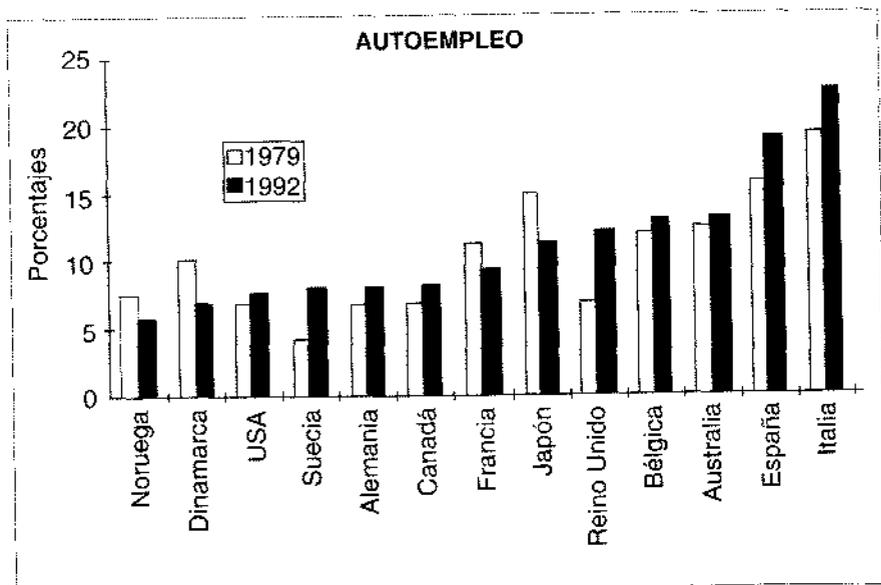
que Drucker ha llamado la mayor revolución social de este siglo: el paso de una sociedad de empleados a una sociedad de empresarios.

En los países desarrollados y en desarrollo un gran número de personas se han motivado, en alguno de los casos, y se han visto forzados, en otros, a darles la espalda a empleos y posiciones tradicionales y han creado sus propias empresas.

Estas nuevas empresas, que son el producto de la visión y de la capacidad de una nueva generación de empresarios, han originado una nueva demografía organizacional, un nuevo concepto de valores administrativos y una orientación completamente diferente.

Se dice hoy que en los Estados Unidos se crean cada año entre 800.000 y 1.200.000 nuevas empresas. La Gráfica 1 nos muestra el crecimiento significativo del autoempleo en muchos países del mundo.

Gráfica 1



Fuente: Estudio de empleos

Esta tendencia empresarial, orientada a una sociedad de autoempleo y de independencia, es la que ha originado un profundo cambio en el sistema educativo de muchos países y una percepción muy diferente del papel del ser humano en su desarrollo.

2.2. Cambio de organizaciones grandes y burocráticas a organizaciones pequeñas y flexibles

Paralelo con el cambio anterior, otro paradigma tradicional, el creer que las estructuras grandes, complejas, jerarquizadas, eran la opción de éxito y de desarrollo, empieza a morir. Hay hoy investigaciones y hechos que claramente nos indican que la demografía empresarial ha cambiado.

La Tabla 1, proveniente de un estudio de quince millones de empresas europeas en doce países, nos indica claramente cómo la gran empresa sólo representa el 0.1% del total de empre-

sas y sólo el 28% del empleo, mientras que las empresas con menos de cien empleados representan el 99.4% de las empresas y el 57% del empleo.

Tabla 1

Número de empleados	(%) de empresas	(%) de empleos
(0-9)	92.4	32
(10-99)	7.0	25
(100-499)	0.5	15
Más de 500	0.1	28

Fuente: Empresas en Europa, Tercer Reporte Anual, Vol. 1 de 1995

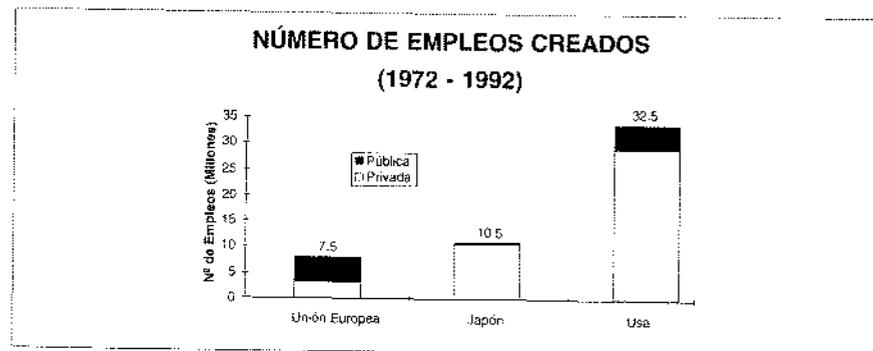
Es más, hoy está claro que el desarrollo de empleos se debe al crecimiento de las empresas que han nacido con una filosofía empresarial adecuada y no

de las empresas carentes de esa filosofía. Pero se sabe que todo el crecimiento de empleos, en prácticamente todas las economías, viene de las empresas nacientes.

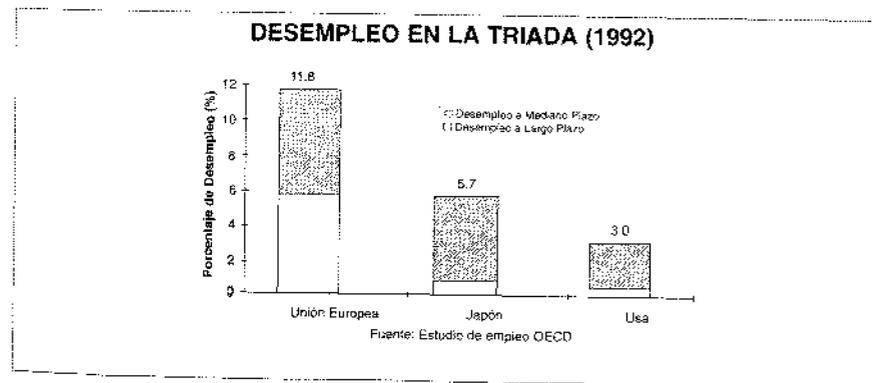
La Gráfica 2 presenta los empleos creados en los tres grandes conglomerados mundiales en un lapso de veinte años y en ellos se ve el papel del sector privado en la creación de empleo. En contraposición a esto se ve en la Gráfica 3 el fenómeno del desempleo en la triada antes mencionada.

Estos hechos se siguen dando y la Gráfica 4 nos indica que mientras en 1994 los Estados Unidos generaron 2.100.000 empleos nuevos, los países de la Unión Europea sólo generaron 259.000 empleos. ¿A qué se debe esta

Gráfica 2



Gráfica 3



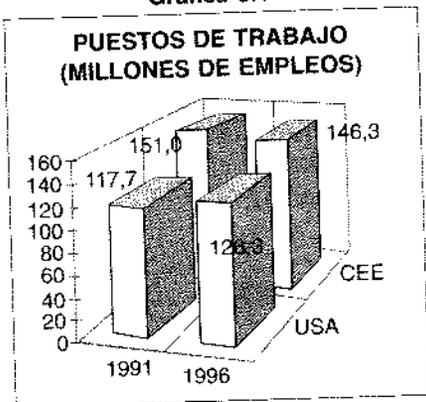
Gráfica 4



diferencia? A percepciones culturales diferentes sobre el Espíritu Empresarial.

Las Gráficas 5.1, 5.2 y 5.3 nos muestran la situación comparativa de puestos de empleo y de desempleados en los años 1991 y 1996 en la Comunidad

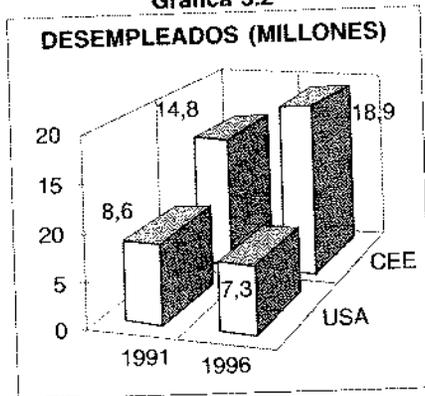
Gráfica 5.1



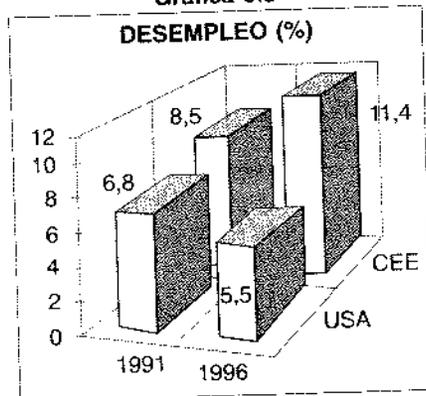
Económica Europea y en los Estados Unidos.

Por otro lado, es importante apreciar quiénes son los responsables de la creación del empleo. La Gráfica 6 nos

Gráfica 5.2

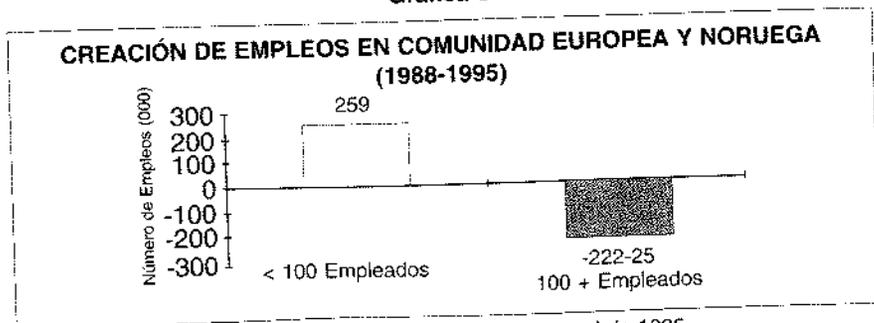


Gráfica 5.3



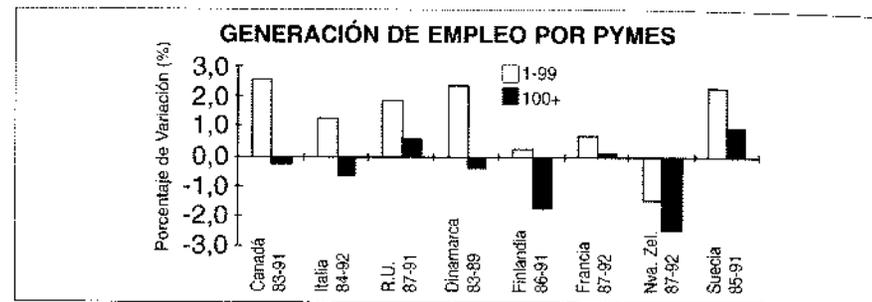
indica que entre 1988 y 1995 las empresas con menos de cien empleados crearon en Europa 259.000 empleos, mientras que las de más de cien empleados perdieron 222.250 empleados.

Gráfica 6



Fuente: Observatorio Europeo y PyMES, tercer reporte anual de 1995

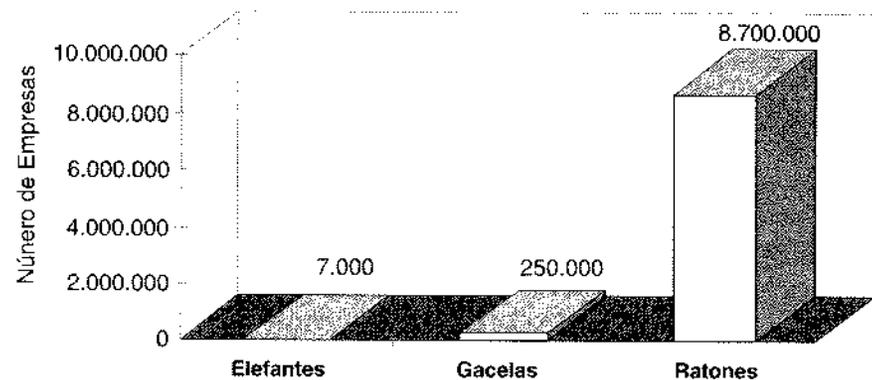
Gráfica 7



Fuente: Estudio de Empleo

Gráfica 8

CATEGORÍAS EMPRESARIALES EN EE.UU.



Igualmente la Gráfica 7 nos muestra la situación en diversos países.

David Birch, receptor del Premio Mundial al mejor investigador de Espíritu Empresarial ha producido, en los últimos dos años, otro cambio espectacular en concepción al crear una nueva categorización empresarial y hablar de: "Elefantes", "Gacelas" y "Ratones".

Estos se distribuyen en el mercado como lo indica la Gráfica 8. Pero lo sorprendente es que entre 1990 y 1994 las "Gacelas" crearon cinco millones de empleos, mientras que los "Elefantes" y los "Ratones" perdieron 800.000 empleos.

Las "Gacelas" no se deben confundir con pequeños negocios, ellas tienen sus propias paradojas.

- a) Son pocas, pues sólo 3% de los negocios de los Estados Unidos corresponden a esta categoría.
- b) Se concentran mucho en manufactura y no tanto en servicios.
- c) Sólo una de cada 50 Gacelas es de alta tecnología, o de lo que nos encanta llamar tecnología de punta.
- d) Tienen la virtud del Espíritu Empresarial.

Gráfica 9



2.3. Cambio de educacional empleomanial - Educación empresarial

Todos los hechos antes indicados han tenido un compañero en el proceso y es el desarrollo de una nueva filosofía educativa que más que buscar formar y capacitar ciudadanos para el empleo, busca formar y capacitar ciudadanos para el trabajo, para la creación de empresas, riqueza, empleo y satisfacción personal.

Esta nueva educación, unida con el desarrollo, ya ha sido reclamada insistentemente en Colombia y afortunadamente ya algunas instituciones la están ejecutando desde hace varios años.

El rector de una universidad extranjera algún día dijo: "En una forma u otra deberíamos empezar a preparar a la gente joven para el trabajo -el cual siempre es abundante, bien sea en una nueva organización creada por él o dentro de una organización existente- y no para el empleo, que siempre será escaso".

Gabriel García Márquez, en el estudio "Colombia al filo de la oportunidad", nos llama a implantar "una educación inconforme y reflexiva, que aproveche al máximo la creatividad de los colombianos y que conciba una ética y una estética para nuestro afán de superación personal, y que a la vez integre las ciencias y las artes con la canasta familiar".

Esta educación empresarial, capaz de producir un sistema de cultura empresarial ha encontrado apoyo en muchos países y ha mostrado éxito en ellos.

Tabla 2

Educación tradicional	Educación empresarial
Ejecutivos, funcionarios, burócratas. Organizaciones grandes y adultas.	Líderes empresariales Organizaciones en sus diversas etapas de desarrollo y en sus variados tamaños.
Empresas establecidas. Adeptos y seguidores dependientes. Conocimientos.	Crear empresas. Líderes e innovadores independientes. Conocimientos y virtudes humanos.
Empleo. Dependientes. Buscadores de seguridad. Consumidores de empleo.	Trabajo. Independientes. Capaces de correr riesgos. Productores de empleo. Productores de riqueza. Productores de satisfacción.
Parte del problema.	Parte de la solución.

La Gráfica 9 indica los elementos claves de este proceso de creación de un sistema cultural empresarial y el papel que le compete al sector educativo.

Esta educación empresarial se diferencia de la educación empleomanial en aspectos tan vitales como los que indica la Tabla 2.

Nuestro país requiere seres humanos preparados para actuar independientemente, en forma innovativa, recursivos, con capacidad de logro y realización, que estén dispuestos a correr riesgos moderados, que creen nuevas fuentes de riqueza y de empleo, que actúen sobre un marco ético y en un concepto de responsabilidad social intenso, dispuestos a alterar su negocio cada vez que las condiciones ambientales lo exijan, determinados a definir y a aprovechar todas las nuevas oportunidades que el mercado plantee, interesados en estar en un proceso de capacitación, actualización, aprendizaje y mejoramiento continuo; y ese debe ser nuestro ideal, nuestro plan de desarrollo, nuestro reto nacional.

Si no lo logramos le habremos fallado a las generaciones venideras y ellas deberán pagar dolorosamente nuestra falta de compromiso o de ideas.

No podemos continuar con la educación empleomanial, orientada a la producción de "choferes de empresa", que tiene como logro que el Producto Nacional Bruto per cápita en US\$ constantes (1980) pase, de 1.007 en 1962 y 1.090 en 1989, posiblemente a 1.100 en 1993.

La educación es un período de aprendizaje que le da a cada individuo una preparación general, que abre su mente a ciertas cosas, pero sobre todo, le ofrece una manera particular de ser, de hacer, de comportarse; en definitiva que le provee una cultura en el sentido moderno de la palabra.

La educación empresarial tiene que mantener la idea de que el centro de su acción es la persona en toda su extensión y que luego, y como segunda finalidad, está el **qué hacer**. Educación Empresarial es trabajar sobre actitud, es ayudar a los educandos a definir su papel, sus acciones, a crear su trabajo, a crear su vida.

La educación empresarial exige desarrollo de virtudes humanas y por ello debe cubrir a toda la sociedad, sin importar tamaño, función, sector, estructura, etc. Dar Espíritu Empresarial es dar "un recurso" que potencializa la capacidad de realización del ser humano. Por eso el llamado es a que no nos quedemos encerrados en nuestras torres de marfil universitarias, hablando, enseñando e investigando sobre Espíritu Empresarial y que salgamos y llevemos nuestro saber a toda la sociedad, de forma tal que esta cultura empresarial permean y llegue a todos, pues sólo así nuestro país podrá encontrar la ruta del éxito, del progreso, de la superación y del bienestar que estamos buscando.

La educación empresarial es un proceso que permite desarrollar una cultura empresarial, potenciar una actitud empresarial, que puede o no devenir en el nacimiento de una empresa con finalidad económica, pero que sí debe proveer un conjunto de valores personales que lleve al ser humano a un compromiso innovador y trascendente.

La idea básica tras una educación empresarial es producir en el mediano y largo plazo una generación de nuevos profesionales, mejor entrenados e informados acerca de:

- Cuándo, cómo, dónde, con quién, con qué empezar un nuevo negocio.
- Cómo seguir una carrera empresarial.
- Cómo maximizar sus objetivos personales en forma equilibrada con las necesidades de su sociedad.

- d) Cómo desarrollar una cultura empresarial.
- e) Cómo promover los cambios requeridos para facilitar y estimular a los nuevos empresarios y a las nuevas empresas.

3. ACCIONES

La evidencia internacional nos indica cómo se hace realmente para generar empleo: *formando empresarios y proveyendo las circunstancias adecuadas para que ese empresario pueda actuar y ver germinar sus ideas.* Para lograrlo necesitamos, entre muchas otras cosas:

- a) Introducir en nuestras universidades, en forma clara y definida, los principios de la educación empresarial.
- b) Capacitar adecuadamente a nuestros mejores recursos humanos, para que generen las "Gacelas colombianas" que tanta falta nos hacen y no seguirlos ilusionando falsamente con los "Elefantes" y los "Ratones".
- c) Apoyar las instituciones orientadas al desarrollo de empresarios y a la creación de nuevas empresas.
- d) Introducir, como lo está intentando el CDEE-ICESI, con el apoyo del Gobierno y de Fundaciones, el concepto del Espíritu Empresarial en el sistema de educación secundaria del departamento y del país.
- e) Brindar capacitación a los maestros y profesores, para que puedan convertirse en promotores de esta actualización.
- f) Apoyar en el resto del país eventos como los que está haciendo el CDEE-ICESI con el apoyo del Gobierno y Fundaciones, en Cali: Con-

curso Mejor Empresario Juvenil, Feria de Empresarios Juveniles, Concurso de Planes de Negocio; y crea otros como: Concurso al Mejor Empresario Universitario, Premio a la "Gacela" más rápida, etc.

- g) Establecer una serie de estímulos y apoyo a los empresarios que crean empresas y empleos.

Realmente creo que sólo en la medida en que logremos que el Espíritu Empresarial se convierta en un valor cultural de los colombianos, veremos una luz hacia la solución definitiva de los problemas de desempleo y subempleo que por tantos años nos han estado afectando.

Todos tenemos un papel que jugar en esta campaña y hoy los quiero invitar a todos, a que asumamos nuestras responsabilidades, y nos dediquemos a sentar las bases para ese sueño de país que todos queremos.

4. BIBLIOGRAFÍA

- * KIRCHOFF B.A. *Twenty years of job creation research: what have we learned.* X Latin American Congress an Entrepreneurship. Medellín 1996.
- * BIRCH D. *Keynote speech at the 41th ICSB World Conference.* Estocolmo, 1996.
- * NAISBITTS J. ABURDENE P., *Megatrends 2000.* William Morrow and Company, Inc., New York, 1990.
- * VARELA R. *Innovación Empresarial.* ICESI, Cali, 1991.
- * CASE J. *The age of the Gazelle.* The State of Small Business, 1996.
- * BARNEVIK P. *Keynote speech at the 41th ICSB World Conference.* Estocolmo, 1996.

✓ CLAUDE SHANNON: GENIO DE LA INFORMÁTICA

JAIME GRU UCHITEL

Ingeniero Eléctrico, Universidad de California, Berkeley, 1958. Magíster en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Columbia, Nueva York, 1964. Ex Decano de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, Univalle. Consultor en Electrónica Médica. Profesor de Electrónica en la Universidad del Valle y el ICESI. Director del Departamento de Ciencias Físicas y Tecnología, ICESI. Docente - Autor. Miembro de asociaciones profesionales.

Un día del año 1985 se celebraba en Brighton (Inglaterra) un simposio internacional sobre la Teoría de la Información y todo transcurría de manera normal. Una figura de complexión más bien delgada, alta y canosa, se movía nerviosamente en los pasillos. De pronto corrió la noticia de que Claude Shannon en persona se contaba entre los asistentes. La conmoción fue de tal magnitud como si, en palabras del profesor J. Mc Eliece, del Instituto Tecnológico de California (Caltech), "¡Newton se hubiera aparecido en una conferencia de Física!".

Los organizadores del encuentro le solicitaron entonces a Shannon que se dirigiera a la audiencia durante un breve momento posterior. Esto era algo que nuestro personaje rehuía dada su timidez, característica bastante frecuente entre los genios. Finalmente accedió a pronunciar unas pocas palabras. Luego de unos minutos, y creyendo que estaba aburriendo a los asistentes, extrajo de su bolsillo tres bolas y comenzó a jugar con ellas lanzándolas al aire. De más está detallar la conmoción y risas que tal actuación produjo. Surgieron

entonces los aplausos y se formó una cola para conseguir el autógrafo de la persona cuyo trabajo ha tenido el mayor impacto sobre la Teleinformática, o sea la ciencia que combina dos áreas claves del mundo moderno: el procesamiento y la comunicación de la información.

Nacido en 1916 en el estado de Michigan (EE.UU.), desde muy niño mostró precocidad y una enorme curiosidad que se manifestaban en la construcción de toda clase de juguetes mecánicos, radios elementales y en la solución de acertijos matemáticos, relacionados generalmente con maneras de codificar mensajes para evitar que su contenido fuese reconocido por otros.

Años después se graduó como Matemático e Ingeniero Electricista en la Universidad de su estado. Al conocimiento de esos dos campos atribuye Shannon el haber desarrollado posteriormente su tesis de posgrado en el MIT, con el título: "A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits", y considerada por muchos como la más trascendental tesis de Magister del siglo xx. En ella se muestra cómo una clase de

Algebra, introducida a mediados del siglo pasado por el matemático inglés George Boole, puede emplearse en el análisis y diseño de cierto tipo de circuitos muy útiles en telefonía y en sistemas de control de procesos. Lo que no imaginó Shannon fue de qué forma sus ideas iban a influir de manera decisiva en el diseño y construcción de computadoras y otras máquinas procesadoras de información, revolucionando la tecnología del presente siglo. Con el fin de apreciar la contribución de nuestro personaje, se hará un bosquejo general introductorio sobre lo que muchos llaman a secas Algebra booleana. Recordemos los famosos silogismos analizados por filósofos griegos como Aristóteles y que eran del tipo:

Todos los seres humanos somos mortales.

NN es un ser humano.

Por consiguiente, NN es mortal.

George Boole, matemático autodidacto, llevó las cosas más lejos. Asignó variables algebraicas a las proposiciones lógicas de tipo declarativo; y empleó algunos símbolos sencillos para enlazar dos o más proposiciones y para las negaciones. Así por ejemplo, suponga que se asigna un valor de verdad X a la frase declarativa siguiente:

Todos los colombianos hablamos español.

Entonces, $\neg X$ o \bar{X} significa que no todos los colombianos hablamos español.

Ahora si Y representa la proposición:

Todos los brasileños hablan portugués.

Entonces $X \wedge Y$ representará la frase:

Todos los colombianos hablamos español y todos los brasileños hablan portugués.

El símbolo \wedge se conoce con el nombre de *intersección* y es equivalente a la conjunción *y*.

Otra operación booleana elemental es la *unión* de proposiciones mediante el símbolo \vee .

Entonces, y con referencia a nuestro ejemplo, la expresión booleana $X \vee Y$ expresa:

Todos los colombianos hablamos español o todos los brasileños hablan portugués, lo cual se interpreta como que la frase resultante es verdadera cuando cualquiera de las frases componentes o ambas son verdaderas.

Existe otra operación conectiva entre frases denominada *O Excluyente*. Suponga que un día domingo a las 2:00 p.m. un niño le manifiesta a su padre que quiere jugar e ir al cine, a lo cual éste le replica:

Te permito jugar o ir al cine.

Se trata claramente de hacer una de las dos cosas y no ambas. Sea que:

X = te permito jugar.

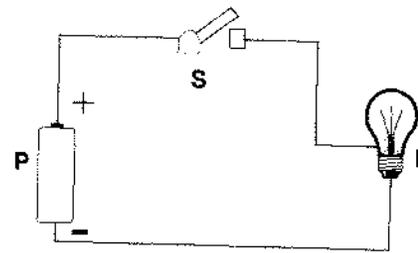
Y = te permito ir a cine.

Entonces la expresión booleana es $X \oplus Y$ = te permito jugar o te permito ir al cine.

El símbolo \oplus se denomina *O Excluyente* para diferenciarlo del símbolo Unión: \vee .

¿Pero qué relación existe entre este tipo de frases y los circuitos eléctricos? Aquí viene una de las genialidades de Shannon. Suponga que se tiene un circuito elemental compuesto por una pila P conectada en serie con un switch de palanca S y con una lámpara L . Debe ser claro que el switch S sólo puede estar en uno de dos estados: Cuando se halla abierto, no circulará ninguna corriente y por lo tanto la lámpara L permanecerá apagada. Pero al cerrar el switch, circulará corriente, lo cual hará que la luz brille.

Figura N° 1
Circuito eléctrico elemental



Podemos deducir entonces que existen dos variables: S es la variable independiente; y L es la variable dependiente. Ahora si L representa la frase: la lámpara está encendida; y S la frase: el switch está cerrado, entonces la expresión:

$$L = S$$

se interpreta como que el estado de la lámpara depende del estado del switch. Así, cuando el switch se cierra, la lámpara enciende; y mientras S permanezca abierto, la lámpara permanecerá apagada.

Es interesante observar el carácter binario o doble de las variables booleanas. En efecto, una frase declarativa puede ser *cierta* o *falsa*. A la certidumbre se le asigna (por convención gene-

Tabla N° 1

S	L
0	0
1	1

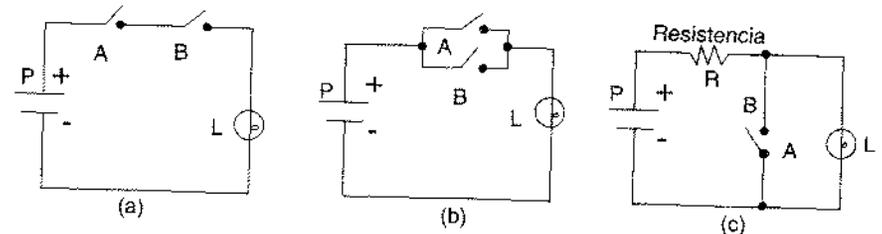


Figura N° 2 (a) ilustra un circuito que muestra la función lógica *y*; (b) muestra la función *o*; (c) ilustra la función *negación* (la resistencia R limita la descarga de la pila).

ral) el valor de 1; mientras que a la falsedad se le asigna el valor de 0. Ello permite elaborar de inmediato una "Tabla de Verdad", en la cual aparecen todas las combinaciones posibles de valores que relacionan las variables dependientes con las independientes.

Las figuras siguientes se han dibujado con símbolos que sustituyen a los elementos del dibujo No. 1. Así, en 2(a) se ilustran dos switches A y B conectados *en serie* con la pila y la lámpara; en 2(b) se muestran los switches A y B conectados *en paralelo*; en la figura 2(c) se ilustra la operación booleana de *negación*.

En la situación 2(a) sólo circulará corriente por el bombillo cuando tanto el switch A como el B se encuentren cerrados. Por lo tanto,

$L = A \wedge B$ es igual a la intersección de A con B . Se lee: L igual a A y B (2).

Por otra parte, en la situación 2(b) los switches A y B aparecen en configuración de unión lógica; en efecto, se tendrá luz cuando A se cierre o cuando B se cierre, o cuando ambos estén cerrados. En forma booleana:

$L = A \vee B$ (L igual a A unión B o también, $L = A$ o B) (3)

En 2(c) aparece la negación. En efecto, mientras A permanezca abierto (estado 0), la luz L se encontrará encendida (en estado 1); pero cuando el switch se cierra, la luz se apagará puesto que la corriente toma siempre el camino de menor resistencia. Entonces,

$L = \bar{A}$ o también: $L = \bar{A}$ ($L =$ negación de A) (4)

Se dibujan a continuación las tablas de verdad correspondientes a las tres situaciones analizadas. Es importante que el lector las examine con cuidado, recordando que la convención generalmente empleada asigna un valor de 1 a un switch cerrado y a una lámpara encendida; mientras que el valor 0 se asigna al switch abierto y a la lámpara apagada.

A	B	L
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A	B	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

A	L
0	1
1	0

Dado el caso de circuitos más complejos, se sigue un procedimiento similar al reseñado. Por lo general, a partir de una descripción verbal del problema, se elabora una tabla de verdad; de ella se extrae una expresión booleana, la cual usualmente requiere simplificación mediante postulados y teoremas de esa álgebra o mediante el empleo de métodos gráficos o tabulares.

En época de la Segunda Guerra Mundial (años 1939-1945), las válvulas electrónicas de vacío comenzaron a emplearse en la construcción de compuertas lógicas que efectuaban las operaciones booleanas que hemos estudiado, con módulos cuyos símbolos se ilustran en la Figura 3.

Es interesante examinar cómo se construye un circuito para sumar números en binario, mediante el empleo de compuertas lógicas. La aritmética que emplean los computadores se basa en

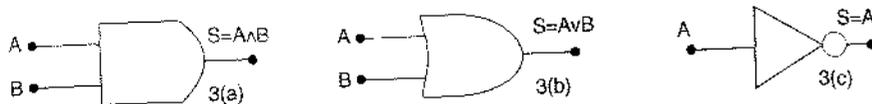


Figura 3 (a) Compuerta intersección; (b) Compuerta unión; (c) Compuerta negación.

la numeración binaria, la cual sólo utiliza dos dígitos: 0 y 1 y es, por consiguiente, mucho más simple de usar con circuitos electrónicos, los cuales conducen corriente (condición lógica 1); o bloquean el paso de corriente (condición lógica 0). La tabla de sumar binaria se expone a continuación:

Tabla 3

0 + 0 = 0
0 + 1 = 1
1 + 0 = 1
1 + 1 = 0

y lleva uno, o sea: 10, lo cual equivale al 2 decimal, puesto que el dígito menos significativo (0 en este caso) representa unidades, o sea el lugar de las potencias de 2^0 ; mientras que el 1 es el coeficiente de las potencias de 2^1 . En otras palabras, lo que se tiene es:

$$10_2 = 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 2 + 0 = 2$$

De manera similar, el número binario 1101 equivale al decimal 13, como se verá ahora:

$$1101 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 4 + 0 + 1 = 13$$

El circuito que vamos a diseñar se emplea para sumar los dígitos menos significativos, A_0 y B_0 de dos números binarios A y B . Suponga que S_0 representa la suma y C_1 el posible acarreo que puede presentarse y que se lleva a la siguiente columna. Se construye entonces la tabla de verdad No. 4, en la cual las entradas o variables independientes son A_0 y B_0 ; mientras que las salidas o variables dependientes son la suma S_0 y el posible acarreo C_1 . Se emplea entonces la Tabla 3 para la suma binaria.

Se mira entonces cuándo S_0 vale 1. Se tiene que S_0 vale 1 cuando A_0 vale 0 y B_0 vale 1 o cuando A_0 vale 1 y B_0 vale 0. En otras palabras, la suma valdrá 1 cuando A_0 sea diferente de B_0 ; esta es, en términos booleanos, la función lógica *O Excluyente* entre A_0 y B_0 . Entonces,

$$S_0 = \bar{A}_0 \wedge B_0 + A_0 \wedge \bar{B}_0 \quad A_0 \oplus B_0 \quad (5)$$

Mientras que $C_1 = A_0 \wedge B_0$

Tabla 4

A_0	B_0	S_0	C_1
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Se observa entonces en la Figura 4 cómo queda el circuito sumador construido con compuertas lógicas, las cuales se consiguen en cualquier almacén de artículos electrónicos. Un sistema tal como el que se acaba de dibujar se denomina "combinatorio". En estos circuitos las variables dependientes no son función del factor tiempo. Pero numerosos sistemas requieren el empleo de lo que se denomina "memoria", o sea la capacidad de almacenar resultados intermedios o finales. Estos sistemas se denominan "secuenciales". En ellos el

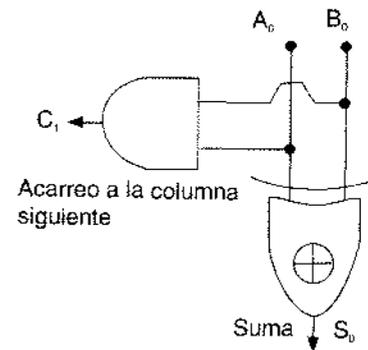


Figura 4 Circuito sumador para los dígitos menos significativos de dos números binarios.

factor tiempo juega un papel importante, puesto que el estado del sistema en cualquier instante depende no sólo de las señales que le lleguen en ese instante sino también de lo que le ha sucedido previamente. Los computadores son por antonomasia máquinas secuenciales cuyo funcionamiento está sometido a señales de reloj en forma de pulsos y cuentan con memorias amplias. Pero no es posible en un artículo de esta naturaleza entrar a detallar los sistemas que conforman un computador digital.

Claude Shannon obtuvo el título de Ph.D. del MIT en 1940 con una tesis sobre las matemáticas de la transmisión genética. Estuvo luego en el Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de Princeton. Hacia 1941 fue contratado por los laboratorios de investigación de la Bell, habiendo participado activamente en un equipo que desarrolló sistemas de codificación de la información que los ejércitos aliados emplearon en la transmisión de mensajes cifrados durante la Segunda Guerra Mundial. Indudablemente este trabajo condujo al desarrollo posterior de la obra cumbre de nuestro personaje y que es la Teoría de la Información.

Como todos sabemos, el ruido puede llegar a dificultar o aun impedir las comunicaciones, dependiendo del grado de severidad. Es experiencia de todos que cuando se está en medio de un gentío, es necesario subir el volumen de la voz para hacerlos escuchar, mientras que en un recinto silencioso es posible percibir aun leves susurros. Se le ocurrió a Shannon que así como era posible emplear códigos para ocultar la información del enemigo, sería posible diseñar determinados esquemas para la transmisión de información protegiéndola del ruido, que es un fenómeno inevitable en el proceso de señales.

En todo sistema de comunicación se reconocen tres partes básicas: el

transmisor, el receptor y el medio a través del cual viaja la información. Como medio de envío y recibo de información se utilizan comúnmente las ondas electromagnéticas que se propagan a la velocidad de la luz en el vacío y a velocidades menores a esa en medios tales como cables conductores. La información en sí misma puede ser una función continua de la variable tiempo, teniendo así las señales *analógicas*; o adquirir valores de determinadas magnitudes a intervalos definidos, llamándose entonces señales *digitales*.

Está plenamente comprobado que las señales digitales facilitan procesos tales como la codificación, el almacenamiento, manejo y control de la información. Antes de continuar con la exposición del trabajo de Shannon, es necesario familiarizarse con algunos conceptos y cuestiones que tienen incidencia en el manejo de la información por dispositivos electrónicos.

Se define como **ruido** toda clase de perturbación ajena a la información que se desea comunicar pero que la interfiere de alguna manera. Los ruidos pueden ser generados por el hombre, por fenómenos naturales o ser intrínsecos al propio proceso de la comunicación. Los motores eléctricos, las luces fluorescentes, switches e interruptores de muchas clases generan ruido debido en general a los campos electromagnéticos parásitos que surgen cuando la corriente cambia bruscamente.

En cuanto a ruidos originados en la naturaleza, pueden mencionarse las tormentas eléctricas terrestres, las perturbaciones ocasionadas por las manchas solares y la radiación cósmica, así como también los ocasionados por la presencia de pequeñas cantidades de elementos radioactivos existentes en la tierra. Muchas de estas interferencias pueden eliminarse por filtros y por circuitos electrónicos especiales.

En los sistemas de comunicaciones se presentan también otros ruidos originados en forma diferente de los "naturales"; por ejemplo, interferencias ocasionadas por inducciones desde canales adyacentes al que lleva la información de nuestro interés. Este problema se combate en algunas instancias mediante el uso de blindajes de diseño especial.

Es interesante señalar que las fibras ópticas son inmunes a la mayoría de las perturbaciones que se han anotado. Esto, unido a su gran capacidad de transporte de información, explica el auge que viene teniendo la fibra óptica en comunicaciones.

Pero existe una clase de ruido que es inherente a los mismos dispositivos electrónicos que manejan la información y que es imposible eliminar, puesto que se debe a fluctuaciones en el movimiento térmico de los electrones dentro de los resistores, conductores, transistores, etc. Existen otros mecanismos generadores de ruido intrínseco, pero no nos extenderemos más sobre el tema.

Se conoce con el nombre de "ruido blanco" aquél cuyo espectro se compone de toda clase de ondas de diferentes frecuencias. Este es un concepto teórico y por lo tanto se recurre a las fuentes gaussianas de ruido blanco, las cuales existen en el mundo físico y reciben su nombre de la distribución probabilística de valores que contienen. Así, el ruido térmico de resistores y semiconductores es del tipo anotado.

Ondas: como se recordará de la Física, el movimiento ondulatorio es de común ocurrencia en la naturaleza y se presenta permanentemente, como en el caso de la luz, ondas de radio, de TV., ondas sonoras, vibraciones mecánicas, etc. Matemáticamente las ondas se expresan generalmente por funciones sinusoidales de la forma:

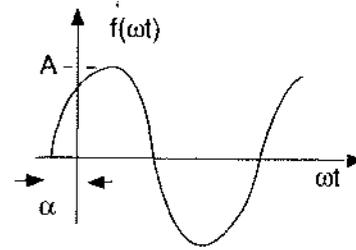


Figura 5 Onda sinusoidal

$$f(\omega t) = A \text{ Sen } (\omega t + \alpha) \quad (6)$$

en la cual A es la amplitud máxima de la onda; ω es la frecuencia angular en radianes por segundo e igual a $2\pi \times f$, representado f el número de ondulaciones o ciclos por segundo (la frecuencia lineal); y α es un ángulo de fase inicial. En cuanto a la variable independiente, es el tiempo t .

El siglo pasado, el físico-matemático francés Joseph Fourier demostró que numerosos fenómenos físicos pueden expresarse matemáticamente en términos de una sumatoria de ondas seno y/o coseno. Así, la onda ilustrada en la Figura 6 tiene la siguiente representación en series de Fourier.

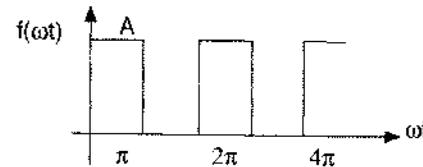


Figura 6. Se muestra un tren de pulsos y su representación matemática en serie de Fourier.

$$f(\omega t) = \frac{A}{2} + \frac{4}{\pi} \sum_{\eta=0}^{\infty} \frac{1}{2\eta+1} \text{ sen } (2\eta+1)\omega t \quad (7)$$

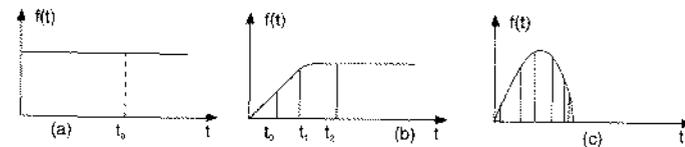


Figura 7. Tres funciones de tiempo diferentes y maneras posibles de tomarles muestras.

Se dice entonces que la onda de pulsos ilustrada está conformada por un espectro amplio de ondas de diferentes frecuencias. Este hecho se ha comprobado en los laboratorios de manera exhaustiva y que no admite discusión.

Por lo general el ruido producido por partículas atómicas no contiene una sola frecuencia, sino que comprende un espectro muy amplio de frecuencias. Ello hace que sea prácticamente imposible evitarlo del todo, puesto que no existen blindajes ni filtros que sean efectivos para todo el rango de frecuencias requerido.

Se denomina **relación Señal/Ruido** (S/N) a la fracción cuyo numerador representa la potencia desarrollada por una señal útil, mientras que el denominador es la potencia que desarrolla el ruido (*noise* en inglés). Esa fracción puede medirse en casi cualquier punto de un sistema de comunicación.

La frase **anchura de banda** tiene varios significados en Ingeniería Eléctrica. Cuando se habla de comunicación de datos se refiere a la mayor cantidad de información que puede fluir entre dos puntos por unidad de tiempo. En este contexto se mide en Megabits por segundo, o sea, en millones de dígitos binarios por segundo.

Teorema del Muestreo. La voz humana, los instrumentos musicales y la mayoría de las fuentes de señales generan funciones continuas en términos de tiempo. Se denominan entonces señales analógicas o análogas. En la Figura 7 se muestran tres funciones diferentes de tiempo.

Una función de tiempo de amplitud constante como en 7(a) puede caracterizarse o especificarse completamente tomando una sola muestra en $t = t_0$. El caso (b) es más exigente, pues requiere quizá de tres muestras. Pero la onda en (c) es la más crítica de las tres, como puede entenderse intuitivamente, puesto que para representarla requiere de una gama mayor de valores que en los otros casos. De aquí sale que mientras más varíe una señal en función de tiempo es necesario tomar muestras un mayor número de veces en un intervalo de tiempo dado. Por consiguiente, a medida que una onda tenga mayor frecuencia, será más exigente en cuanto a representarla por muestras.

Las computadoras y un número de aparatos de comunicaciones cada vez mayor no operan con señales analógicas o continuas como las representadas en la Figura 6, sino con señales *discretas* o digitales. Entonces para procesar las señales analógicas del mundo físico se hace necesario *digitalizarlas*. El primer paso en esta transformación consiste en tomar muestras periódicas de la señal. Pero surge de inmediato la pregunta: ¿cada cuántos segundos? Como vimos en relación con la Figura 7, ello depende de la rapidez con la cual varíe la señal, o sea de la frecuencia que ella tenga. Puesto que según Fourier es posible representar esas señales por una superposición de ondas senoidales y/o cosenoidales, adivinamos intuitivamente que la frecuencia de muestreo está determinada por la componente significativa de frecuencia más alta de la señal (fm).

Entonces el famoso Teorema del Muestreo, erróneamente atribuido a Shannon (aun cuando él lo utilizó ampliamente en sus estudios y deducciones), indica que si una función de tiempo $F(t)$ no contiene componentes significativos de frecuencias mayores que fm

hertzios, puede especificarse completamente tomando valores de las ordenadas correspondientes a una serie de puntos espaciados como máximo $1/(2 \times fm)$ segundos entre sí.

Una de las aplicaciones más comunes de este teorema se presenta en tarjetas de sonido para microcomputadores. Por lo general, los amplificadores de audio trabajan en la banda de frecuencias comprendida entre unos 20 hertzios (ondulaciones por segundo) y 20.000 hertzios. Las frecuencias mayores de la onda sonora están un poco por encima de los 20.000 hertzios. Entonces, para obtener señales de sonido de alta calidad, se efectúa el muestreo a una tasa igual a $2 \times fm$, o sea a 44.000 hertzios (44 Kiloherztz). Los valores muestreados se digitalizan entonces empleando para ello el sistema binario de numeración, ceros y unos, lo cual facilita en alto grado su procesamiento y transmisión, al contrario de lo que sucedería si se empleara el sistema decimal.

En 1928 el investigador R.V. Hartley de los laboratorios Bell sugirió que el acto mismo de enviar información involucra un proceso previo de selección. Esto es, en el sitio transmisor cada símbolo se selecciona de entre un conjunto de símbolos. Cualquier mensaje se obtiene entonces de una selección de símbolos y es, a su vez, una selección de entre todos los mensajes posibles. En otras palabras, si se pretende llegar a una medida de la cantidad de información que puede transmitirse por un canal, es necesario recurrir a las probabilidades. En el caso de un sistema binario, cuando existen N posibilidades todas con igual probabilidad de selección, la cantidad de información que lleva una de esas posibilidades vendrá dada por:

$$I = \log_2 N \text{ dígitos binarios o bits (8)}$$

Suponga por ejemplo la situación más simple como la de escoger como mensaje un "sí" o un "no". Pueden asignarse entonces valores binarios de 1 para el Si y de 0 para el no. Entonces, en este caso basta con: $\log_2 2 = 1$ bit para codificar y enviar tal mensaje. Ahora, si se desea ampliar el número de posibles mensajes a 4, se requerirá emplear 2 bits, los cuales pueden combinarse como: 00, 01, 10 y 11. Si se tienen 8 posibilidades igualmente probables, ello exigirá 3 bits y así sucesivamente.

De lo anotado se deduce que la cantidad de información que lleva un mensaje es igual *al menor número de bits requerido para codificar el mensaje*. Con 2 bits se pueden codificar 4 mensajes. Si todos ellos tienen igual probabilidad de ser transmitidos, entonces $P = 1/4$ y se necesitará luego un promedio de: $-\log_2 P = -\log_2 (1/4) = 2$ bits para transmitir un mensaje en tal situación.

Pero ¿cómo se plantearía el problema cuando las probabilidades de selección de los mensajes son diferentes?

Sea $P(X_i)$ la probabilidad de selección de un mensaje X_i .

Entonces el contenido promedio de información por símbolo para la variable aleatoria X_i será:

$$I(X_i) = -\log P(X_i) \quad (9)$$

Según Shannon (1948), el contenido promedio de información por símbolo en una situación de selección probabilística para la variable X_i será entonces el valor medio o esperado H.

$$H = -\sum_{i=1}^m P(X_i) \log P(X_i) \quad (10)$$

Donde la sumatoria se efectúa sobre todas las posibilidades. Cuando la base de los logaritmos es 2 (caso más frecuente), la información se mide en bits por símbolo. En caso de que los

logaritmos fuesen naturales, la cantidad de información se mediría en *nebits*.

Se dice que el gran matemático y uno de los padres de la computación, John von Neuman, le sugirió a Shannon el nombre de "entropía" a expresiones del tipo indicado en (10), debido al parecido entre tal resultado y el que se presenta en el campo de la Mecánica Estadística y la Termodinámica. En efecto, al analizar el comportamiento de sistemas tales como un gas en un recipiente, es físicamente imposible deducir las propiedades "macro" a partir de un análisis del comportamiento de cada una de las partículas. Es necesario emplear entonces estadísticas. Comúnmente se asimila entropía a una medida de desorden en sistemas físicos. Es común decir que la entropía del universo está aumentando.

Para ilustrar el uso de la expresión (10), suponga una fuente de 2 bits que debe transmitir mensajes referentes al clima en un lugar en donde predomina la luz solar, como en Cali. Imagine que se ha convenido la siguiente codificación para los mensajes:

X_i	$P(X_i)$	Codif.	Significado
A	1/8	00	tormenta
B	1/8	01	lluvia
C	1/4	10	nublado
D	1/2	11	soleado

Entonces, en estas condiciones, la cantidad de información que lleva un mensaje transmitido dando cuenta de la situación climática, será:

$$H = -\{ (1/8) \times \log (1/8) + (1/8) \times \log (1/8) + (1/4) \times \log (1/4) + (1/2) \times \log (1/2) \} \\ = 14/8 = 1.75 \text{ bits/símbolo}$$

Es decir, que en este caso serían suficientes 1.75 bits por símbolo para transmitir un mensaje referente al clima y es menor a los 2 bits por símbolo cuando las probabilidades son iguales para

cada situación climática. Ello se debe a que existe un evento (días soleados) con mayor probabilidad de ocurrencia que los demás. Si por ejemplo en Cali hubiera siempre días soleados, no se estaría comunicando nada nuevo reportando tal situación. Puede deducirse que *la cantidad de información que lleva un mensaje asociado con un determinado evento es menor mientras mayor sea la probabilidad de ocurrencia del evento y viceversa*. Por ejemplo, una sirena que emita un solo tono continuo sin variaciones conlleva menos información que otra cuyo tono cambie continuamente, lo cual puede indicar muchas cosas.

Es necesario en este punto aclarar que según Shannon, y desde un punto de vista puramente técnico, *el significado mismo del mensaje no interesa*, en el sentido de que el comparar mensajes que contengan los mismos símbolos demandará cada uno la misma cantidad de recursos técnicos que el otro, sin importar su significado. Igual gasto tecnológico implica transmitir 100 palabras sin sentido que 100 palabras que empleen los mismos símbolos y que sean de importancia para alguien, como un mensaje familiar.

La expresión inicial (10) fue la base de estudios posteriores tendientes a producir sistemas eficientes de codificación de mensajes con un mínimo de redundancia, efectuados por Fano, Huffman y por el mismo Shannon. Se habla entonces de memoria y de fuentes Markovianas. No es posible en un artículo introductorio como el presente entrar a tratar esos temas.

La codificación de 32 símbolos del alfabeto en el caso del inglés (26 letras y 6 para puntuación), y suponiendo iguales probabilidades, arroja 5 bits/símbolo; pero si se toman en consideración las frecuencias relativas de ocurrencia de los diferentes caracteres, se obtiene que la cantidad de información que lie-

va cada símbolo transmitido es de 4.25. Ello significa que las letras que aparecen con mayor frecuencia en el uso diario del idioma, o sea las que tienen una probabilidad más alta de aparición, tales como la *a*, la *s*, la *e*, etc., podrán codificarse con un menor número de bits que otras como la *q*, la *x*, o la *z*, que al tener menor posibilidad de ocurrencia podrán codificarse empleando un mayor número de bits. De este modo, y mediante una selección juiciosa, disminuye la necesidad de gastar energía, tiempo y recursos de comunicaciones en general, al reducir la cantidad promedio de bits por símbolo, mejorando así la eficiencia de la comunicación.

Puede vislumbrarse entonces cómo la Teoría de la Información se extiende a áreas tales como la codificación de mensajes para la seguridad de los mismos, así como al empleo de algoritmos eficientes para la compresión de su contenido. Esto se hace necesario en las comunicaciones modernas con el objeto de ahorrar tiempo en el envío de mensajes y de espacio de almacenamiento de los mismos. Se conoce que las imágenes en movimiento (video) requieren de una enorme cantidad de bits y de recursos computacionales en general. Por ello están apareciendo continuamente procedimientos cada vez más eficaces y rápidos para comprimir y descomprimir las imágenes con la mayor velocidad posible y con la menor pérdida de información.

Como bien se sabe, la redundancia lleva en general a la confiabilidad. Así, para detectar errores en mensajes codificados en numeración binaria, se les introducen bits adicionales de control; pero ello al costo de aumentar el número de bits por símbolo. Esta clase de dilemas aparece frecuentemente en el campo de la codificación, pero la Teoría de la Información es de enorme valor para alcanzar un compromiso óptimo en cada caso.

Capacidad de transmisión de información en canales de comunicación.

A fines de la década de los años veinte, en los laboratorios Bell, R.V. Hartley estableció que la cantidad de información en bits por segundo que puede transmitirse por un canal de comunicación está limitada tanto por la anchura de banda del canal como por la relación señal/ruido. La siguiente es una de las expresiones fundamentales de la Teoría de la Información:

$$C = (BW) \log_2(1 + S/N) \quad (11)$$

Donde:

C = máxima capacidad de comunicación por un canal, en bits/segundo.

BW = anchura de banda del canal en hertzios.

S = potencia de la señal.

N = potencia del ruido.

Intuitivamente se aprecia que mientras mayor sea la anchura de banda disponible, mayor será la capacidad del canal; y que a medida que aumenta la cantidad o potencia del ruido, siempre y cuando permanezca constante la potencia *S* de la señal que se desea transmitir, la capacidad del canal se reducirá.

La expresión, en la forma mostrada, es válida estrictamente en presencia de ruido blanco gaussiano, excluyendo otras clases de ruido y es de gran importancia en comunicaciones. Muchos la denominan "el límite de Shannon" o segundo teorema de Shannon. Permite, entre otras cosas, comparar diferentes métodos empleados en lo que se denomina *modulación*, procedimiento necesario para la transmisión de información.

La Teoría de la Información se cita a menudo en contextos que poco o nada tienen que ver con sus principios y/o aplicaciones. Existen así numerosos artículos escritos sobre relaciones su-

puestas y aun reales entre campos tales como la Antropología, Filosofía, Arte, Religión, etc., e Información. Se dice que este campo, la Teoría de la Relatividad y el Principio de Incertidumbre de Heisenberg de la Mecánica Cuántica, han sido traídos, llevados y citados sin un conocimiento cabal de sus verdaderos alcances y limitaciones.

Toda su obra le ha valido a Claude Shannon numerosos premios y distinciones otorgados por diferentes países. Es poseedor de la medalla nacional de las ciencias de los Estados Unidos (1966); de la medalla de honor del Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos (IEEE) de los EE.UU.; del premio Kyoto, del Japón, equivalente al Nobel. Este último no se le ha adjudicado seguramente no por falta de méritos, sino porque su trabajo ha sido en los campos de las Matemáticas y las Comunicaciones, los cuales no se encuentran dentro de las categorías de adjudicación del codiciado galardón.

En la actualidad nuestro personaje se halla retirado del ejercicio profesional, dedicándose al cultivo de numerosos "hobbies", tales como el de coleccionar piezas de ajedrez; innumerables instrumentos musicales y dispositivos de toda clase que él mismo ha construido, como un ratón mecánico que encuentra el camino para salir de un laberinto. Uno de sus entretenimientos preferidos consiste en efectuar malabares con palos lanzados al aire. Incluso ha descubierto una expresión matemática asociada al juego. También es aficionado a la elaboración de modelos matemáticos para describir el comportamiento de las acciones en la bolsa de valores, afirmando que ha tenido relativo buen éxito en su empleo.

Esta es, en síntesis, una semblanza sobre la vida y obra de un personaje que, más que ningún otro, ha influido en el desarrollo que estamos disfrutando

do en las áreas de la Computación y de las Comunicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. SHANNON, C.E., A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits, Trans. AIEE, Vol. 57, pp. 713-723, 1938.
2. SHANNON, C.E., WEAVER, W., The Mathematical Theory of Communication, The University of Illinois Press, 1963.
3. REZA, F.M. An Introduction to Information Theory, McGraw-Hill, 1961.
4. LATHI, B.P., Introducción a la Teoría y Sistemas de Comunicación, Limusa, S.A. 1974.
5. DORF, Richard C., The Electrical Engineering Handbook, CRC Press, 1993.

✓ FIJACION DE CRITERIOS PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA SOLUCION AL TRANSPORTE INTERMUNICIPAL DE PASAJEROS EN EL CORREDOR VIAL DEL SUR DE LA CIUDAD

JORGE ENRIQUE BUENO O.

Con el objeto de llevar a cabo el Proyecto de Centralización de Despacho de Vehículos y de Pasajeros del Transporte Intermunicipal, se constituyó por Escritura Pública 5512 del 15 de octubre de 1967, otorgada en la Notaría 2ª de Cali, la Sociedad Anónima denominada inicialmente Central de Transportes y posteriormente Centrales de Transportes S.A. con el propósito de procurar dar solución al problema de Transporte Masivo de Pasajeros por carretera mediante la construcción de Terminales de Transporte.

Los objetivos propuestos para la Terminal fueron:

SOCIOURBANISTICOS

- a) Remodelación urbana y utilización más racional de terrenos en el centro de la ciudad ocupados por empresas de transporte intermunicipal.
- b) Facilitar el ordenamiento urbano, vial y de tráfico en la ciudad.

CONTROL

- a) Permitir el control de la actividad transportadora de pasajeros por ca-

rretera, por parte de las autoridades competentes.

- Control de rutas y horarios.
- Control del estado mecánico de los vehículos.
- Control del estado físico, síquico y de salud de los motoristas.
- Control de tarifas.

MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO A LOS USUARIOS

- a) Posibilidad de escoger la mejor opción en términos de empresa, horario, tipo de vehículo, modalidad, servicios adicionales especiales, etc.
- b) Proveer de instalaciones adecuadas al usuario en materia de vigilancia, aseo, seguridad, mantenimiento y comodidad.

CREACION DE UN POLO DE DESARROLLO

- a) Generación de actividades comerciales.
- b) Generación de empleos directos e indirectos.
- c) Servir de medio educativo.

d) Mejor aprovechamiento del tiempo por parte de los usuarios.

La obra fue inaugurada el 16 de marzo de 1974 y la Terminal entró en operación el 16 de agosto del mismo año.

Este proyecto fue concebido con un horizonte de 15 años y como parte de un sistema de transporte integrado para que sus actores o usuarios pudieran cumplir adecuadamente con sus funciones.

Lo anterior conllevaba la necesidad de construcción de «terminales satélites» en la medida en que el crecimiento de la ciudad lo demandara.

Factores relacionados con el amplio plazo de maduración para llegar a su punto de equilibrio que requieren proyectos de esta naturaleza, la falta de voluntad política y de compromiso de las autoridades municipales de turno, de apoyo por parte de las autoridades de tránsito tanto nacionales como regionales y los cambios en la naturaleza jurídica de la Sociedad Centrales de Transportes S.A. han sido, entre otras, las causas que no han permitido concretar

el proyecto de una terminal en el sur de la ciudad.

ASPECTOS URBANOS, DE TRANSITO Y VIALES DE LA CIUDAD

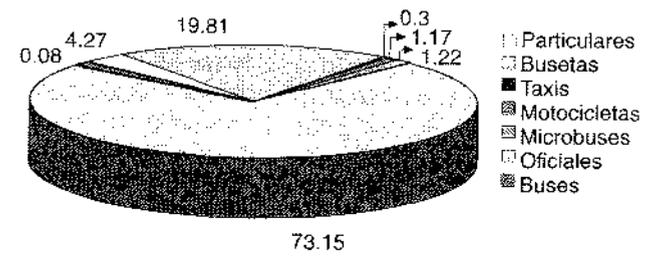
- a) Cali ostenta el no muy honroso título de ser la segunda ciudad en población del país (aproximadamente dos millones de habitantes).
- b) La ciudad registra un crecimiento inusitado hacia el Sur, que conlleva a que la estructura y la expansión física se alejen más del centro de gravedad.
- c) El parque automotor de Cali ha crecido vertiginosamente. Según datos de la Secretaria de Tránsito Municipal, de 40.000 vehículos que transitaban en la ciudad en 1974 se ha pasado a una cifra de 328.074 vehículos en 1996.
- d) El 73.15% de los vehículos matriculados son particulares.
- e) La mailla vial de Cali, por su parte, ha permanecido estable en los últimos quince años, 700 km entre vías urbanas y rurales.

Cuadro 1
Parque automotor matriculado en Cali

Tipo de servicio	Cantidad de vehículos	Porcentaje
Particular	240.000	73.15
Públicos:		
Buses	4.000	1.22
Taxis	14.000	4.27
Busetas	250	0.08
Microbuses	1.000	0.30
Oficial	3.824	1.17
Motocicletas	65.000	19.81
Totales	328.074	100.00

Fuente: Periódico El País. Jueves 26 de septiembre de 1996.

Gráfico 1
Parque automotor matriculado en Cali



Cuadro 2
Cifras viales de Cali

	Km	Vías	Inversión en millones de pesos	Tráfico
Kilómetros	700			
Urbanos	500			
Rurales	200			
Pavimentados	300			
Sin pavimentar	400			
Vías en buen estado		30%		
Deterioradas		70%		
Huecos tapados		600		
Huecos para tapar		24.000		
Inversión			12.800	
Necesidades			35.000	
Vehículos particulares				240.000
Motocicletas				65.000
Taxis				14.000
Buses				4.000
Busetas				250
Microbuses				1.000
Oficiales				3.824

Fuente: Secretaría de Infraestructura Vial y Valorización.

- f) Cali, por su condición de ciudad de puertas abiertas, se ha tornado en un centro pluralista, lo cual desde luego ha traído también problemas de violencia, desempleo, marginalidad y deficiencia en la infraestructura vial y de servicio.
- g) Sin tener definido muy claramente un concepto de área metropolitana, nuestra ciudad tiene una gran influencia y a su vez la recibe de ciudades muy cercanas a ella, como es el caso de Jamundí, Puerto Tejada y Santander de Quilichao, para referirnos exclusivamente al eje vial del sur de la ciudad.
- h) Las empresas de transporte intermunicipal, que prestan sus servicios hacia estas ciudades de influencia, se dedican durante su recorrido urbano en Cali a recoger y a dejar pasajeros, por lo cual tienen establecida una mezcla en la modalidad de servicio, pero también es cierto que

algunas empresas de servicio urbano de la ciudad están llegando muy cerca de Jamundí, con lo cual se está desdibujando la especialización en la prestación de los servicios.

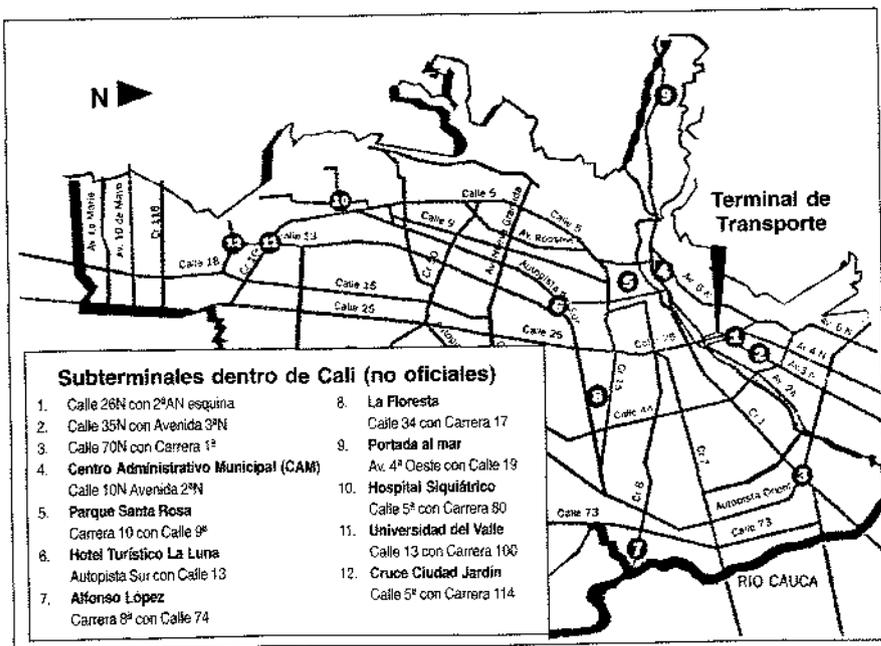
- i) Como consecuencia del punto anterior han hecho su aparición sitios de concentración de usuarios del servicio de transporte no autorizado («Terminalitos») en los cuales la demanda ha adquirido proporciones elevadas.

Algunos de estos sitios en el eje vial sur están ubicados en:

- Calle 13 con Autopista Suroriental (La Luna).
- Calle 5ª con Carrera 70 (San Isidro).
- A lo largo de toda la autopista Suroriental.
- Crucero Ciudad Jardín - Univalle.

Pero en las otras salidas de la ciudad también existen estos problemas, como se puede apreciar en el Plano 1.

Plano 1



Todos estos elementos se han conjugado para crear una gran congestión en las vías urbanas y de salida hacia el sur de la ciudad.

- j) Las últimas administraciones municipales han venido muy empeñadas en un plan de recuperación de los terrenos del ejido de Meléndez, en el sur de la ciudad, con el propósito de desarrollar un amplio programa de vivienda de interés social, circunstancia que se puede observar en el Plano 2.

NORMATIVIDAD ACTUAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS POR CARRETERA

Ley 105 del 30 de diciembre de 1993

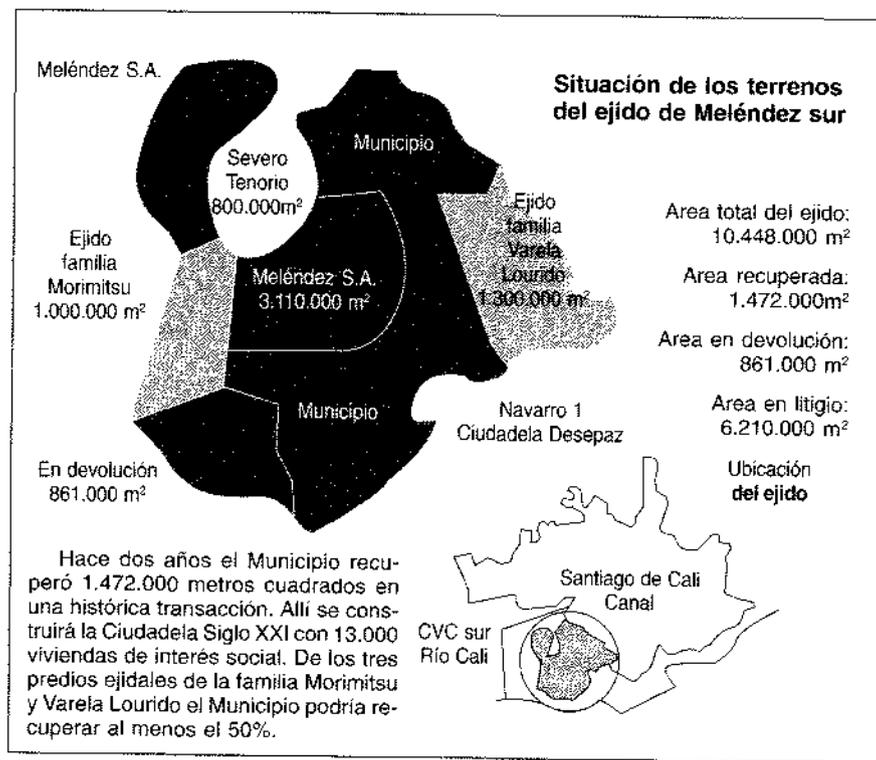
Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redis-

tribuyen competencias y recursos entre la Nación y las entidades territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.

Esta ley se sintetiza así:

1. Pretende una integración del sector del transporte.
2. Establece unos principios rectores básicos del transporte.
3. Fija normas sobre protección del ambiente.
4. Establece programas de reposición del parque automotor.
5. Asigna la obligatoriedad para el Gobierno Nacional de la República de presentar los proyectos sobre Estatuto Nacional de Transporte y el Código Nacional de Tránsito.

Plano 2



6. Determina la infraestructura del transporte a cargo de la Nación, los departamentos y los municipios.
7. La política sobre terminales de transporte será ejercida por el Ministerio de Transporte en cuanto a su regulación, tarifas y control operativo.

LEY 336 DEL 20 DE DICIEMBRE DE 1996 DEL CONGRESO DE COLOMBIA POR LA CUAL SE ADOPTA EL ESTATUTO NACIONAL DE TRANSPORTE

De la citada ley es pertinente destacar los siguientes puntos:

1. La prestación del servicio público de transporte estará sujeta a la expedición de un permiso o a la celebración de un contrato de concesión u operación.
2. Se consideran los servicios que se prestan en las terminales como conexos al transporte público.
3. El Ministerio de Transporte ejercerá el control y vigilancia a las actividades de los servicios conexos del transporte.
4. Se crea la Dirección General de Seguridad con el objeto de apoyar el funcionamiento administrativo y operativo del cuerpo de policía especializado en transporte y tránsito, desarrollar programas de medicina preventiva y ejecutar programas de capacitación y estudio sobre tales materias.
5. Se establece que la construcción y operación de nuevos terminales de transporte terrestre deben estar enmarcadas dentro de los planes diseñados por las oficinas de Planeación Municipal, así como el cumplimiento de los índices mínimos de movilización según la oferta y demanda de pasajeros, las redes viales y el flujo vehicular. Igualmente sus instalaciones tendrán los mecanismos apropiados para el fácil desplazamiento de

los discapacitados físicos, y serán de uso obligatorio por parte de las empresas de transporte habilitadas para ello.

6. En el caso del servicio de transporte prestado entre áreas metropolitanas o entre ciudades de alta influencia recíproca, la autoridad municipal decidirá lo relacionado con la utilización de su propia infraestructura de transporte. Si la naturaleza y complejidad del asunto lo ameritan, el Ministerio de Transporte asumirá su conocimiento.

LAS TERMINALES DE TRANSPORTE DENTRO DEL PLAN DE DESARROLLO DE LA CIUDAD Y DEL PLAN VIAL DE TRANSITO Y TRANSPORTE

Dentro de los objetivos específicos y sectoriales del Decreto 0605 de junio 7 de 1995, por medio del cual se adopta el Plan de Desarrollo del Municipio de Santiago de Cali, el artículo 22 en lo referente a tránsito y transporte público colectivo establece: «Eleva la calidad, seguridad, eficiencia y cobertura del servicio de transporte y dotar al Municipio de un sistema integral de transporte público colectivo en forma gradual y complementaria, utilizando los corredores viales, férreos y la infraestructura vial existente y facilitar el cambio del material rodante en la medida de las necesidades».

El artículo 23 en lo tocante a la infraestructura vial plantea: «Lograr la optimización y modernización de la infraestructura vial para que garantice una movilización funcional al interior del Municipio (áreas urbana, suburbana y rural) y con los municipios vecinos, en armonía con el medio ambiente».

A su vez el artículo 55, que trata de la Estrategia de Ordenamiento Territorial y Espacio Público, dice: «El Municipio en sus ámbitos urbano, suburbano

y rural se considera como un todo integral. En las áreas urbana y suburbana se impulsará la definición y consolidación de tres polos de desarrollo, ubicados en el centro, sur y oriente. El área rural se tratará como polo de desarrollo y preservación ecológica, ambiental y paisajística».

Es decir, en un futuro se plantea convertir a Cali en una ciudad policéntrica, o sea, impulsar el crecimiento al sur, al oriente y al norte para descongestionar el centro, lo que equivale a una ciudad con varios puntos estratégicos de desarrollo.

La localización y función de los tres polos de desarrollo son las siguientes:

Centro: Se impulsará la renovación económica, social y urbana del centro de la ciudad. Se estimulará su vocación financiera y comercial, sin detrimento de las actividades institucionales y residenciales que se desarrollan en el sector. Comprende las poligonales A y B y Plaza de Cayzedo.

Oriente: Se impulsará la consolidación económica, social y urbana del oriente de la ciudad. Se estimulará una vocación productiva y habitacional, sin detrimento de las actividades institucionales, comerciales y financieras que se desarrollan en el sector. Comprende las poligonales E y H, la Ciudadela Desepaz y el área ejidal de la hacienda La Aldobea.

Sur: Se impulsará la planificación integral del sur de la ciudad. Se conservará su vocación residencial, de servicios educativos y esparcimiento, estimulando y creando las condiciones necesarias para el desarrollo de otros usos que se consideren necesarios en la planificación integral.

La Ciudad del Sur comprende la zona vecina al Autocine Piedragrande, la prolongación del Callejón, Avenida 10 de Mayo o vía a La Voragine (Aito Pance) e iría hasta el cruce en la bifurcación a

Jamundí y Puerto Tejada. Involucra las poligonales D y G y la Comuna 17. Ver planos 3 y 4.

LA ESTRATEGIA DE INFRAESTRUCTURA VIAL, TRANSITO Y TRANSPORTE

La estrategia en lo referente a proyectos de infraestructura establece la construcción de las siguientes autopistas perimetrales y vías intermunicipales.

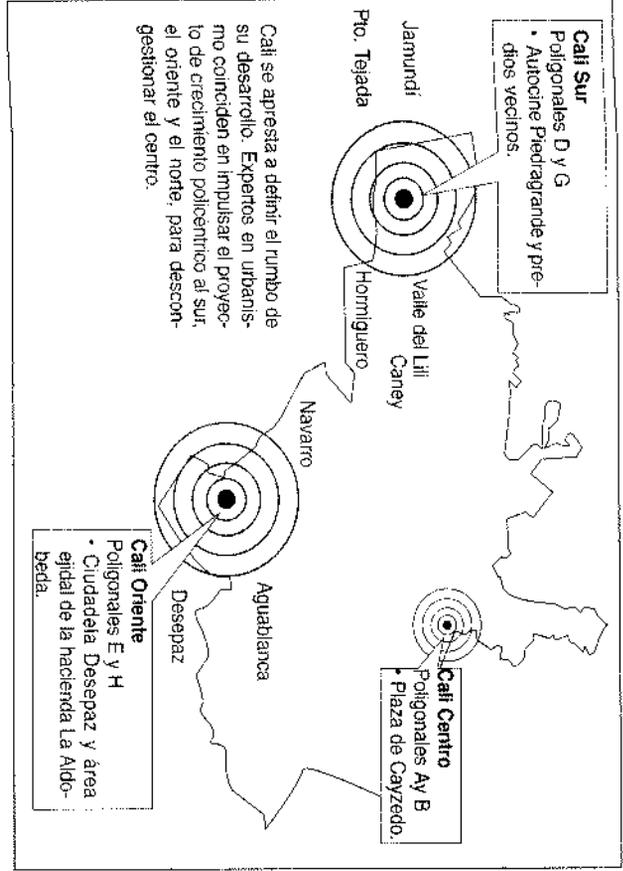
- Construcción de la Avenida Ciudad de Cali desde la Carrera 1ª hasta la carretera a Puerto Tejada. Plano 5.
- Inicio de la construcción de la Avenida de los Cerros, desde la Calle 70 (Menga) hasta la Cra. 127, en Pance.
- Construcción, rehabilitación o mantenimiento de las vías de acceso a los corregimientos y la construcción y/o rehabilitación de la vuelta a occidente conforme a los resultados del estudio de desafectación en el área de reserva forestal. Ver planos adjuntos.

Además de la rehabilitación y ampliación de la Autopista Oriental, entre los proyectos de ordenamiento de transporte se encuentran contemplados, entre otros, los siguientes:

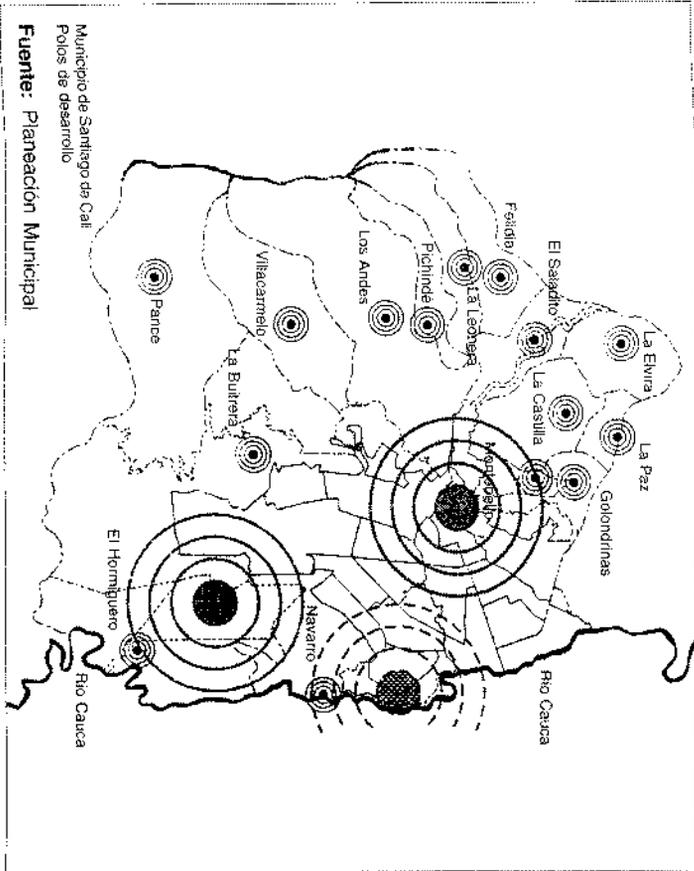
- a) Un sistema de transporte público colectivo con la recuperación del corredor férreo y el par vial a ambos lados de la Troncal, que servirán al futuro sistema de transporte masivo.

En los sitios enumerados se estudian nuevas alternativas para modificar el trazado y evitar afectaciones sociales y en el ecosistema.

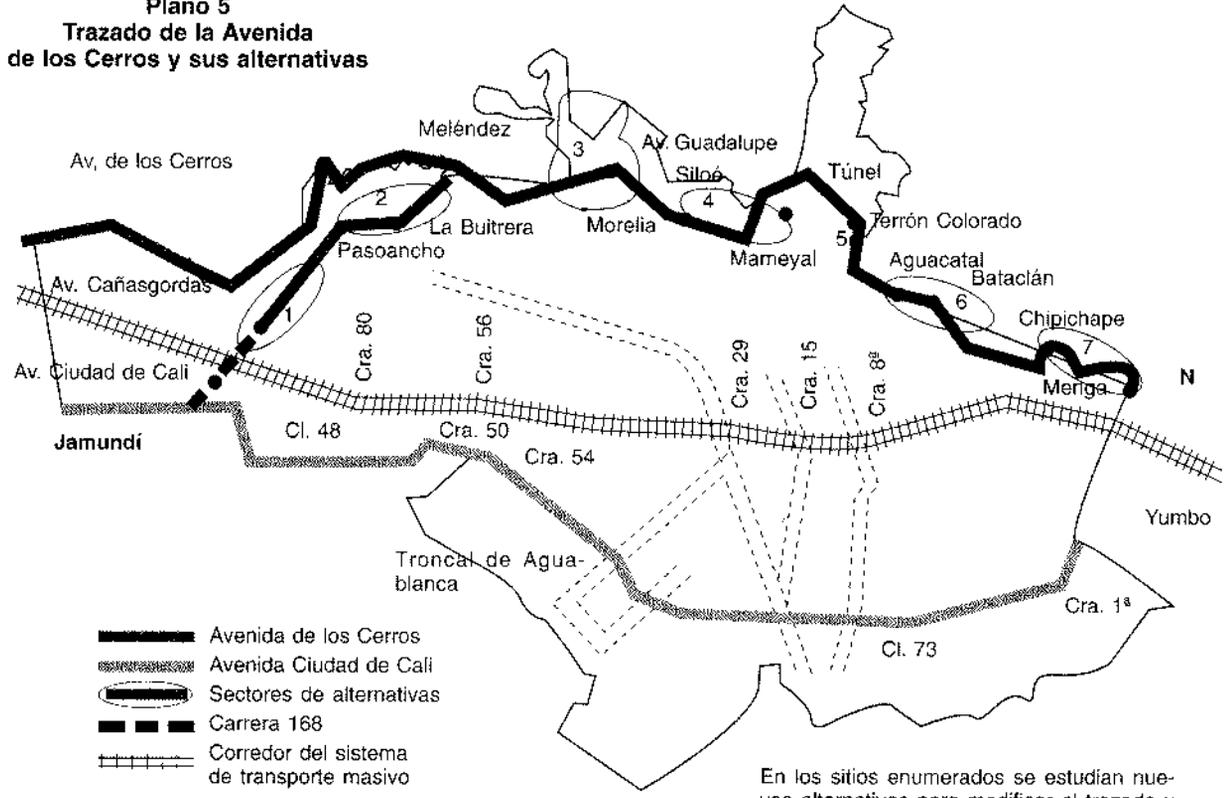
- b) Mejorar las condiciones de transporte de personas y bienes entre Cali, su área rural y los municipios vecinos, mediante la optimización de vías, vehículos, terminales y las reglamentaciones correspondientes.
- c) Localización, gestión y/o construcción de terminales alternas de transporte intermunicipal.



Plano 4



Plano 5
Trazado de la Avenida de los Cerros y sus alternativas



Entre los proyectos de ordenamiento de tránsito se encuentran los siguientes:

- Optimizar el flujo vehicular con la revisión de los sentidos viales y la adecuación de vías unidireccionales, con su debido respaldo técnico.
- Redistribución de rutas urbanas y ordenamiento físico de paraderos de buses en sitios estratégicos, priorizando la construcción de bahías con el fin de optimizar la capacidad de las vías.
- Promover la construcción de sedes alternas del Centro de Diagnóstico Automotor, la creación de escuelas de conducción, actualización de los sistemas de señalización vial y mecanismos de control vial.
- Inicial los estudios de factibilidad del Sistema de Transporte Público Colectivo.
- Definir la localización y realizar los estudios de la Terminal de Transportes del Sur y el Oriente a más tardar en el primer semestre del año 1996.

CARACTERISTICAS DEL TRANSPORTE INTERMUNICIPAL DE PASAJEROS

- En 1974 el número de empresas usuarias de la Terminal era de 28, en 1997 se cuenta con 50 empresas, es decir, que se ha presentado un incremento del 78.57%. Ver Cuadro 3.
- Este aumento se registró especialmente entre 1992, fecha en la cual se disolvió el Intra y se creó el Ministerio de Transporte, y 1995 por la necesidad de atender demandas de nuevas rutas.
- Se ha presentado también una recomposición en el parque automotor, ya que mientras en el período 74-94 la modalidad que primaba era el bus, y en menor proporción la buseta, a partir de este año se ha popularizado el vehículo tipo microbus o camioneta, que permite una menor movilización de pasajeros pero una mayor frecuencia en los despachos.

Cuadro 3

Listado de empresas de transporte intermunicipal usuarias de la Terminal

No.	Código	Empresa	Bus	Micros	Taxis	Buset.	Total
1	003	Compañía Expreso Florida	39	05	-0-	-0-	44
2	006	Coodetrans Palmira	157	48	05	-0-	210
3	009	Coomotor	208	46	-0-	-0-	254
4	011	Cooperativa Trans Andina	-0-	8	57	-0-	65
5	012	Cooperativa Ciudad Señora	-0-	30	-0-	-0-	30
6	013	Cootranslaboyana	-0-	12	-0-	-0-	12
7	015	Coomotoristas del Cauca	200	20	-0-	25	245
8	018	Cooperativa de Occidente	-0-	48	-0-	-0-	48
9	021	Coomoepal	-0-	20	49	-0-	69
10	022	Cooperativa Trans. Las Palmas	9	-0-	-0-	06	15
11	023	Continental Bus S.A.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
12	024	Cooperativa Tax Belalcázar	-0-	72	-0-	-0-	72

No.	Código	Empresa	Bus	Micros	Taxis	Buset.	Total
13	025	Coovictoria Ltda.	-0-	3	12	-0-	15
14	027	Cooperativa Rápido Aeropuerto	-0-	21	-0-	-0-	21
15	030	Cooperativa Trans. Florida	23	-0-	-0-	2	25
16	032	Cooperativa Trans. Trujillo	-0-	30	1	-0-	31
17	033	Cooperativa Trans. Tuluá	-0-	52	-0-	-0-	52
18	036	Cooperativa Velotax	90	90	200	-0-	380
19	039	Cootranar	90	15	10	-0-	115
20	042	Empresa Arauca	120	75	-0-	45	240
21	045	Expreso Bolivariano	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
22	046	Expreso La Gaitana	-0-	25	-0-	2	27
23	048	Expreso Palmira	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
24	049	Expreso Pradera	35	31	-0-	-0-	66
25	051	Expreso Trejos	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
26	053	Flota Guaitara	-0-	12	80	-0-	92
27	054	Flota Magdalena	19	35	-0-	25	79
28	057	Flota Ospina	-0-	-0-	150	-0-	150
29	060	Líneas Cónsul	-0-	25	-0-	-0-	25
30	061	Líneas del Valle	-0-	22	-0-	-0-	22
31	062	Rápido Tolima	85	57	-0-	-0-	142
32	063	Radio Tambo	-0-	-0-	-0-	26	26
33	065	Profesionales del Transp.	-0-	7	-0-	-0-	7
34	066	Sotracauca	20	20	-0-	6	46
35	069	Sultana del Valle	50	10	-0-	5	65
36	075	Supertaxis del Sur	38	80	20	10	148
37	078	Tax Central	-0-	15	18	-0-	33
38	079	Trans Calima	24	28	-0-	3	55
39	080	Trans Industriales	90	9	-0-	18	117
40	081	Trans Mar	-0-	22	17	-0-	39
41	082	Trans Yumbo	60	30	-0-	25	115
42	083	Transportes Montebello	-0-	91	-0-	-0-	91
43	084	Transportadores de Ipiales	240	-0-	-0-	20	260
44	085	Trans Quilichao Ltda.	-0-	10	-0-	-0-	10
45	086	Transportes Armenia S.A.	-0-	104	-0-	-0-	104
46	087	Transportes Puerto Tejada JC*	20	5	-0-	8	33
47	088	Vallecaucana de Transportes	-0-	22	-0-	-0-	22
48	090	Transportes Puerto Tejada SFC*	21	-0-	-0-	5	26
49	091	Trans Salónica S.A.	-0-	31	29	-0-	60
50	092	Trans Renacer	-0-	13	-0-	-0-	13
51	093	Transur	98	26	-0-	54	178
Total			1.736	1.325	648	285	3.994

Fuente: Departamento de Sistemas Centrales de Transportes S.A.

* Se trata de la misma empresa.

En lo que respecta hacia el Eje Sur el parque automotor se detalla en los Cuadros No. 4, 5, 6, 7.

Cuadro 4

Parque automotor que atiende el transporte suburbano

Tipo de vehículo	Número de vehículos	Porcentaje
Bus corriente	144	47.37
Bus de lujo	5	1.64
Busetas	82	26.98
Microbús	73	24.01
Totales	304	100%

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

Cuadro 5

Oferta neta de asientos en el transporte suburbano

Tipo de vehículo	Capacidad promedio	No. de vehículos	Total oferta
Bus corriente	35	144	5.040
Bus de lujo	41	5	205
Busetas	21	82	1.722
Microbuses	14	73	1.021
Totales		304	7.989

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

Cuadro 6

Oferta neta de asientos en el transporte interurbano

Tipo de vehículo	Capacidad promedio	No. de vehículos	Total oferta
Bus corriente	35	188	6.580
Bus de lujo	41	288	11.808
Busetas	21	91	1.911
Microbuses	14	186	2.604
Automóvil	5	50	250
Totales		803	23.153

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

Cuadro 7

Parque automotor que atiende el transporte interurbano

Tipo de vehículo	Número de vehículos	Porcentaje
Bus corriente	188	23.41
Bus de lujo	288	35.87
Busetas	91	11.33
Microbuses	186	23.16
Automóvil	50	6.23
Totales	803	100

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

- A partir de 1991 se han presentado mejoras notorias en el servicio, ya que los vehículos de transporte intermunicipal, especialmente los que cubren distancias largas, cuentan con comodidades especiales como televisor, betamax, azafatas, baño, aire acondicionado, celular, minitienda, reserva y reconfirmaciones, etc.
- Llama la atención que el índice pasajero-vehículo en la Terminal es el promedio del 7.69%, por lo cual el porcentaje de capacidad utilizado es de aproximadamente 18, que es muy bajo. No se consigue el punto de equilibrio para las empresas de transporte al iniciar su recorrido en la Terminal, este punto es de aproximadamente diez pasajeros al destino real final del vehículo.
- El volumen vehicular hacia el sur presenta el 23.85% del total de vehículos que despacha la Terminal. En cuanto a pasajeros, es el 19.18% del total. Considerando sólo los despachos hacia rutas de influencia (Jamundí, Puerto Tejada y Santander de Quilichao), el volumen hacia el sur es el 17% del total y respecto a pasajeros es el 10.37%. Ver Cuadro 8.

Cuadro 8

Cuadro de movimiento vehicular por tipo de automotor y corredores viales año 1996

Tipo de vehículo	Corred. vial norte	Corred. vial sur	Corredor vial Cavasa	Corred. vial B/ventura	Corred. vial Yumbo	Totales	(%)
Bus	261.271	153.371	95.324	51.998	77.016	638.980	51.19
Microbús	227.048	136.655	48.503	23.879	113.650	549.735	44.04
Automóv.	13.667	7.648	0	37.961	216	59.492	4.77
Total	501.986	297.674	143.827	113.838	190.882	1.248.207	100
	40.22%	23.85%	11.52%	9.12%	15.29	100	

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

7. Los vehículos intermunicipales emplean mucho tiempo en sus recorridos urbanos (desde la Terminal y hasta la periferia). Hacia el sur de la ciudad este tiempo en promedio es de 45 minutos, mucho mayor que el tiempo de carretera hacia la ciudad más alejada del tramo de influencia (Santander de Quilichao, tiempo de carretera, 30 minutos).

8. Los vehículos en sus recorridos urbanos no utilizan las rutas autorizadas por la Secretaría de Tránsito, por ejemplo el Par Vial hacia el Sur.

ESTUDIO DE DEMANDA

Planteamiento macro de la situación

El terminal Intermunicipal de Pasajeros de Cali ha sido definido como un complejo arquitectónico donde se han adecuado una serie de servicios para las empresas de transporte intermunicipal de pasajeros y los usuarios que las utilizan.

La misma filosofía de ordenamiento de la ciudad argumentaba como factor fundamental que en la Terminal debían concentrarse todas las empresas de transporte público de pasajeros por carretera, quedando la concentración de usuarios como una resultante de la anterior.

Por otra parte, la estructura financiera de la Empresa y sus proyecciones se diseñaron exclusivamente sobre la premisa de centralización de transportadores y usuarios.

La centralización de vehículos en la actual Terminal se dio en un 100% hasta hace dos años. Efectos perturbadores como la llamada piratería, es decir vehículos que no salen de la Terminal, han venido creando distorsiones.

La centralización de usuarios, por las razones suficientemente comentadas, no se ha dado, con excepción de épocas de alta temporada o de puentes; de ahí que hayan hecho su aparición los llamados «terminalitos», de los cuales se dio una ilustración en el Plano 2.

Por lo anterior, se han generado los siguientes problemas que afectan tanto a la Terminal como a las empresas de transporte.

1. Subutilización de la terminal y de los vehículos intermunicipales, reflejándose esto en la situación financiera de las empresas y en los negocios comerciales de la actual Terminal.
2. Deterioro en el servicio de las empresas al demorar más la operación de entrada y salida de la ciudad; en otras palabras, incremento en el tiempo de viaje.
3. Competencia desleal en lo relacionado con las tarifas y el incremento de la llamada «guerra del centavo».
4. Implementación de medidas de remuneración y de cobro de tipo laboral con el personal de conductores que les permitan a éstos recoger pasajeros en la vía y con el producto de ello cancelar algunos insumos del vehículo (gasolina, pago de peajes, etc.).
5. Aparición de los denominados «terminalitos».

DIFERENCIACIÓN ENTRE RUTAS CORTAS (DE INFLUENCIA) Y RUTAS LARGAS

Como existen claras diferencias entre las empresas y los usuarios que viajan hacia distancias cortas (rutas de influencia, para el eje vial sur hemos considerado como tales las rutas Cali-Jamundí, Cali-Puerto Tejada y Cali-Santander de Quilichao) y las empresas y vehículos que viajan hacia rutas consideradas como largas (Cali-Popayán, Cali-Pasto, Cali-Ipiales, Cali-Tumaco, Cali-San Agustín, Cali-Pitalito, etc.) se ha hecho una diferenciación en el estudio de demanda para estas dos modalidades.

El usuario que viaja a distancia corta generalmente no lleva equipaje, las empresas no venden tiquetes, la frecuencia de estos vehículos es casi urbana y los vehículos no tienen servicios adicionales o complementarios.

En situación contraria se encuentran los usuarios que viajan a recorridos largos y los vehículos que atienden dicha demanda.

PRESENTACIÓN TABULADA DE LOS CORREDORES VIALES CALI-SUR

Dentro de los parámetros definidos anteriormente, y preocupado por la si-

tuación reinante hacia el Corredor Vial Cali-Sur, se realizó una encuesta en sitios de origen al interior de los vehículos que cubren las rutas y horarios legalmente autorizados con destino final ciudades y municipios ubicados hacia el sector sur de nuestro país.

Cuadro 9
Codificación de los destinos
Corredor Vial Cali-Jamundí Cali-Puerto Tejada

Código	Descripción
812	Argelia
818	Belalcázar
836	Caloto
824	Buenos Aires
842	Corinto
878	La Cruz (Pasto)
890	La Unión (Pasto)
860	Ipiales
914	Pasto
932	Popayán
938	Puerto Rico
944	Puerto Tejada
962	Santander
968	Suárez
974	Tambo
950	Rosal
866	Jamundí
956	San Agustín
861	Pitalito
966	Silvia
980	Tumaco

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

EMPRESAS DE TRANSPORTE

Conservando las características discriminadas en el ítem anterior se toma igualmente la codificación que se tiene para las empresas de transporte que

cubren los destinos ubicados hacia los corredores viales Cali-Jamundí y Cali-Puerto Tejada y que a continuación se relaciona:

Cuadro 10

Codificación de las empresas transportadoras
Corredor Vial Cali-Jamundí Cali-Puerto Tejada

Código	Descripción
09	Coomotor
13	Cootranslaboyana
15	Cooperativa Motoristas del Cauca
24	Cooperativa Tax Belaicázar
36	Velotax
39	Cootranar
45	Expreso Bolivariano
46	Expreso La Gaitana
48	Expreso Palmira
54	Flota Magdalena
62	Rápido Tolima
63	Rápido Tambo
66	Sotracauca
75	Super Taxis del Sur
83	Transportes Montebello
86	Transportes Armenia
84	Transportadores de Ipiales
90	Transportes Puerto Tejada
93	Transur
53	Flota Guáitara

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

PUNTOS DE CONTROL

Se tomaron tres puntos básicos dentro del recorrido urbano de salida que hacen los vehículos intermunicipales a

fin de efectuar los conteos de pasajeros, dichos puntos se relacionan a continuación con su correspondiente codificación.

Cuadro 11

Codificación puntos de control

Código	Descripción
01	Hotel Turístico La Luna
02	Hospital Psiquiátrico
03	Cañasgordas

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

Resultados de la encuesta

Se efectuó una encuesta por empresa de transporte, tipo de vehículo, destino que permitiera determinar el abordaje de pasajeros tanto en la Terminal de Transportes como el abordaje ambulante en tres sitios específicos de control, así: Hotel Turístico La Luna, Hospital Psiquiátrico y Cañasgordas.

Se adjunta copia del formato diligenciado para tal encuesta y a continuación se presentan los resultados obtenidos luego del procesamiento y tabulación de la información.

Tamaño de la muestra

De acuerdo con los datos recopilados se encuestaron 3.006 vehículos en siete días, para un promedio diario de 429 vehículos encuestados.

Los despachos reales mes con destino al Corredor Vial Cali-Sur fueron de

22.954 vehículos, para un promedio diario de 765 vehículos.

De acuerdo con la información anterior se establece que el tamaño de la muestra fue de un 56.08%.

Tabulación de resultados del muestreo físico

De acuerdo con la información recopilada durante los siete días de una semana y cubrimiento total de las 24 horas del día, se obtuvieron los resultados diarios que se muestran en las tablas anexas por punto de control.

Resultados por punto de control

Estos son los resultados netos de la toma de la muestra física de los siete días en los tres puntos de control, aclarando que a medida que van aumentando los puntos de control la cantidad de pasajeros es sumatoria de los puntos que le anteceden.

Cuadro 12

Punto de control	Hotel La Luna	Hospital Psiquiátrico	Cañasgordas
Pasajeros en planilla	9.327*	8.869*	13.151
Pasajeros en control	31.272	57.298	73.094
Diferencia abordaje ambulante	21.945	48.429	59.943
Porcentaje abordaje ambulante	235	546	456
Total de vehículos encuestados	2.388	2.469	3.006

* Son diferentes porque las rutas urbanas de salida son distintas.

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

IGUALACIÓN DE DATOS

Para poder establecer un parámetro de comparación entre los tres puntos se deben igualar los despachos al mismo número de encuestados en el tercer punto de control para que de esta forma

el comparativo sea más real; o sea, igualar a 3.006 vehículos en los tres puntos de control y conservación de los porcentajes de ambulancia predeterminados para cada punto, de la siguiente forma:

Cuadro 13

Puntos de control	Hotel La Luna	Hospital Psiquiátrico	Cañasgordas
Pasajeros en planilla	11.741	10.798	13.151
Pasajeros en control	39.366	69.760	73.094
Diferencia abordaje ambulante	27.625	58.962	59.943
Porcentaje abordaje ambulante	235	546	456
Total de vehículos encuestados	3.006	3.006	3.006

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

NIVELES DE ABORDAJE AMBULANTE

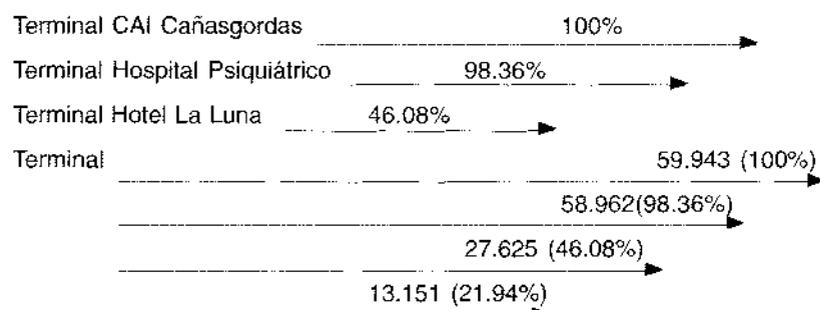
Al realizar la anterior igualación se pueden establecer puntos comparativos

por intervalos de recorrido a fin de calcular dónde se presenta el mayor porcentaje de recogida de pasajeros.

Cuadro 14

Puntos de control hasta donde va intervalo	Terminal a Hotel La Luna	Hotel La Luna a Hospital Psiquiátrico	Hospital Psiquiátrico a Cañasgordas	Totales
Cantidad de pasajeros	27.625	31.337	981	59.943
Porcentaje abordaje ambulante	46.08	52.28	1.64	100

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.



Cuadro 15

Tabulación de resultados por destinos reales

Destinos reales	Pasajeros terminal	Pasajeros control	Abordaje ambulante	Porcentaje abordaje ambulante	Cantidad de vehículos	Porcentaje ambulante del gran total
Puerto Rico	32	135	103	322	6	0.17
San Agustín	45	94	48	104	3	0.08
Pitalito	10	17	7	70	2	0.01
El Tambo	6	52	46	767	3	0.08
El Rosal	84	280	196	233	25	0.33
Belalcázar	4	28	24	600	4	0.04
La Cruz	43	125	82	191	5	0.14
La Unión	14	47	33	236	3	0.06
Corinto	103	1.224	1.121	1.088	37	1.87
Buenos Aires	9	102	93	1.033	3	0.15
Suárez	536	1.595	1.059	198	57	1.77
Argelia	30	84	54	180	3	0.09
Caloto	7	93	86	1.229	2	0.14
Popayán	1.500	8.735	7.235	482	359	12.07
Pasto	876	1.735	859	98	84	1.43
Ipiales	620	995	375	60	44	0.63
Puerto Tejada	3.944	18.617	14.673	372	698	24.47
Santander	417	4.504	4.087	980	257	6.82
Jamundí	4.870	34.632	29.762	611	1.411	49.65
Totales	13.151	73.094	59.943	456	3.005	100

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

Se observa que el mayor volumen de ambulancia o de pasajeros se maneja en las rutas Cali-Jamundí con un 49.65% del gran total, Cali-Puerto Tejada con un 24.47% del gran total, Cali-Popayán con un 12.07% del gran total y Cali-Santander de Quilichao con un 6.82% del gran total; en estos cuatro destinos se encierra el 93.01% de la ambulancia que se genera en el trayecto urbano de salida.

El mayor volumen de ambulancia o pasajeros recogidos en la vía comparados con el gran total se da en Transur, 48.16%; Transportes Puerto Tejada, 23.53%; Coomotoristas del Cauca, 16.70%; Transportes Montebello, 5.15%; estas cuatro empresas encierran el 93.54% de la ambulancia total generada.

Cuadro 16

Empresas de transporte	Pasajeros terminal	Pasajeros control	Abordaje ambulante	Porcentaje abordaje ambulante	Cantidad de vehículos	Porcentaje ambulante del gran total
Expreso Bolivariano	375	392	17	5	17	0.03
Coomotor	68	193	125	184	6	0.21
Expreso La Gaitana	8	8	0	0	1	0.00
Belalcázar	144	351	207	144	34	0.35
Cootranslaboyana	10	17	7	70	2	0.01
Coomotoristas	1.303	11.313	10.010	768	405	16.70
Flota Guaitara	10	11	1	10	1	0.00
Coop. Velotax	53	56	3	6	7	0.01
Trans. Armenia	22	31	9	41	2	0.02
Cootranar	203	504	301	148	19	0.50
Exp. Palmira	380	1.124	744	196	56	1.24
Flota Magdalena	162	1.501	1.399	827	93	2.23
Rápido Tolima	2	28	26	1.300	2	0.04
Rápido Tambo	6	52	46	767	3	0.08
Sotracaucá	88	308	220	250	29	0.37
Coop. Super Taxis	291	629	338	116	30	0.56
Trans Ipiales	571	1.059	488	85	51	0.81
Trans Puerto Tejada	2.568	16.673	14.105	549	609	23.53
Transur	4.552	33.420	28.868	634	1.297	48.16
Trans Montebello	2.335	5.424	3.089	132	342	5.15
Totales	13.151	73.094	59.943	456	3.006	100

Ratio Pasajero-Vehículo en Terminal, 5. Ratio Pasajero-Vehículo en Punto de Control, 24.

LA DEMANDA DE TRANSPORTE INTERURBANO

Desglosando los datos entre empresas interurbanas (cubren distancias largas Cali-Popayán en adelante) y empresas suburbanas (cubren distancias cortas Cali-Jamundí-Puerto Tejada y

Santander de Quilichao) encontramos que para el transporte interurbano la utilización del parque automotor está en relación directa con la época o temporada del año; o sea, que podemos decir que la utilización en temporadas de fin de año, de vacaciones estudiantiles, Se-

mana Santa y hasta en los puentes Emiliani es casi total.

Estos vehículos, en términos generales, presentan un menor porcentaje de utilización que los que cubren rutas suburbanas, por las características mismas de la población flotante, como se demuestra a continuación donde a pesar de la gran cantidad de empresas el porcentaje de recogida de pasajeros es más bien bajo.

DESTINOS DE LOS VIAJES Y PORCENTAJES DE AMBULANCIA

Los destinos interurbanos de los corredores viales analizados ocupan el 19.06% del gran total, porcentaje poco relevante del transporte intermunicipal, que se encuentra disperso por el recorrido urbano de salida.

Los resultados analizados en el último punto de control (Cañasgordas) arrojaron los siguientes resultados.

Cuadro 17
Destinos de los viajes y porcentajes de ambulancia

Destinos reales	Abordaje Terminal	Cuantificac. pasajeros punto de control	Abordaje ambulancia	Porcentaje abordaje ambulancia	Porcentaje ambulancia del gran total
Puerto Rico	32	135	103	322	0.17
San Agustín	45	94	49	104	30.08
Pitalito	10	17	7	70	0.01
El Tambo	6	52	46	767	0.08
El Rosal	84	280	196	233	0.33
Belalcázar	4	28	24	600	0.04
La Cruz	43	125	82	191	0.14
La Unión	14	47	33	236	0.06
Corinto	103	1.224	1.121	1.088	1.87
Buenos Aires	9	102	93	1.033	0.15
Suárez	536	1.595	1.059	198	1.77
Argelia	30	84	54	180	0.09
Caloto	7	93	86	1.229	0.14
Popayán	1.500	8.735	7.235	482	12.07
Pasto	876	1.735	859	98	1.43
Ipiales	620	995	375	60	0.63
Totales	3.919	15.341	11.422	291	19.06

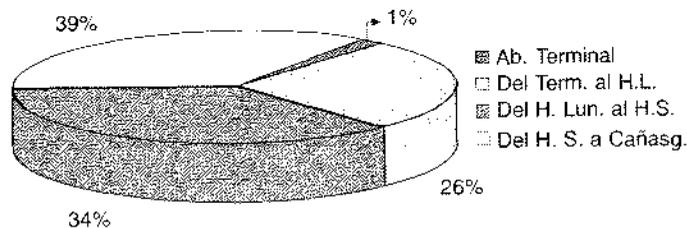
Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

Cuadro 18
Generación de abordaje ambulante

Destinos reales	Abordaje Terminal	Abordaje del Terminal al Hotel T. La Luna	Abordaje del Hotel T. La Luna al Hospital Psiquiátrico	Abordaje del Hosp. Psiquiátrico a Cañasgordas	Totales
Puerto Rico	32	47	54	2	135
San Agustín	45	22	26	1	94
Pitalito	10	3	4	0	17
El Tambo	6	21	24	1	52
El Rosal	84	90	102	4	280
Belalcázar	4	11	13	0	28
La Cruz	43	38	43	1	125
La Unión	14	15	17	1	47
Corinto	103	517	586	18	1.224
Buenos Aires	9	43	49	1	102
Suárez	536	488	554	17	1.595
Argelia	30	25	28	1	84
Caíoto	7	40	45	1	93
Popayán	1.500	3.334	3.782	119	8.735
Pasto	876	396	449	14	1.735
Ipiales	620	173	196	6	995
Totales	3.919	5.263	5.972	187	15.341
Porcentajes	25.55	34.31	38.93	1.21	100

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

Gráfico 2
Generación de abordaje ambulante transporte interurbano



En el Cuadro 18 se observa que de la Terminal de Transportes salen 25.55% de los pasajeros que consideramos interurbanos; 34.31% abordan el vehículo entre las afueras de la Terminal y el Hotel Turístico La Luna; 38.93% abordan el vehículo entre el Hotel Turístico La Luna y el Hospital Psiquiátrico y 1.21% entre el Hospital Psiquiátrico y el CAI de Cañasgordas.

Efectuando un análisis de este cuadro podemos observar que los destinos cuyo tiempo de viaje es superior a las dos horas y media, el porcentaje de ambulancia o recogida de pasajeros es casi insignificante, alrededor de 3.35%.

Los resultados de los cuadros nos demuestran que el máximo porcentaje de la ambulancia lo generan los proyectos cortos, donde los vehículos intermunicipales asumen posiciones hasta de urbanos.

Los resultados del transporte interurbano, igual que los del suburbano, dan un porcentaje de mayor recogida de pasajeros en el intervalo comprendido entre el Hotel Turístico La Luna y el Hospital Psiquiátrico San Isidro, aunque, como lo dijimos anteriormente, muy inferior al del suburbano.

LA DEMANDA DE TRANSPORTE SUBURBANO

De acuerdo con el trabajo de campo realizado, los destinos suburbanos ocupan un porcentaje alto de los usuarios del transporte intermunicipal, que se encuentra disperso por el recorrido urbano de salida, con un 80.94% del gran total.

Al establecer conteos en el último punto de éste, o sea en el CAI de Cañasgordas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 19					
Destinos reales	Abordaje Terminal	Cuantificación pasajeros en sitio de control	Abordaje ambulantes*	Porcentaje abordaje ambulancia	Porcentaje ambulancia del gran total
Jamundí	4.870	34.632	29.762	611	49.65
Pto. Tejada	3.944	18.617	14.673	372	24.47
Santander de Quilichao	417	4.504	4.087	980	6,82
Totales	9.231	57.753	48.522	526	80.94

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.
* Pasajeros que abordan vehículos fuera de la Terminal

Cuadro 20

Destinos reales	Abordaje Terminal	Abordaje de la Terminal al Hotel T. La Luna	Abordaje del Hotel T. La Luna al Hospital Psiquiátrico	Abordaje del Hosp. Psiquiátrico a Cañasgordas	Totales
Jamundí	4.870	13.714	15.560	488	34.632
Pto. Tejada	3.944	6.761	7.671	241	18.617
Santander de Quilichao	417	1.883	2.137	67	4.504
Totales	9.231	22.358	25.368	796	57.753
Porcentajes	15.98	38.71	43.93	1.38	100

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

Como podemos observar en el cuadro anterior en la Terminal abordan el 15.98% del total de los pasajeros, entre la salida de la Terminal y el Hotel Turístico La Luna abordan el 38.71%, entre el Hotel Turístico La Luna y el Hospital Psiquiátrico el 43.93% y entre el Hospital Psiquiátrico y el CAI de Cañasgordas el 1.38%; es decir, que el 84.02% de los usuarios abordan el vehículo intermunicipal fuera de la Terminal; o sea, en las vías urbanas.

Los resultados permiten observar que en el intervalo que hay entre el Hotel Turístico La Luna y el Hospital Psiquiátrico San Isidro es por donde más se movilizan pasajeros, de acuerdo con el conteo realizado durante un período de siete días.

Para observar las dimensiones de la problemática se elaboró la siguiente proyección anual.

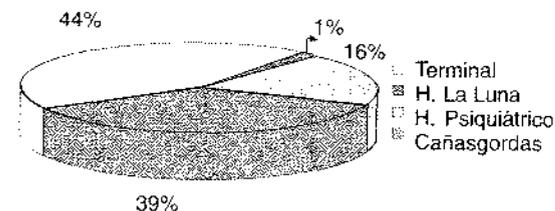
Destinos reales	Abordaje Terminal	Abordaje de la Term. al Hotel La Luna	Abordaje del Hotel la Luna al Hospital Psiquiátrico	Abordaje del Hosp. Psiquiat. a Cañasg.	Total abordaje	Totales	Porcentaje
Jamundí	250.457	705.291	800.229	25.097	1.530.617	1.781.074	59.97
Pto. Tejada	202.834	347.709	394.509	12.394	754.612	957.446	32.24
Santander de Quilichao	21.446	96.840	109.903	3.446	210.189	231.635	7.79
Totales	474.737	1.149.840	1.304.641	40.937	2.495.418	2.970.155	100
Porcentaje	15.98	38.71	43.93	1.38		100	

Fuente: Departamento Operativo Centrales de Transportes S.A.

El cuadro anterior nos indica claramente el altísimo volumen de pasajeros en las rutas de influencia en que abordan los vehículos en las vías urbanas.

Solamente un 15.98% del volumen total de pasajeros abordan el vehículo en la Terminal.

Gráfico 3
Abordaje de transporte suburbano



Teniendo en cuenta los porcentajes anteriores se realiza una proyección anual, donde se observan unas dimensiones astronómicas de la problemática. Los pasajeros que saldrían de la Terminal son 474.737 usuarios; de las afueras de la Terminal hasta el Hotel Turístico La Luna serían 1.149.840 usuarios, del Hotel Turístico La Luna al Hospital Psiquiátrico serían 1.304.641 usuarios y del Hospital Psiquiátrico al CAI de Cañasgordas 40.937 usuarios; es decir, que aproximadamente con estos destinos 2.495.418 usuarios abordarían vehículos intermunicipales fuera de la Terminal.

Podemos aclarar que extendiendo líneas perpendiculares hacia los puntos cardinales occidental y oriental se ubica la zona de influencia del sector; encontrando dentro de este intervalo geográfico grandes concentraciones humanas (Distrito de Aguablanca sector oriental), sector comercial, etc., lo cual indicaría una ubicación adecuada para la Terminal del Sur sobre la Poligonal G.

CONCLUSIONES GENERALES

1. La situación hacia los corredores Vial Cali - Sur es preocupante ya que el

nivel de ambulancia alcanza el 456%; o sea que por cada pasajero que aborda el vehículo intermunicipal en la Terminal hay 4.56 pasajeros esperando en la vía urbana del Municipio. (Este análisis comprende tanto vehículos interurbanos como suburbanos.)

2. De acuerdo con los puntos de control se pudo establecer que el mayor porcentaje de ambulancia se da en el intervalo de recorrido comprendido entre el Hotel Turístico la Luna y el Hospital Psiquiátrico, con un 52.28%.

Pero debemos aclarar que el recorrido entre la Terminal de Transportes y el Hotel Turístico la Luna presentó igualmente un porcentaje alto de ambulancia con un 46.08. De pronto, al equilibrar estos dos intervalos en distancias recorridas el porcentaje de ambulancia sería igual de alto para los dos intervalos.

~ Con la implementación de una terminal auxiliar de transporte en el Corredor Vial Cali-Jamundí y Cali-Puerto Tejada se entraría a descongestionar en un 25% del total del trans-

porte intermunicipal de la ciudad, ya que se realizarían los despachos de las empresas que cubren los destinos hacia el Corredor Vial Cali-Sur desde dicha terminal y no se tendría que hacer el recorrido interurbano que hacen actualmente los vehículos del transporte intermunicipal.

— Tomando el cubrimiento de las empresas que cubren rutas de influencia (transporte suburbano) hablaríamos del 17% de descongestión.

— Se erradicarían hacia los corredores viales Cali-Jamundí y Cali-Puerto Tejada los Terminalitos instalados en el perímetro urbano e ilustrados en el Plano 2.

3. En lo que hace relación al transporte suburbano el mercado de usuarios de la Terminal se divide en la siguiente forma:

El 16% se captura en la actual Terminal y el 84% restante en las vías urbanas.

En lo que respecta al transporte interurbano, la distribución es así:

De cada 100 usuarios, 26 abordan el vehículo en la Terminal y 74 en las vías urbanas.

4. Igualmente se debe establecer que los mayores porcentajes de la ambulancia se dan hacia los destinos y por parte de las empresas de transporte que cubren lo que denominamos rutas de influencia, que no son otra cosa que los municipios de Jamundí con un 49.65%, Puerto Tejada con un 24.47% y Santander de Quilichao con un 6.82%; lo que nos da un 80.94% del total de la ambulancia.

No debemos dejar tampoco atrás el 12.07% de ambulancia con destino a Popayán.

5. En los viajes interurbanos los despachos reales están por debajo de los autorizados. Se cumplen 72.55% de los horarios. En los viajes suburba-

nos sucede lo contrario, los despachos reales son 133.06% de los autorizados.

6. Un terminal en el Sur permitiría a las empresas de transporte recuperar un porcentaje significativo de la actual ambulancia.

7. Del estudio de la demanda y de los flujos de vehículos y pasajeros y de los porcentajes de abordaje ambulante se desprende que se requiere una alternativa hacia la solución del problema de transporte de pasajeros en el corredor Vial Cali-Sur.

8. Debe, sin embargo, analizarse en forma específica la situación de las rutas de influencia, es decir, el servicio que se presta hacia Jamundí y Puerto Tejada, que representa un porcentaje muy significativo del Corredor Vial Cali-Jamundí y Cali-Puerto Tejada, para el cual se pueden plantear soluciones funcionales y económicas.

9. Debe tenerse muy presente que para que el sistema de Terminal hacia el Sur funcione es preciso:

a) Un intensa y continua campaña educativa hacia los usuarios.

b) Una intensa y continua campaña hacia los motoristas.

c) Un compromiso de parte de las empresas de transporte de modificar ciertos esquemas de remuneración que tienen planteados hacia sus motoristas, como son los de efectuar cobros de salida por vehículo, el de permitir recogida de pasajeros para que con el producto de dicho ingreso se cancelen peajes, gasolina, etc.

d) Una campaña por parte de las autoridades de tránsito y transporte en materia disciplinaria, a fin de que se respete la concentración de usuarios y no haya paraderos de ascenso y descenso de pasa-

jeros ni de equipajes en las vías.

e) Una reestructuración de rutas para las empresas que sirven el transporte urbano en la ciudad a fin de que éstas entren a suplir de una manera eficiente la demanda de transporte urbano entre la Terminal y la periferia en el sur de la ciudad.

10. Se debe analizar el efecto que podría tener hacia Jamundí la extensión a esta ciudad del Proyecto Tren Metropolitano.

CUADRO DE AREAS (DIMENSIONAMIENTO)

Tomando como base el *Manual Técnico de Construcción de Terminales*, elaborado por la Corporación Financiera del Transporte S.A., y algunos datos estadísticos de Centrales de Transportes S.A., nos permitimos realizar unos cálculos aproximados sobre áreas necesarias para dar solución al Transporte Intermunicipal por el Corredor Vial Cali-Sur.

Para el cálculo de áreas aproximadas se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

a) Flujo actual de despachos.

b) Crecimiento actual, mediante la asignación de nuevas rutas y horarios por parte del Ministerio de Transporte.

c) Situación o cantidad de muelles teniendo en cuenta las alternativas que se pueden dar:

1. Que dicha Terminal sea tomada como en tránsito por todas las empresas de transporte; o sea, que su origen sería siempre el actual edificio Terminal de Transportes de la ciudad de Cali.

2. La alternativa contenida en este ítem es despachar desde la Terminal del Sur los vehículos que cubren las rutas de influencia, hacia Jamundí y Puerto Tejada; los demás despachos se hacen desde la edificación inicial, es decir, desde el Norte.

3. Es considerada la alternativa óptima y consiste en realizar todos los despachos con destino al Corredor Vial Cali-Jamundí y Cali-Puerto Tejada y destinos finales al sur del país (Popayán-Pasto-Ipiales-Mocoa, etc.). Esta opción resuelve todos los problemas de índole operativa, de tránsito vehicular por la ciudad (tránsito vehicular por las diferentes vías de la ciudad) y por último de índole socioeconómica por beneficios que reciben los usuarios.

De acuerdo con lo anterior, considerando la tercera opción, el área del lote requerido, sólo en cuanto a necesidades operativas del transporte, se distribuiría así:

Area	Metros ²
Muelles de ascenso de buses	5.220.60
Estacionamiento de reserva para buses, microbuses y taxis	6.224.80
Circulación y despacho de buses	745.80
Circulación en los estacionamientos de buses, microbuses y/o taxis	1.557.60
Zonas de espera	5.611.20
Taquillas y puntos de despacho para buses	207
Guardaequipajes	80
Zona de encomiendas	1.121
Oficinas de rodamiento	135
Zona de descanso de pasajeros	2.520
Zona de buses urbanos y taxis urbanos con sus respectivos paraderos	1.950
Total	25.373

CRITERIOS BASICOS DE UBICACION

En la localización del proyecto se suelen seguir dos etapas básicas: en la primera se define la zona general (macrolocalización); en la segunda se elige el punto preciso (microlocalización), considerando ya las variables anotadas en un mayor detalle (costo de terrenos, facilidades de acceso y servicios públicos, facilidades administrativas o legales, plan de desarrollo municipal, etc.).

MACROLOCALIZACION

Hay muchas situaciones en las cuales la localización geográfica de un proyecto de construcción (localización de instalación permanente) es aspecto importante.

Se debe buscar normalmente localizar el proyecto en lugares próximos a los mercados y a las fuentes de mano de obra.

Una vez que se ha construido el proyecto, los costos y las interrupciones necesarias para moverla a una locali-

zación más favorable son generalmente tan grandes que llegan a ser imprácticos, aun en aquellos casos en los cuales se enfrenten fracasos debido a las características desfavorables de la localización original. En consecuencia, la búsqueda y evaluación de sitios para este proyecto justifican una consideración extremadamente cuidadosa.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores e igualmente el Plan de Desarrollo del municipio de Santiago de Cali, vemos que la ciudad quedaría subdividida en tres puntos o polos de desarrollo, como son:

- Polo Central.
- Polo Oriental.
- Polo Sur.

La solución al transporte intermunicipal en el Polo Central está dada a través de la Terminal Intermunicipal de Pasajeros existente.

Con respecto a los despachos hacia el Oriente y hacia el Sur, es más alto en el Sur, por lo que debemos pensar en una forma más inmediata en la salida

sur de la ciudad, y pensar un poco más en el mediano plazo de una solución hacia el Oriente.

MICROLOCALIZACION

En este ítem del proyecto se debe elegir el punto preciso considerando ya las variables en un mayor detalle, tales como:

- Costo del terreno.
- Facilidades de acceso.
- Infraestructura de servicios públicos.
- Facilidades administrativas o legales.
- Reglamentación del uso del suelo.
- Impacto ambiental.
- Costos de transporte para llevar el usuario a dicha terminal.
- Incidencia de esta terminal en los ingresos de la actual Terminal y en los negocios que actualmente se encuentran establecidos en ella.
- Facilidad de transbordo hacia otros medios de transporte de pasajeros.
- Impacto económico y de transporte hacia los municipios de Jamundí, Puerto Tejada y Santander de Quilichao.

Teniendo en cuenta los principales sitios de atracción de usuarios determinados según las encuestas hechas en tres puntos de control: Hotel Turístico La Luna, Hospital Psiquiátrico y Antiguo Club Cañasgordas, podemos aclarar que extendiendo líneas perpendiculares hacia los puntos cardinales occidental y oriental se ubica la zona de influencia del sector; encontrando dentro de este intervalo geográfico grandes concentraciones humanas, de lo cual se deduce que la Terminal del Sur debe estar ubicada entre el corredor de transporte masivo y la Avenida Ciudad de Cali y próxima a la Poligonal G.

En el plano adjunto se demarca un área como ubicación óptima del Proyecto Terminal del Sur, Calle 16 desde la

Carrera 86 hasta la Carrera 98, y otra área como ubicación secundaria entre la Carrera 30 hasta la Carrera 98 y Calles 60 y 73.

En síntesis, los criterios básicos a tener en cuenta para poder implementar esta solución son:

- a) Los planes de expansión urbana de la ciudad hacia el sur y oriente de la misma.
- b) Alto recorrido urbano de salida por parte de las empresas de transporte intermunicipal que tienen como destino ciudades hacia los corredores viales Cali-Jamundí y Cali-Puerto Tejada.
- c) Ubicación muy próxima al corredor de transporte masivo o Calle 25 como eje principal que es de todo el sistema vial del Municipio y del sistema vial metropolitano y regional, teniendo en cuenta la factibilidad inmediata de la construcción del metro ligero para la ciudad.
- d) Creación de una solución de transporte entre terminales de la ciudad, que facilite la transferencia entre terminales a los usuarios y en lo posible sus equipajes. Igualmente, que dicho transporte sea subsidiado para no incrementar los costos a los usuarios del transporte intermunicipal.
- e) Compatibilidad de la construcción de la Terminal del Sur con la estructura de usos de la tierra adyacente existentes o previstos según la alternativa planteada y con la estructura vial.
- f) Posibilidad de la integración modal del transporte.
- g) Flexibilidad del sitio planteado en cuanto a la localización de otras actividades complementarias en el futuro (Hotel, Serviteca, Estación de Servicio, Centro de Diagnóstico, etc.).
- h) Compatibilidad de nuestra propuesta con el Plan de Desarrollo del Mu-

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.

Cuando 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.² 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

² 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

En el primer contexto se tiene en cuenta que por disminuir la renta gravable disminuyen los impuestos y por ello es una deducción tributaria. Por ser sólo una operación contable interna, o sea, no generar movimientos de dinero fuera de la organización, crea una contribución especial al flujo de caja al reducir los impuestos.

En el segundo caso, la depreciación se considera como un componente de los costos de operación o producción tal como la materia prima, los costos indirectos de fabricación, la mano de obra, etc. En consecuencia la depreciación afecta la utilidad operacional.

En el tercer caso se considera que la depreciación es una fuente de recursos y permite reemplazar los equipos. Esto no implica que el dinero proveniente de depreciación de un bien se tenga quieto hasta que éste sea reemplazado. Todas las cuentas de depreciación en un año, se usan en reemplazar los equipos requeridos para ese año o en otros fines de la organización. Es claro, sin embargo, que debido al proceso inflacionario, es necesario invertir parte de las utilidades o de nuevos fondos para lograr la sustitución de los equipos cuando esto se requiere.

En el cuarto caso se considera que la depreciación es el reconocimiento de un hecho económico inevitable como lo es la pérdida de valor de un bien por el deterioro al usarlo o por la obsolescencia.

Para comprender el tema de depreciación en el ámbito colombiano actual, es necesario tener en cuenta el cambio más relevante que se ha efectuado en el régimen contable y tributario en los últimos cinco años: la implementación de los ajustes integrales por inflación, pues esto afecta sustancialmente los procedimientos de cálculo de la depre-

ciación y claro está, su incidencia en las decisiones que la involucran.

La finalidad de los ajustes integrales por inflación es obtener que los estados financieros de las empresas reflejen con mayor realidad la situación económica de las mismas, y a partir de esta circunstancia, lograr que los contribuyentes tributen sobre unas bases más reales. La guía Legis¹ plantea este concepto de la siguiente forma: "Al registrar la contabilidad el efecto de la inflación en el patrimonio, los activos y los pasivos de las empresas, se obtiene una información financiera más veraz para la toma de decisiones, evitando el deterioro del capital de las sociedades por el reparto de dineros que no corresponden a utilidades reales y procurando el fortalecimiento del patrimonio social. Tomando bases reales y no simplemente nominales, el impuesto sobre la renta que se determina resulta ser más equitativo".

Con los ajustes integrales, predecir el efecto tributario neto de la depreciación se vuelve más complejo que bajo la legislación anterior pues su efecto tributario global se ve afectado por la estructura de capital de la empresa.

El régimen contable y tributario colombiano es flexible en cuanto a selección de sistema de depreciación se refiere. "La depreciación se calcula por el sistema de línea recta, por el de reducción de saldos o por otro sistema de reconocido valor técnico autorizado por el Subdirector de Fiscalización de la Dirección de Impuestos Nacionales, o su delegado".

Varela, en las referencias 3 y 4 analizó en detalle los procesos de cálculo de los distintos sistemas de depreciación (Línea Recta, Reducción de Saldos, Suma de Años Dígito, Unidades Producidas), desde el concepto de Ajustes

Integrales por Inflación y planteó modelos matemáticos para el cálculo de los diversos componentes de la depreciación. Igualmente se analizó lo referente a los cambios de método de depreciación. En estos artículos se analizan también los procesos de ajuste al valor de los activos, los ajustes a las depreciaciones acumuladas y el cálculo del costo fiscal.

Se sabe también que la partida de depreciación tiene como efectos básicos en los estados financieros los siguientes:

- Resta en el Estado de Resultados, disminuyendo la renta gravable, los impuestos y la utilidad líquida después de impuestos.
- Resta en el Balance General, reduciendo el valor de los activos depreciables.
- No aparece directamente en el flujo de caja, pues al no ser un pago a terceros no tiene por qué aparecer. Su efecto sobre los impuestos sí afecta el flujo de caja.
- En el flujo de caja modificado, de amplia utilización en los procesos de evaluación de proyectos de inversión, aparece inicialmente restando para llegar a la renta gravable y tener su efecto positivo en los impuestos, pero luego aparece sumando para calcular el flujo de caja neto del proyecto en cada uno de los periodos del mismo.
- Los ajustes a las depreciaciones acumuladas disminuyen la cuenta corrección monetaria, contribuyendo así a la disminución de la base gravable y por consiguiente del valor del impuesto de renta a pagar.
- Los ajustes al valor de los activos aumentan la cuenta corrección monetaria contribuyendo al aumento de la base gravable y por consiguiente al de los impuestos.

- La revalorización del patrimonio por otro lado, disminuye el saldo de la cuenta corrección monetaria y por consiguiente disminuye la renta gravable y los impuestos.

LA DEPRECIACIÓN EN LA GRAN EMPRESA DEL VALLE DEL CAUCA

La gran inquietud que se tuvo al iniciar esta investigación era determinar el concepto de Ajustes Integrales por Inflación en la cuenta de depreciación, qué está pasando en su aplicación, en su cálculo y en su interpretación en las empresas grandes del Valle del Cauca y por otro lado qué consideraciones o efectos especiales están teniendo estas normas en las decisiones de las organizaciones.

Para las respuestas a estas inquietudes, se diseñó y se ejecutó una investigación exploratoria y descriptiva, concentrada en la gran empresa del Valle del Cauca.

Metodología

Con base en las empresas matriculadas en las Cámaras de Comercio de Cali y Palmira, la información del DANE y el reporte de la Revista *Semana* se determinó una población de 63 empresas grandes en el Valle del Cauca.

En el proceso metodológico escogido, se determinó que no interesaba sentar posiciones sobre la depreciación en relación con sectores económicos particulares y por ello se consideró que la muestra se podía conformar utilizando un muestreo aleatorio simple. Con base en un índice de confiabilidad del 92% se determinó que una muestra de 16 empresas era lo suficientemente representativa.

El procedimiento específico utilizado fue el de entrevistas personales con funcionarios involucrados en las decisiones relacionadas con los métodos de depreciación implementados en las organizaciones grandes del Valle del Cauca.

¹ Guía Legis para la declaración de renta.

Adicionalmente se obtuvieron datos e información conceptuales y de aplicación de expertos académicos (profesores universitarios) y de expertos profesionales (miembros de firmas de Contabilidad y Auditoría, Asesores Empresariales). Estas opiniones no se incluyeron en los resultados cuantitativos, pero sí en las interpretaciones de las respuestas logradas.

El cuestionario diseñado constaba de diez preguntas, la mayoría de ellas abiertas, con el propósito de lograr más amplitud y variedad en las respuestas. Cuatro de las diez preguntas se derivaban de la idea de que las empresas hubiesen realizado algunos estudios e investigaciones sobre el tema, lo cual originó que al no ser cierto este supuesto el número real de preguntas se redujera a seis.

Resultados de la investigación

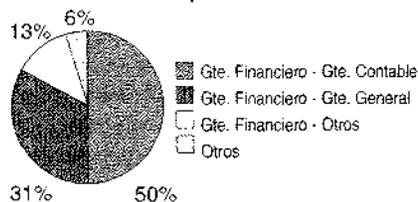
En total se entrevistaron 24 ejecutivos de las 16 empresas grandes del Valle del Cauca seleccionadas por el muestreo aleatorio simple, que según la información recibida son los conocedores de esta temática en cada empresa. Como lo indica la Figura 1, el 50% (12 personas) ocupaban el cargo de Gerente Financiero, el 41,67% (10 personas) ocupaban el cargo de Gerente de Contabilidad y el 8,33% (2 personas) ocupaban posición de Auditores Financieros.

Al indagar un poco sobre quiénes tenían participación activa en la defini-

ción de las políticas de depreciación a emplear en las organizaciones, se encontró que diversas áreas de la organización participan en la determinación de las mismas; pero como se muestra en la Figura 2 se encontró que en el 50% de las empresas (8 empresas) lo establecen el Gerente Financiero y el Gerente de Contabilidad; en el 31,25% de las empresas (5 empresas) lo determinan el Gerente Financiero y el Gerente General; en el 12,50% de las empresas (2 empresas) el Gerente Financiero y personal de otras áreas como Contraloría, Presidencia, Junta Directiva, Auditores Externos y en el 6,25% (1 empresa) no hay lugar a decisión pues el gobierno tiene una sola política para las empresas de leasing.

Estos datos nos comprueban el significativo papel del Gerente Financiero en la determinación de las políticas de depreciación de las empresas. sin embargo, nótese el papel del área contable en esta decisión, posiblemente asociada a su gran participación y conocimiento de los Sistemas de Ajustes Integrales y su vinculación a la actividad tributaria de la organización. Aquí surge una pregunta: ¿Qué entrenamiento y capacitación se están dando en los cursos de especialización de finanzas en el tema de depreciación?

Figura 2
Quién determina el sistema de depreciación



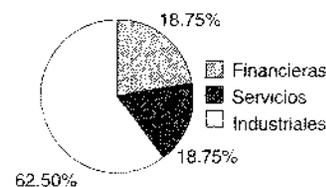
La Figura 3 indica la composición final de la muestra por sector. Aunque no se buscó hacer una muestra represen-

tativa de cada sector, si se tuvo en cuenta que cada uno de ellos estuviera presente dentro de las encuestas, para efectos de mayor integridad de la investigación.

Se consideraron los siguientes sectores por su importancia en la economía del Valle del Cauca; Industrial, Financiero y de Servicios. El 62,50% (o sea 10 empresas) son del sector industrial, el 18,75% (3 empresas) son del sector financiero y el 18,75% (3 empresas) son del sector de servicios.

Como se puede notar, la investigación tuvo una marcada tendencia hacia el sector Industrial, por ser este el que posee en términos generales unos elevados montos de activos, y por consiguiente unos elevados valores de gastos de depreciación. Por esta misma razón no se incluyeron en la muestra empresas del sector comercial.

Figura 3
Tipos de empresas encuestadas

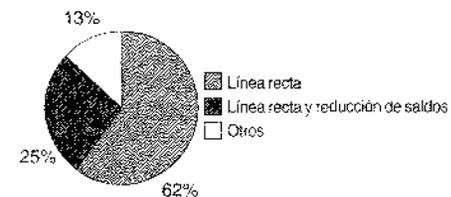


En relación con el sistema de depreciación que utilizan las organizaciones, se encontró que el 62,5% (10 empresas) utilizan sólo el sistema de Línea Recta, el 25% (4 empresas) utilizan Línea Recta y Reducción de Saldos. El 12,5% restante (2 empresas) correspondía a las Compañías de Leasing que no tienen opción, pues la ley les establece un método específico para ello. La Figura 4 presenta dichos resultados.

Es en realidad llamativo el hecho de que aunque desde la reforma tributaria de 1974 se abrió la posibilidad de usar otros métodos de depreciación y se sabe que algunos métodos conllevan a

mejores beneficios tributarios, además de permitir mayor velocidad en la recuperación de las inversiones depreciadas, la mayoría de las empresas no han tomado la decisión de utilizar intensamente los demás métodos de depreciación, y siguen en el sistema más lento: el de Línea Recta, aquí cabe preguntar ¿Será que los otros métodos no se enseñan? o ¿Será que no hay interés en lograr beneficios tributarios altos al comienzo del proceso productivo de un activo depreciable?, o ¿Será que la tradición es tan fuerte que se requieren más de 20 años para cambiar una práctica administrativa?, o ¿Será que el afán de tener en el balance activos fijos reduce el deseo de disminuir impuestos?.

Figura 4
Sistemas de depreciación utilizados actualmente

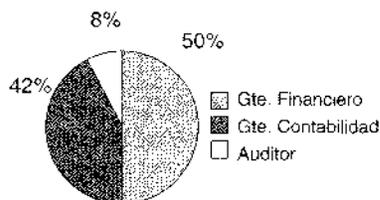


Veamos las explicaciones de los ejecutivos:

Como se observa en las Figuras 5 y 6, el 81,25% (13 empresas) no han cambiado el sistema de depreciación, entre las cuales el 60% (8 empresas) no lo han hecho por tradición, facilidad de cálculo y desconocimiento de las ventajas y desventajas de otros sistemas como su principal causa, y el otro 40% (5 empresas) que no han efectuado cambio se justificaron con las mismas tres causas anteriores, además de tomar en consideración la falta de software especializado que brinde la alternativa de utilizar otros métodos.

Sobre la falta de paquetes de contabilidad flexibles se consultó con casas

Figura 1
Personas entrevistadas



de software sobre el tema, obteniendo como respuesta que las empresas no lo han solicitado como requerimiento y que ellos están dispuestos a satisfacer cualquier petición sobre el tema. Lo preocupante de la situación es la falta de iniciativa de las empresas y de las casas de software para solicitar u ofrecer otros métodos de depreciación en los paquetes contables.

El 18,75% restante (3 empresas) que sí han utilizado otros métodos de depreciación, sustentan el beneficio de realizar el cambio desde un enfoque eminentemente tributario, lo que sugiere que en muchas otras empresas no se han realizado estudios que evalúen desde una óptica más amplia la incidencia de la depreciación, en las políticas de costeo, de reemplazo de equipos, de toma de decisiones de financiación y de procesos de modernización y expansión.

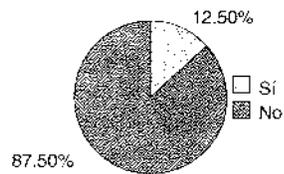
Surgen aquí también varias preguntas: ¿Será que estas decisiones no son importantes?, ¿Será que los ejecutivos no conocen sobre el tema?, ¿Será que en Colombia es mejor pagar bastantes

impuestos al comienzo del cálculo productivo?.

La Figura 7 nos muestra que el 87,50% de las empresas grandes del Valle del Cauca de la muestra representativa, no han realizado estudio sobre la incidencia económica, financiera y tributaria de la depreciación, a la luz de las características que presente cada activo a depreciar, lo que permite afirmar que se desconocen las ventajas y desventajas del sistema que actualmente aplican frente a los otros.

Lo anterior puede ser un indicador de que la depreciación no tiene gran importancia para las empresas o que no se le ha dado la importancia que requiere, es decir, no se ha tomado conciencia de lo importante que puede ser la determinación de un método de depre-

Figura 7
Se ha realizado estudio sobre la incidencia económica, financiera y tributaria



ciación que esté ligado con los objetivos y alcances de la organización.

En lo que refiere a las políticas de depreciación, se concluyó que las empresas no poseen políticas bien definidas acerca del tema.

Sólo 4 empresas (25%) consideraron que era importante la clasificación de activos en función del año de adquisición, lo cual brinda posibilidades de usar métodos acelerados de depreciación.

En contraposición a los hechos anteriores, se encuentra que el 87,50% de las empresas considera importante

Figura 5
Utilización de otros sistemas de depreciación

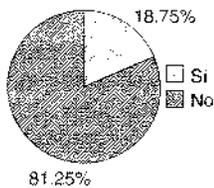


Figura 6
Razones de no efectuar cambio de método

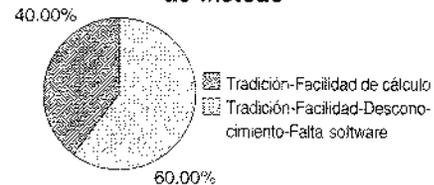
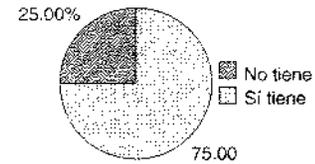
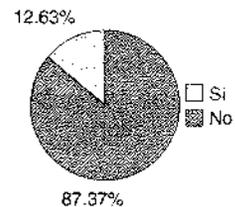


Figura 8
Clasificación de activos



la cuenta de depreciación para la toma de decisiones, Figura 9, de este total, el 43,75% afirmó que dicha cuenta participa en la planeación tributaria, el 31,25% en política de dividendos, planeación tributaria, nivel de utilidades esperadas y plan de nuevas inversiones, el 18,75% en costeo de producto, planeación tributaria y política de dividendos y el 6,25% de las empre-

Figura 9
Importancia de la depreciación en la toma de decisiones

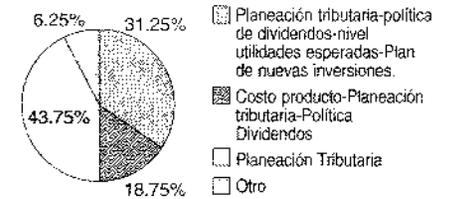


sas mencionó que participaba en la determinación del nivel de utilidades esperadas (Ver Figura 10).

Sobre las ventajas y desventajas de depreciar lenta o aceleradamente, el 43,75% de las empresas indica que no han estudiado bien el tema y el otro 56,25% mencionó que dependía de la situación de la empresa, es decir que en una buena situación económico-financiera la empresa debe depreciar aceleradamente, y en una situación económico-financiera difícil, la empresa debe depreciar lentamente (Ver Figura 11).

Según los ejecutivos, la depreciación acelerada se debe establecer cuando

Figura 10
Decisiones en que participa la depreciación



la organización se encuentre bien posicionada en el mercado, su productividad sea la mejor y posea un buen margen de utilidad, en cambio cuando la empresa se encuentre en un mercado muy competido, donde la diferencia-

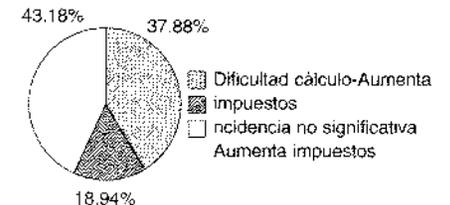
Figura 11
Ventajas y desventajas de depreciar lenta o aceleradamente



ción se realiza por precios y la productividad no es buena se debe utilizar un método lento de depreciación.

Igualmente se encontró que los ejecutivos consideran que los ajustes integrales por inflación para un 37,50% han ocasionado dificultad en los cálculos y han aumentado los impuestos, para un

Figura 12
Efectos de los ajustes integrales por inflación



43.75% han aumentado los impuestos y para el 18.75 % realmente no han tenido una incidencia significativa (Ver Figura 12).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Aunque el gobierno permite calcular la depreciación por el sistema de Línea Recta, por el de Reducción de Saldos o por otro que exista en cualquier país del mundo de reconocido valor técnico, autorizado previamente por la Dirección General de Impuestos Nacionales, se evidencia una marcada tendencia a la utilización del método de Línea Recta (LR), debido a su tradicionalidad en el régimen contable, fácil cálculo y por el desconocimiento de otros métodos.
2. Se evidencia un marcado desconocimiento de las empresas en el tema de los beneficios económicos, financieros y tributarios a que puede conllevar el implementar un determinado sistema de depreciación.
3. En la gran empresa del Valle del Cauca, se presenta una notoria tendencia a medir los efectos de la depreciación desde un enfoque eminentemente fiscal.
4. Dado que cada empresa posee sus propias necesidades y estrategias de

mercado, se requiere estudiar su situación particular para poder elegir un método de depreciación que contribuya al alcance de los objetivos en el mediano y corto plazo.

BIBLIOGRAFIA

1. VARELA, Rodrigo. *Evaluación económica de inversiones*, Editorial Norma, 5ª Edición, Bogotá, 1994.
2. VARELA, Rodrigo. *Los Sistemas de depreciación bajo los ajustes integrales por Inflación*, ICESI, Cali, 1995.
3. VARELA, Rodrigo. *Cambio de sistema de depreciación bajo los ajustes integrales por inflación*, ICESI, Cali, 1995.
4. ACUÑA, Melquisedec, GIRALDO Carlos. *Efectos fiscales de los ajustes integrales por inflación en la evaluación financiera de proyectos*, Facultad de Ciencias de la Administración, Cali, 1994.
5. Legis. *Régimen del Impuesto a la Renta y Complementarios*, Legis Editorial S.A., Bogotá, 1993.
6. Legis. *Ajustes integrales por inflación*, Legis Editorial S.A., Bogotá, 1991.
7. Impuestos 1996. *Nueva Reforma Tributaria. Ley 223 de 1995*. Tomos I y II, Centro Interamericano Jurídico-Financiero, Santafé de Bogotá, 1995.

UN DISEÑO OPTIMO EN TERCERA FORMA NORMAL

LUIS EDUARDO MUNERA

Matemático de la Universidad del Valle, Máster y Doctor en Informática de la Universidad Politécnica de Madrid. Ex profesor de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid. Profesor ICESI.

1. INTRODUCCION

Existen métodos clásicos de diseño de bases de datos relacionales –descomposición y síntesis– El objetivo de esas aproximaciones clásicas es alcanzar el más alto nivel de normalización posible.

El método de diseño por descomposición es "top-down" que comienza con una relación existente, investiga su forma normal y la descompone vía proyecciones hasta que el esquema relacional adquiriera el grado de normalización deseado.

El método de diseño por síntesis es una aproximación "bottom-up" la cual comienza con un conjunto de dependencias no redundantes y combina los atributos involucrados en esas dependencias, en una forma normal (usualmente la tercera forma normal).

Se han propuesto varios algoritmos de diseño por síntesis, pero los más conocidos son los de Ullman¹ y Bernstein.²

El algoritmo de Ullman se destaca por su sencillez y facilidad de uso, además que garantiza la conservación de dependencias y la propiedad Lossless-join. Sin

embargo, tiene dos inconvenientes serios. El primero es que posee un criterio parcial de detección de esquemas en tercera forma normal que sólo le permite detectarlos en el caso de que en el esquema $R < T, L >$ exista una dependencia en L , de la forma $X \rightarrow A$, tal que $X \cup \{A\} = T$.

Esto tiene el inconveniente que el algoritmo no va a detectar la mayoría de casos de esquemas en tercera forma normal, produciendo una descomposición innecesaria de esos esquemas.

El segundo es que el algoritmo crea un esquema para cada dependencia funcional de L , generando una gran cantidad de esquemas.

El algoritmo de Bernstein se destaca porque genera un número mucho menor de esquemas.

Sin embargo, también presenta varios inconvenientes. En primer lugar, puede fallar al detectar esquemas en tercera forma normal. Por ejemplo, si tenemos un esquema $R < T, L >$ con $T = \{A, B, C, D, E, G, H\}$ y $L = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, CG \rightarrow A, CG \rightarrow D, CG \rightarrow E, CG \rightarrow H\}$,

el resultado de aplicar el algoritmo de Bernstein es el diseño, $\rho = \{R1, R2, R3\}$ con $T1 = \{A, B\}$, $T2 = \{B, C\}$ y $T3 = \{A, C, D, E, G, H\}$ con llaves $K1 = \{A\}$, $K2 = \{B\}$ y $K3 = \{CG\}$; descomposición que es innecesaria porque el esquema original se encuentra en tercera forma normal.

En segundo lugar, aunque una de las fortalezas del algoritmo es que genera un número reducido de esquemas, que en muchos casos es el mínimo, hay casos en los que no garantiza un conjunto mínimo de esquemas en tercera forma normal. Por ejemplo, si tenemos un esquema $R < T, L >$ con $T = \{A, B, C, D, X, Y\}$ y $L = \{XY \rightarrow AD, CD \rightarrow YX, AX \rightarrow B, BY \rightarrow C, C \rightarrow A\}$, el algoritmo de Bernstein genera el diseño $\rho = \{R1, R2, R3, R4\}$ con $T1 = \{C, D, X, Y\}$, $T2 = \{A, X, B\}$, $T3 = \{B, Y, C\}$ y $T4 = \{C, A\}$ con llaves $K1 = \{CD, XY\}$, $K2 = \{AX\}$, $K3 = \{BY\}$, $K4 = \{C\}$. Este conjunto se puede reducir aún más, tanto CD como XY son llaves del esquema inicial, por lo tanto C, D, X, Y son atributos principales y por ende puedo agrupar los esquemas $R1$ y $R3$ sin dañar la tercera forma normal, pues C es principal, produciéndose un diseño más óptimo $\rho' = \{R1', R2', R3'\}$ con $T1' = \{C, D, X, Y, B\}$, $T2' = \{A, X, B\}$ y $T3' = \{C, A\}$ con $K1' = \{CD, XY\}$, $K2' = \{AX\}$ y $K3' = \{C\}$.

También hay casos en los que el algoritmo de Bernstein genera diseños que no satisfacen la propiedad "Lossless-join".

Teniendo en cuenta todo lo anterior, podemos señalar que el objetivo de este trabajo es proponer un algoritmo de diseño de síntesis, que genere un diseño óptimo, entendiendo por óptimo lo siguiente:

1. El número de esquemas que se generan es mínimo.
2. Los esquemas que se generan están en tercera forma normal de CODD.

3. Se satisface la propiedad "Lossless-join".
4. No hay pérdida de dependencias.

2. DEFINICIONES BASICAS

El diseño de síntesis de bases de datos relacionales se trabaja partiendo de un esquema universal $U < T, L >$, en donde T es un conjunto de atributos y L es un conjunto de dependencias funcionales, $X \rightarrow Y$, siendo $X, Y \subseteq T$, llamados descriptores. Cada dependencia funcional de L es una restricción que señala que a cada valor asociado a los atributos de X , les corresponde uno y sólo un valor asociado a los atributos de Y .

Las dependencias funcionales satisfacen un conjunto de axiomas definidos por Armstrong.¹

1. REFLEXIVIDAD: $X \rightarrow X, X \subseteq T$
2. AUMENTATIVIDAD: Si $X \rightarrow Y$, ENTONCES $X' \rightarrow Y, X' \supseteq X$
3. PROYECTIVIDAD: Si $X \rightarrow Y$, ENTONCES $X \rightarrow Y', Y' \subseteq Y$
4. ADITIVIDAD: Si $X \rightarrow Y, M \rightarrow N$, ENTONCES $X \cup M \rightarrow Y \cup N$
5. TRANSITIVIDAD: Si $X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z$, ENTONCES $X \rightarrow Z$.

Definición: Denominamos cierre de L , a L unido con el conjunto de dependencias funcionales que se pueden obtener a partir de L por aplicación de los axiomas de Armstrong.

Definición: Sea un descriptor $X \subseteq T$ y conjunto L de dependencias funcionales. El cierre de X respecto de L, X^+ , es el descriptor formado por los atributos $A \in T$, tal que $(X \rightarrow A) \in L^+$.

Definición: Un descriptor $K \subseteq T$ es llave de un esquema $R < T, L >$ si $K^+ = T$ y no existe un descriptor $K' \subset K$ tal que $(K')^+ = T$.

En Fernández³ se encuentra un algoritmo que permite calcular el cierre

de un descriptor, también se encuentra un algoritmo que permite calcular todas las llaves asociadas a un esquema $R < T, L >$.

Definición: Dados dos conjuntos de dependencias funcionales L y M , decimos que son equivalentes, si y sólo si, $L^+ = M^+$.

Definición: Dado un conjunto M de dependencias funcionales, decimos que es no redundante, cuando:

1. Todas sus dependencias son de la forma $X \rightarrow A$ (segundos miembros simples).
2. No hay dependencias redundantes. Una dependencia $(X \rightarrow A) \in M$ es redundante en M cuando su supresión no altera el cierre, o sea: $(M - \{X \rightarrow A\})^+ = M^+$.
3. No hay atributos extraños. Un atributo $B \in X$ es extraño en la dependencia $X \rightarrow A$ de M cuando, llamando Z al descriptor $X - \{B\}$, el cierre de M no se altera al sustituir $X \rightarrow A$ por $Z \rightarrow A$, o sea: $(M - \{X \rightarrow A\} \cup \{Z \rightarrow A\})^+ = M^+$.

Dado un conjunto L de dependencias funcionales, siempre existe un conjunto M equivalente y no redundante. Este conjunto M no redundante se puede calcular mediante algunos algoritmos de recubrimientos que se pueden encontrar en Ullman⁵ y Maier.⁴

Definición: La descomposición de un esquema de relación $R < T, L >$, es una sustitución por un conjunto de proyecciones $\rho = \{R1, R2, \dots, Rk\}$ tal que $T1 \cup T2 \cup \dots \cup Tk = T$ y los Ti no son necesariamente disjuntos.

Definición: Sea $\rho = \{R1, R2, \dots, Rk\}$ una descomposición del esquema $R < T, L >$. Sea $Ri < Ti, Li >$ la especificación completa del esquema i -ésimo. Decimos que ρ es una descomposición con la propiedad de unión sin pérdida de información (propiedad Lossless-join) respecto de L si, para toda ocurrencia r de

R (para toda asignación de valores a los atributos de T), se verifica la igualdad:

$$r = \pi T1(r) \bowtie \pi T2(r) \bowtie \dots \bowtie \pi Tk(r)$$

que significa la posibilidad de reconstruir "r" a partir de la join de sus proyecciones.

Definición: Sea el esquema $R < T, L >$ con $L = \{X \rightarrow Y / (X \cup Y) \subseteq T\}$ y sea $\rho = \{R1, R2, \dots, Rk\}$ una descomposición con $Ri < Ti, Li >$. Decimos que Li es la proyección de L sobre Ti , Si: $Li = \{(Xi \rightarrow Yi) \in L^+ / (Xi \cup Yi) \subseteq Ti\}$ y decimos que ρ preserva las dependencias si

$$k \\ (\cup Li)^+ = L^+ \\ i = 1$$

3. ALGORITMO DE DISEÑO

Entrada: Un esquema $R < T, L >$ en donde M es un conjunto no redundante, y un conjunto K de todas las claves del esquema.

Salida: Una descomposición ρ de $R < T, L >$ con un número mínimo de esquemas, cada uno de los cuales está en 3FN y tal que conserva las dependencias y satisface la propiedad Lossless-join.

METODOS

1. Si para cada dependencia $X \rightarrow A \in M$ se cumple que X contiene una clave o A pertenece a alguna clave, entonces $R < T, M >$ está en 3FN y Fin del algoritmo.
En caso contrario:
2. Partir M en grupos tales que todas las dependencias de cada grupo tengan los mismos implicantes.
3. Para cada grupo construir un esquema $Ri < Ti, Li >$ en donde Ti es el conjunto de todos los atributos del grupo y Li es la proyección de M sobre Ti .
Incluir los Ri en ρ .
4. Para cada dos esquemas $Ri < Ti, Li >$ y $Rj < Tj, Lj >$ en ρ con conjuntos

de claves K_i y K_j , respectivamente, tales que existe una clave $C_i \in K_i$ y una clave $C_j \in K_j$, tal que $C_i \leftrightarrow C_j$. Entonces podemos agrupar los dos esquemas en un nuevo esquema $R_{ij} = \langle T_{ij}, L_{ij} \rangle$ tal que $T_{ij} = T_i \cup T_j$ y L_{ij} es la proyección de M sobre T_{ij} .

Si R_{ij} está en 3 FN (Aplicamos el paso 1 sobre L_{ij} teniendo en cuenta un K_{ij}). Entonces borramos R_i y R_j en ρ e incluimos R_{ij} en ρ . En caso contrario, calculamos un recubrimiento M_{ij} de L_{ij} , de la siguiente manera: Si existe una dependencia $X \rightarrow A \in E_{L_{ij}}$ que es transitiva, la eliminamos de L_{ij} junto con toda otra dependencia de la forma $Y \rightarrow A \in L_{ij}$. También eliminamos el atributo A en T_{ij} . Obtenemos un nuevo esquema $R'_{ij} = \langle T'_{ij}, L'_{ij} \rangle$ en donde $T'_{ij} = T_{ij} - \{A\}$. Luego borramos R_i y R_j en ρ e incluimos R'_{ij} .

Repetir hasta que no haya esquemas en ρ que cumplan con esas características.

5. Para cada dos esquemas $R_i = \langle T_i, L_i \rangle$ y $R_j = \langle T_j, L_j \rangle$ en ρ con conjuntos de claves de K_i y K_j respectivamente, tales que existe una clave $C_i \rightarrow C_j$, y todos los atributos de $T_i - C_j$ son principales en $R = \langle T, M \rangle$, entonces podemos agrupar los dos esquemas en un nuevo esquema $R_{ij} = \langle T_{ij}, L_{ij} \rangle$ tal que $T_{ij} = T_i \cup T_j$ y L_{ij} es la proyección de M sobre T_{ij} . Luego borramos R_i y R_j en ρ e incluimos R_{ij} .

Repetir hasta que no haya esquemas en ρ que cumplan con esas características.

6. Si ninguna clave $c \in K$ está incluida en algún T_i asociado a algún $R_i \in \rho$. Entonces creamos un nuevo esquema $R_c = \langle T_c, L_c \rangle$ con alguna clave $c \in K$. En donde, $T_c = c$, y L_c es un conjunto de dependencias triviales de la forma, $c \rightarrow c'$, $\forall c' \subseteq c$. Por lo que se puede omitir. Incluimos T_c en ρ .

4. EJEMPLO

Sea $T = \{A, B_1, B_2, C_2, C_1, D, E, I_1, I_2, I_3, J\}$ y

$L = \{A \rightarrow B_1, B_2, C_1, C_2, DE, I_1, I_2, I_3, B_1, B_2, C_1 \rightarrow AC_2, DE, I_1, I_2, I_3, J, B_1, B_2, C_2 \rightarrow AC_1, DE, I_1, I_2, I_3, J, E \rightarrow I_1, I_2, I_3, C_1, D \rightarrow J, C_2, D \rightarrow J, I_1, I_2 \rightarrow I_3, I_1, I_3 \rightarrow I_2\}$

$M = \{A \rightarrow B_1, A \rightarrow B_2, A \rightarrow C_2, B_1, B_2, C_1 \rightarrow A, B_1, B_2, C_2 \rightarrow C_1, B_1, B_2, C_2 \rightarrow D, B_1, B_2, C_2 \rightarrow E, E \rightarrow I_1, E \rightarrow I_2, C_1, D \rightarrow J,$

$C_2, D \rightarrow J, I_1, I_2 \rightarrow I_3, I_2, I_3 \rightarrow I_1, I_1, I_3 \rightarrow I_2\}$

$K = \{A, B_1, B_2, C_1, B_1, B_2, C_2\}$

1. El esquema no está en tercera forma normal.

2. $M_1 = \{A \rightarrow B_1, A \rightarrow B_2, A \rightarrow C_2\}$.

$M_2 = \{B_1, B_2, C_1 \rightarrow A\}$

$M_3 = \{B_1, B_2, C_2 \rightarrow C_1, B_1, B_2, C_2 \rightarrow D, B_1, B_2, C_2 \rightarrow E\}$

$M_4 = \{E \rightarrow I_1, E \rightarrow I_2\}$.

$M_5 = \{C_1, D \rightarrow J\}$, $M_6 = \{C_2, D \rightarrow J\}$,

$M_7 = \{I_1, I_2 \rightarrow I_3\}$, $M_8 = \{I_2, I_3 \rightarrow I_1\}$,

$M_9 = \{I_1, I_3 \rightarrow I_2\}$.

3. $R_1: T_1 = \{A, B_1, B_2, C_2\}$, $L_1 = \{A \rightarrow B_1, A \rightarrow B_2, A \rightarrow C_2, B_1, B_2, C_2 \rightarrow A\}$, $K_1 = \{A, B_1, B_2, C_2\}$.

$R_2: T_2 = \{A, B_1, B_2, C_1\}$, $L_2 = \{B_1, B_2, C_1 \rightarrow A, A \rightarrow B_1, A \rightarrow B_2, A \rightarrow C_1\}$,

$K_2 = \{A, B_1, B_2, C_1\}$.

$R_3: T_3 = \{B_1, B_2, C_2, C_1, D, E\}$, $L_3 = \{B_1, B_2, C_2 \rightarrow C_1, B_1, B_2, C_2 \rightarrow D, B_1, B_2, C_2 \rightarrow E, B_1, B_2, C_1 \rightarrow C_2, B_1, B_2, C_1 \rightarrow D, B_1, B_2, C_1 \rightarrow E\}$,

$K_3 = \{B_1, B_2, C_1, B_1, B_2, C_2\}$.

$R_4: T_4 = \{E, I_1, I_2\}$, $L_4 = \{E \rightarrow I_1, E \rightarrow I_2\}$, $K_4 = \{E\}$.

$R_5: T_5 = \{C_1, D, J\}$, $L_5 = \{C_1, D \rightarrow J\}$, $K_5 = \{C_1, D\}$.

$R_6: T_6 = \{C_2, D, J\}$, $L_6 = \{C_2, D \rightarrow J\}$, $K_6 = \{C_2, D\}$.

$R_7: T_7 = \{I_1, I_2, I_3\}$, $L_7 = \{I_1, I_2 \rightarrow I_3, I_2, I_3 \rightarrow I_1, I_1, I_3 \rightarrow I_2\}$,

$K_7 = \{I_1, I_2, I_1, I_3, I_2, I_3\}$.

$R_8 = R_7, R_9 = R_8 = R_7$.

$\rho = \{R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9\}$

4. Agrupamos R_1 y R_2 , produciendo R_{12} :

$T_{12} = \{A, B_1, B_2, C_2, C_1\}$ y $L_{12} = \{A \rightarrow B_1, A \rightarrow B_2, A \rightarrow C_2, A \rightarrow C_1, B_1, B_2, C_1, A, B_1, B_2, C_1 \rightarrow C_2, B_1, B_2, C_2 \rightarrow A, B_1, B_2, C_2 \rightarrow C_1\}$

$K_{12} = \{A, B_1, B_2, C_2, B_1, B_2, C_1\}$

Este esquema está en tercera forma normal.

Agrupamos R_{12} y R_3 , produciendo R_{123} :

$T_{123} = \{A, B_1, B_2, C_2, C_1, D, E\}$

$L_{123} = \{A \rightarrow B_1, B_2, C_2, C_1, DE, B_1, B_2, C_2 \rightarrow AC_1, DE, B_1, B_2, C_1 \rightarrow AC_2, DE\}$

$K_{123} = \{A, B_1, B_2, C_2, B_1, B_2, C_1\}$.

Este esquema está en tercera forma normal.

Agrupamos R_7, R_8, R_9 produciendo R_{789} : $T_{789} = \{I_1, I_2, I_3\}$, $L_{789} = \{I_1, I_2 \rightarrow I_3, I_1, I_3 \rightarrow I_2, I_2, I_3 \rightarrow I_1\}$, $K_{789} = \{I_1, I_2, I_1, I_3, I_2, I_3\}$.

Este esquema está en tercera forma normal.

$\rho = \{R_{123}, R_4, R_5, R_6, R_{789}\}$.

5. Cualquier clave de R_{123} implica cualquier clave de los otros esquemas de T_j , pero $T_j - C_j$ no son principales en

ningún caso. Por lo tanto no agrupamos R_{123} con ningún subesquema.

$E \rightarrow I_1, I_2, I_3$ pero $T_{789} - K_{789} = \emptyset$. Por lo tanto ρ no cambia.

6. Las claves están incluidas en R_{123} . Por lo tanto el ρ final es:

$\rho = \{R_{123}, R_4, R_5, R_6, R_{789}\}$.

REFERENCIAS

1. ARMSTRONG, W.W. *Dependency structures of data base relationships*. proceedings 1974 IFIP. Congress; North - Holland, Amsterdam (pp. 580-583).
2. BERNSTEIN, P.A. *Synthesizing third normal form relations from functional dependencies*. ACM transactions on Database Systems. Vol. 1 No. 4, 1976.
3. FERNÁNDEZ, C.B. *El modelo relacional de datos: de los fundamentos a los modelos deductivos*. Ediciones Diaz de Santos, Madrid, 1987.
4. MAIER, D. *The theory of relational databases*. London, Pitman, 1983.
5. ULLMAN, J.D. *Principles of database systems*. Computer Science Press. Rockville, Maryland, 1982.

LA VIDEOCONFERENCIA

JUAN CARLOS MACHADO

Ingeniero de Sistemas ICESI. Estudiante Diplomado en Redes y Telecomunicaciones ICESI. Docente Universitario.

1. INTRODUCCION

Los seres humanos estamos visualmente orientados. Desde las paredes de las cavernas en Lascaux, Francia, las cuales sirvieron como lienzo para el hombre hace unos 40.000 años, hasta la actual demanda de utilizar interfaces gráficas, las imágenes pueden considerarse como el medio de comunicación más efectivo, pero contienen una mayor cantidad de información cuando se las compara con las palabras escritas o ideas conceptuales.

En efecto, de acuerdo con los autores David Lewis y James Green, quienes han escrito acerca del mejoramiento de la memoria, la mente retiene las imágenes mucho mejor que las palabras, números o conceptos abstractos.

Dada la sofisticación del sistema de la visión humana, la predilección del ser humano por las imágenes es sorprendente. De acuerdo con Richard Marx Friedhoff en "Visualización, la segunda revolución de las computadoras", no sólo una gran parte del cerebro está dedicada a la visión y al análisis visual sino que también la capacidad de trans-

porte de información (el ancho de banda) de nuestro sistema visual es mucho mayor que el de cualquiera otro de nuestros sentidos.

De todas las imágenes y pinturas que hemos expuesto en una base diaria, el rostro humano es la más importante como fuente de información. Cuando hablamos cara a cara con otra persona obtenemos bastante información de las expresiones faciales, más que de sus palabras o calidad de voz combinadas, de acuerdo con Mele Koneya y Alton Harbour en "Más fuerte que las palabras... Comunicaciones no verbales".

De hecho los psicólogos han determinado que cuando hablamos cara a cara, sólo el 7% de lo que es comunicado es transferido por el significado de las palabras. Otro 38% proviene de cómo se dicen las palabras. Eso deja al 55% restante de la comunicación tomar la forma de señales visuales.

El problema es que en el ambiente global de los negocios de ahora las comunicaciones cara a cara han llegado a ser una práctica costosa, con un alto consumo de tiempo, por lo que es fre-

cuentemente omitida. Se hace uso entonces de medios como el teléfono, el fax o el módem para satisfacer las necesidades de comunicación corporativas. La videoconferencia ofrece hoy en día una solución accesible a esta necesidad de comunicación, con sistemas que permiten transmitir y recibir información visual y sonora entre puntos o zonas diferentes, evitando así los gastos y pérdida de tiempo que implican el traslado físico de la persona, todo esto a costos cada vez más bajos y con señales de mejor calidad. Estas ventajas hacen a la videoconferencia el segmento de mayor crecimiento en el área de las telecomunicaciones.

La videoconferencia puede ser dividida en dos áreas: 1. La videoconferencia grupal o videoconferencia sala a sala con comunicación de video comprimido a velocidades desde 64 Kbps (EO) hasta 2.048 mbps (E1) y 2. Videotelefonía, la cual está asociada con la Red Digital de Servicios Integrados, mejor conocida por las siglas ISDN, operando a velocidades de 64 y 128 Kbps. Esta forma de videoconferencia está asociada a la comunicación personal o videoconferencia escritorio a escritorio.

En este artículo se utilizará el término videoconferencia haciendo referencia al modo grupal o sala a sala.

2. DEFINICION DE VIDEOCONFERENCIA

Al sistema que nos permite llevar a cabo el encuentro de varias personas ubicadas en sitios distantes y establecer una conversación como lo harían si todas se encontraran reunidas en una sala de juntas se le llama sistema de "videoconferencia".

Como sucede con todas las tecnologías nuevas, los términos que se emplean no se encuentran perfectamente definidos. La palabra "teleconferencia" está formada por el prefijo "tele", que significa distancia, y la palabra "confe-

rencia", que se refiere a encuentro, de tal manera que combinadas se refieren a un encuentro a distancia. En los Estados Unidos la palabra teleconferencia es usada como un término genérico para referirse a cualquier encuentro a distancia por medio de la tecnología de comunicaciones; de tal forma que frecuentemente es adicionada la palabra video a "teleconferencia" o a "conferencia" para especificar exactamente a qué tipo de encuentro se está haciendo mención. De igual forma se suele emplear el término "audioconferencia" para hacer mención de una conferencia realizada mediante señales de audio.

El término "videoconferencia" ha sido utilizado en los Estados Unidos para describir la transmisión de video en una sola dirección, usualmente mediante satélites y con una respuesta en audio a través de líneas telefónicas para proveer una liga interactiva con la organización. En Europa la palabra teleconferencia se refiere específicamente a las conferencias o llamadas telefónicas, y la palabra "videoconferencia" es usada para describir la comunicación en dos sentidos de audio y video. Esta comunicación en dos sentidos de señales de audio y de video es lo que nosotros llamaremos "videoconferencia".

Existen algunos términos que pueden crear confusión con respecto a videoconferencia, como puede ser el de "televisión interactiva"; éste ha sido empleado para describir la interacción entre una persona y un programa educativo previamente grabado en un disco compacto (disco láser) pero no requiere de la transmisión de video.

Durante el desarrollo de este tema se habrá de utilizar el término "videoconferencia" para describir la comunicación en doble sentido o interactiva entre dos puntos separados geográficamente utilizando audio y video.

3. HISTORIA DE LA VIDEOCONFERENCIA

El interés en la comunicación utilizando video ha crecido con la disponibilidad de la televisión comercial iniciada en 1940. Los adultos de hoy han crecido empleando el televisor como medio de información y de entretenimiento, se han acostumbrado a tener un acceso visual a los eventos mundiales más relevantes en el momento en que éstos ocurren. Nos hemos convertido rápidamente en comunicadores visuales. Es así que desde la invención del teléfono, los usuarios han tenido la idea de que el video podría eventualmente ser incorporado a éste.

En las series de televisión como "Viaje a las estrellas" y "Los supersónicos" de los años sesenta y setenta usaban el videoteléfono rutinariamente, sugiriendo que podríamos esperar uno para nuestro uso cualquier día.

AT&T presentó en 1964 en la Feria del Comercio mundial de Nueva York un prototipo de videoteléfono que requería de líneas de comunicación bastante costosas para transmitir video en movimiento, con costos de cerca de mil dólares por minuto. El dilema fue la cantidad y tipo de información requeridos para desplegar las imágenes de video. Las señales de video incluyen frecuencias mucho más altas que las que la red telefónica podía soportar (particularmente las de los años sesenta). El único método posible para transmitir la señal de video cubriendo largas distancias fue a través de satélite. La industria del satélite estaba en su infancia entonces, y el costo del equipo terrestre combinado con la renta de tiempo de satélite excedía con mucho los beneficios que podrían obtenerse al tener pequeños grupos de personas comunicados utilizando este medio.

En los setenta se realizaron progresos sustanciales en muchas áreas cla-

ves, los diferentes proveedores de redes telefónicas empezaron una transición hacia métodos de transmisión digitales. La industria de las computadoras también avanzó enormemente en el poder y velocidad de procesamiento de datos y se descubrieron y mejoraron significativamente los métodos de muestreo y conversión de señales analógicas (como las de audio y video) en bits digitales. El procesamiento de señales digitales también ofreció ciertas ventajas, primeramente en las áreas de calidad y análisis de la señal; el almacenamiento y transmisión todavía presentan obstáculos significativos. En efecto, una representación digital de una señal analógica requiere de mayor capacidad de almacenamiento y transmisión que la original. Por ejemplo, los métodos de video digital comunes de fines de los años setenta y principios de los ochenta requirieron de relaciones de transferencia de 90 megabits por segundo. La señal estándar de video era digitalizada empleando el método común PCM (Modulación por codificación de pulsos) de 8 bits, con 780 pixeles por línea, 480 líneas activas por cuadro de las 525 para NTSC y con 30 cuadros por segundo.

La necesidad de una compresión confiable de datos digitales fue crítica. Los datos de video digital son un candidato natural para comprimir, debido a que existen muchas redundancias inherentes en la señal analógica original; redundancias que resultan de las especificaciones originales para la transmisión de video que fueron requeridas para que los primeros televisores pudieran recibir y desplegar apropiadamente la imagen.

Una buena porción de la señal de video analógica está dedicada a la sincronización y temporización del monitor de televisión. Ciertos métodos de compresión de datos fueron descubrier-

tos, los cuales eliminaron enteramente esta porción redundante de información en la señal, con lo cual se obtuvo una reducción de la cantidad de datos utilizados en un 50% aproximadamente, o sea, 45 mbps, una razón de compresión de 2:1. Las redes telefónicas en su transición a digitales han utilizado diferentes relaciones de transferencia, la primera fue 56 Kbps necesaria para una llamada telefónica (utilizando métodos de muestreo actuales), enseguida grupos de canales de 56 Kbps fueron reunidos para formar un canal de información más grande el cual corría a 1.5 mbps (comúnmente llamado canal T1). Varios grupos de canales T1 fueron reunidos para conformar un canal que corría a 45 mbps (o un "T3"). Así, usando vídeo comprimido a 45 mbps fue finalmente posible, pero todavía extremadamente caro, transmitir vídeo en movimiento a través de la red telefónica pública. Estaba claro que era necesario el comprimir aún más el vídeo digital para llegar a hacer uso de un canal T1 (con una razón de compresión de 60:1), el cual se requería para poder iniciar el mercado. Entonces, a principios de los 80 algunos métodos de compresión hicieron su debut, estos métodos fueron más allá de la eliminación de la temporización y sincronización de la señal, realizando un análisis del contenido de la imagen para eliminar redundancias. Esta nueva generación de vídeo codecs (COdificador/DECodificador) no sólo tomó ventajas de las redundancias, sino también del sistema de la visión humana. La razón de imágenes presentadas en el vídeo en Norteamérica es de 30 cuadros por segundo, sin embargo, esto excede los requerimientos del sistema visual humano para percibir movimiento. La mayoría de las películas cinematográficas muestran una secuencia de 24 cuadros por segundo. La percepción del movimiento continuo puede ser ob-

tenida entre 15 y 20 cuadros por segundo, por tanto una reducción de 30 cuadros a 15 cuadros por segundo por sí misma logra un porcentaje de compresión del 50%. Una relación de 4:1 se logra obtener de esta manera, pero todavía no se alcanza el objetivo de lograr una razón de compresión de 60:1. Los codecs de principios de los 80 utilizaron una tecnología conocida como codificación de la Transformada Discreta del Coseno (abreviado DCT por su nombre en inglés). Usando esta tecnología las imágenes de vídeo pueden ser analizadas para encontrar redundancia espacial y temporal.

La redundancia espacial es aquella que puede ser encontrada dentro de un cuadro sencillo de vídeo, áreas de la imagen que se parecen bastante y que pueden ser representadas con una misma secuencia.

La redundancia temporal es aquella que puede ser encontrada de un cuadro de la imagen a otro, áreas de la imagen que no cambian en cuadros sucesivos. Combinando todos los métodos mencionados anteriormente se logró obtener una razón de compresión de 60:1.

El primer codec fue introducido al mercado por la compañía Compression Labs Inc. (CLI) y fue conocido como el VTS 1.5 -El VTS significaba Video Teleconference System y el 1.5 hacía referencia a 1.5 mbps- o T-1. En menos de un año CLI mejoró el VTS 1.5 para obtener una razón de compresión de 117:1 (768 Kbps), y renombró el producto a VTS 1.5E. La corporación británica GEC y la corporación japonesa NEC entraron al mercado lanzando codecs que operaban con un T-1 (y debajo de un T-1 si la imagen no tenía mucho movimiento). Ninguno de estos codecs fue barato, el VTS 1.5E era vendido en un promedio de 180.000 dólares, sin incluir el equipo de vídeo y audio

necesarios para completar el sistema de conferencia, el cual era adquirido por un costo aproximado de 70.000 dólares, tampoco incluía costos de acceso a redes de transmisión, el costo de utilización de un T-1 era de aproximadamente 1000 dólares la hora.

A mediados de los años ochenta se observó un mejoramiento dramático en la tecnología empleada en los codecs, de manera similar se observó una baja substancial en los costos de los medios de transmisión. CLI introdujo el sistema de vídeo denominado Rembrandt que utilizó ya una razón de compresión de 235:1 (384 Kbps). Entonces una nueva compañía, Picture Tel (originalmente PicTel Communications), introdujo un nuevo codec que utilizaba una relación de compresión de 1600:1 (56 Kbps). Picture Tel fue pionera en la utilización de un nuevo método de codificación denominado Cuantificación jerárquica de vectores (abreviado HVQ por su nombre en inglés). CLI lanzó poco después el codec denominado Rembrandt 56, el cual también operó a 56 Kbps utilizando una nueva técnica denominada compensación del movimiento. Al mismo tiempo los proveedores de redes de comunicaciones empleaban nuevas tecnologías que abarataban el costo del acceso a las redes de comunicaciones. El precio de los codecs cayó casi tan rápido como aumentaron los porcentajes de compresión. En 1990 los codecs existentes en el mercado eran vendidos en aproximadamente 30.000 dólares, reduciendo su costo en más del 80%, además de la reducción en el precio se produjo una reducción en el tamaño. El VTS 1.5E medía cerca de 1.5 metros de alto y cubría un área de 0.23 metros cuadrados y era muy pesado. El Rembrandt 56 medía cerca de 0.012 metros cuadrados por 0.636 metros de fondo y pesó cerca de 35 kilos.

Utilizar razones de compresión tan grandes tiene como desventaja la de-

gradación en la calidad y en la definición de la imagen. Una imagen de buena calidad puede obtenerse utilizando razones de compresión de 235:1 (384 kbps) o mayores.

Los codecs para videoconferencia pueden ser encontrados hoy en un costo que oscila entre los 25.000 y los 60.000 dólares. La razón de compresión mayor empleada es de 1600:1 (56 Kbps), ya que no existe una justificación para emplear rangos de compresión aún mayores, puesto que utilizando 56 Kbps el costo del uso de la red telefónica es aproximado al de una llamada telefónica. El emplear un canal T-1 completo cuesta aproximadamente 50 dólares por hora. Esto ha permitido que los fabricantes de codecs se empleen en mejorar la calidad de la imagen obtenida utilizando 384 kbps o mayores velocidades de transferencia de datos. Algunos métodos de codificación producen imágenes de muy buena calidad a 768 Kbps y T-1 que es difícil distinguirla de la imagen original sin compresión. Algunos paquetes de equipo de audio y vídeo creados específicamente para aplicaciones de videoconferencia pueden adquirirse entre 15.000 y 42.000 dólares. Un sistema completo para videoconferencia tiene un costo que oscila entre los 40.000 y 100.000 dólares.

4. APLICACIONES DE LA VIDEOCONFERENCIA

La baja sustancial registrada en los equipos de videoconferencia, así como también el abaratamiento y disponibilidad de los servicios de comunicación han hecho que la industria de videoconferencia sea la de mayor crecimiento en el mercado de teleconferencias, como se muestra en la Figura 1.

Las aplicaciones de videoconferencias incluyen:

- Administración de clientes en agencias de publicidad.

- Juntas de directorio.
- Manejo de crisis.
- Servicio al cliente.
- Educación a distancia.
- Desarrollo de ingeniería.
- Reunión de ejecutivos.
- Estudios financieros.
- Coordinación de proyectos entre compañías.
- Actividad en bancos de inversión.
- Declaraciones ante la corte.
- Aprobación de préstamos.
- Control de la manufactura.
- Diagnósticos médicos.
- Coordinación de fusiones y adquisiciones.
- Compras.
- Gestión del sistema de información administrativa.
- Gestión y apoyo de ventas.
- Contratación/entrevistas.
- Supervisión.
- Adiestramiento/capacitación.

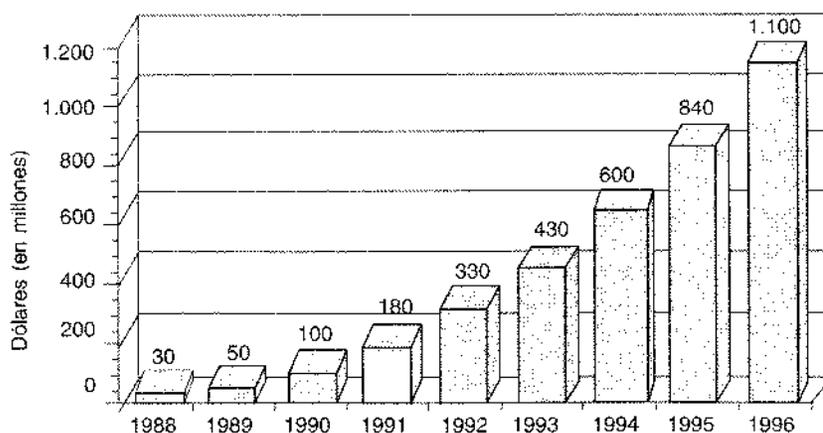
Enseguida se dan algunos ejemplos específicos de cómo se ha aplicado la videoconferencia en algunas de las áreas antes mencionadas.

Grupos de trabajo divididos: El Departamento de Defensa de Estados Unidos y la industria aeroespacial han manejado el desarrollo de sistemas de armas muy complejas involucrando cooperaciones múltiples con agencias del Departamento de Defensa a través de un sistema de seguridad de videoconferencia. La corporación Boeing estima haber ahorrado treinta días de costo en el desarrollo del 757 utilizando un sistema de videoconferencia entre el Departamento de Ingeniería y los grupos de producción.

Viaje internacional en una crisis: La guerra del Golfo, en 1991, indujo a algunas corporaciones internacionales a valorar la videoconferencia cuando el viaje es difícil o peligroso. Algunos ejecutivos utilizaron sistemas de videoconferencia para manejar operaciones transnacionales durante la guerra.

Figura 1

Crecimiento de la industria de la videoconferencia desde 1988



Fuente: The Yankee Group

Educación y capacitación: Aprendizaje a distancia, el uso de videoconferencia para impartir educación y capacitación corporativa directamente en el lugar de trabajo ha sido la aplicación más exitosa y de mayor crecimiento de la videoconferencia. La Universidad de Minnesota imparte un curso de Maestría en Educación utilizando videoconferencia, y afirma que los beneficios institucionales obtenidos con su uso al impartir este curso son, entre otros, el incremento en la población estudiantil que recibe los cursos, reducción en la demanda de salones de clase, reducción en los costos de operación y organización de los cursos. El Instituto Politécnico Nacional en México instala actualmente un sistema de videoconferencia con ocho sistemas, con los cuales se desea hacer llegar a un mayor número de estudiantes, profesores e investigadores, conferencias, cursos de postgrado, cursos de maestría y especialización de la propia institución y de instituciones educativas extranjeras reconocidas.

5. ELEMENTOS BÁSICOS DE UN SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA

Para fines de estudio y de diseño, los sistemas de videoconferencia suelen subdividirse en tres elementos básicos que son: la red de comunicaciones, la sala de videoconferencia y el Codec.

A su vez la sala de videoconferencia se subdivide en cuatro componentes esenciales: el ambiente físico, el sistema de video, el sistema de audio y el sistema de control.

A continuación se describe brevemente cada uno de los elementos básicos de que consta un sistema de videoconferencia.

5.1. La red de comunicaciones

Para poder realizar cualquier tipo de comunicación es necesario contar primero con un medio que transporte la

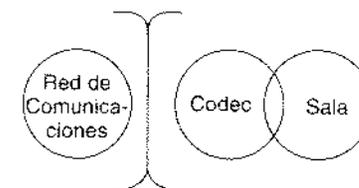
información del transmisor al receptor y viceversa o paralelamente (en dos direcciones). En los sistemas de videoconferencia se requiere que este medio proporcione una conexión digital bidireccional y de alta velocidad entre los dos puntos a conectar. Las razones por las cuales se precisa que esta conexión sea digital, bidireccional y de alta velocidad podrá comprenderlas si investiga un poco acerca del procesamiento de las señales de audio y video.

El número de posibilidades que existen de redes de comunicación es grande, pero se debe señalar que la opción particular depende enteramente de los requerimientos del usuario.

Es importante hacer notar que, como se observa en la Figura 2, el círculo que representa al Codec no toca al que representa a la Red, de hecho existe una barrera que los separa; esto es para representar que la mayoría de los proveedores de redes de comunicación solamente permiten conectar directamente equipo aprobado y hasta hace poco la mayoría de los fabricantes de Codecs no incluían interfaces aprobadas en sus equipos.

Figura 2.

Elementos básicos de un sistema de videoconferencia



5.2 La sala de videoconferencia

La sala de videoconferencia es el área especialmente acondicionada en la cual se alojarán los participantes de la videoconferencia, así como también el equipo de control, de audio y de video, que permitirá capturar y controlar las imágenes y los sonidos que habrá de

transmitirse hacia el(los) punto(s) remoto(s).

El nivel de confort de la sala determina la calidad de la instalación. La sala de videoconferencia perfecta es la sala que más se asemeja a una sala normal para conferencias; aquellos que hagan uso de esta instalación no deben sentirse intimidados por la tecnología requerida, sino más bien deben sentirse a gusto en la instalación. La tecnología no debe notarse, debe ser transparente para el usuario.

5.3. Codec

Las señales de audio y vídeo que se desean transmitir se encuentran por lo general en forma de señales analógicas, por lo que para poder transmitir esta información a través de una red digital ésta debe ser transformada mediante algún método a una señal digital, una vez realizado esto se deben comprimir y multiplexar estas señales para su transmisión. El dispositivo que se encarga de este trabajo es el Codec (Codificador/Decodificador) que en el otro extremo de la red realiza el trabajo inverso para poder representar y reproducir los datos provenientes desde el punto remoto. Existen en el mercado equipos modulares que, junto con el Codec, incluyen los equipos de vídeo, de audio y de control, así como también equipos periféricos como pueden ser:

- Tabla de anotaciones.
- Convertidor de gráficos informáticos.
- Cámara para documentos.
- Proyector de vídeo-diapositivas.
- PC.
- Videograbadora.
- Pizarrón electrónico, etc.

6. BENEFICIOS

El beneficio potencial que representa reunir a personas situadas en dife-

rentes lugares geográficos para que puedan compartir ideas, conocimientos, información, solucionar problemas y planear estrategias de negocios utilizando técnicas audiovisuales sin las inconveniencias asociadas de viajar, gastar dinero y perder tiempo, ha capturado la imaginación de las personas de negocios, líderes gubernamentales y educadores. Utilizar la videoconferencia proporciona ahorro en costos, en productividad y ganancias estratégicas.

6.1. Ahorros en costos de viajes

Cuando se permanece en el lugar de trabajo y se hace uso de la videoconferencia en vez de viajar, se ahorra a raíz de la reducción en los costos del viaje y de los costos relacionados con el viaje, tales como boletos de avión, hotel y alquiler de vehículo.

6.2. Ahorro en productividad

El ahorro en productividad —que tan frecuentemente se pasa por alto en la consideración de los costos de viaje— es la reducción en el tiempo perdido por el empleado con motivo del viaje, como por ejemplo el tiempo empleado en la preparación del viaje, el desplazamiento desde el aeropuerto y hacia él, tiempo de vuelo, etc..., además de algunas otras ganancias en la productividad, tales como:

- Participación de más miembros del personal.
- Toma de decisiones más expedita.
- Mayor fluidez de la comunicación dentro de la empresa.
- Reducción de la fatiga y del tiempo de viaje.
- Evitar la acumulación del trabajo durante la ausencia.

6.3. Ganancias estratégicas

Ganancias estratégicas son las fuertes ventajas en competitividad que su

organización deriva de la videoconferencia. Si bien éstas pueden considerarse como ganancias indirectas, tal categoría suele aportar los mayores beneficios de la compañía. A continuación se enlistan algunos de éstos.

- Ventaja en competitividad.
- Mejor servicio al cliente.
- Comercialización más expedita.
- Aprovechamiento de recursos escasos.
- Decisiones más eficaces.

7. ESTANDARES E INTEROPERABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE VIDEOCONFERENCIA

El mercado del facsímil estuvo restringido por muchos años porque las unidades de fax manufacturadas por diferentes vendedores no eran compatibles. Es claro que la explosión del facsímil que ahora experimentamos está directamente relacionada con el estándar desarrollado por el Grupo 3 del Comité Consultivo Internacional para la Telefonía y Telegrafía (CCITT), el cual hace posible que las unidades de fax de diferentes fabricantes sean compatibles.

Algo similar ocurrió con la videoconferencia/videoteléfono. El mercado de la videoconferencia punto a punto estuvo restringido por la falta de compatibilidad hasta que surgió la recomendación de CCITT H. 261 en 1990, con lo que el mercado ha crecido enormemente. Hay otros tres factores que han influido en este crecimiento, el primero es el descubrimiento de la tecnología de video-compresión, a partir de la cual el estándar está basado. Mediante la combinación de las técnicas de la codificación predictiva, la transformada discreta del coseno (DCT), compensación de movimiento y la codificación de longitud variable, el estándar hace posible el transmitir imágenes de TV de calidad

aceptable con bajos requerimientos de ancho de banda, anchos de banda que se han reducido lo bastante para lograr comunicaciones de bajo costo sobre redes digitales conmutadas.

El segundo factor que ha influido es el desarrollo de la tecnología de integración a gran escala (VLSI por sus siglas en inglés: Very Large Scale Integration), mediante la cual se redujeron los costos de los codecs de vídeo. Ahora en el mercado se encuentran chips con los cuales se pueden implantar las tecnologías DCT y de compensación de movimiento, partes del estándar. El tercer factor es el desarrollo de ISDN (Integrated Services Data Network; Red Digital de Servicios Integrados), que promete proveer de servicios de comunicaciones digitales conmutados de bajo costo. El acceso básico de ISDN consiste de dos canales bidireccionales (full duplex) de 64 Kbps denominados canales B y un canal también bidireccional de 16 Kbps denominado D. El estándar H.261 está basado en la estructura básica de 64 Kbps de ISDN. Esta da nombre al título de la recomendación H.261 "Video Codec para servicios audiovisuales a PX64 Kbps", donde P es igual a 1, 2, ..., etc. Aunque tomará varios años para que ISDN esté disponible globalmente, los video codecs que cumplen con el estándar H.261 pueden ya operar sobre las redes de comunicaciones actualmente disponibles.

La CCITT es una parte de la Organización de Naciones Unidas, y su propósito es el desarrollo formal de "recomendaciones" para asegurar que las comunicaciones mundiales sean estables, eficientes y efectivamente. La CCITT trabaja en ciclos de cuatro años y al final de cada período un grupo de recomendaciones es publicado. Los libros "rojo" y "azul" que contienen estas recomendaciones fueron publicados en 1984 y 1988 respectivamente. En el li-

bro rojo de 1984 fueron establecidas las primeras recomendaciones para codecs de videoconferencia (la H.120 y H.130). Estas recomendaciones fueron definidas específicamente para la región de Europa (625 líneas; 2.048 Mbps, ancho de banda primario) y para la interconexión entre Europa y otras regiones. Debido a que no existían recomendaciones para las regiones fuera de Europa, la CCITT designó un "Grupo de especialistas en codificación para telefonía visual" con el fin de desarrollar una recomendación internacional. La CCITT estableció dos objetivos para el grupo de especialistas: 1. Desarrollar una recomendación de un video codec para aplicaciones de videoconferencia que operará a NX384 Kbps (N=1, 2, hasta 5), y 2. Empezar un proceso de estandarización para el video codec de videoconferencia/videoteléfono que operará a Mx64 Kbps (M=1,2). El resultado fue una sola recomendación que se aplica a los rangos desde 64 Kbps hasta 2 Mbps, utilizando PX64 Kbps, donde los valores claves para P son 1, 2, 6, 24 y 30.

En 1989, un diverso número de organizaciones en Europa, Estados Unidos y Japón desarrollaron codecs flexibles para encontrar una especificación preliminar de la recomendación. Varios sistemas fueron interconectados en los laboratorios y a través de largas distancias para poder validar la recomendación. Estas pruebas resultaron exitosas y apareció entonces una versión preliminar de la recomendación H.261 en el libro azul de CCITT. Sin embargo, esta versión estaba incompleta, la versión final de la recomendación fue aprobada en diciembre de 1990.

Actualmente, la mayoría de los fabricantes ofrecen algoritmos de compresión que cumplen con los requisitos especificados en la norma CCITT H.261 y ofrece también, en el mismo codec,

algoritmos de compresión propios. La norma CCITT H.261 proporciona un mínimo común denominador para asegurar la comunicación entre codecs de diferentes fabricantes. A continuación se enlistan cuáles son las recomendaciones de la CCITT que definen las comunicaciones audiovisuales sobre redes digitales de banda angosta.

Servicios

F.710. Servicios de videoconferencia.

F.721. Servicio básico de videoteléfono en banda angosta en la ISDN.

H.200. Recomendaciones para servicios audiovisuales.

Equipo terminal audiovisual: punto a punto

PX64

H.320. Equipo terminal y sistemas de telefonía visual para banda angosta.

H.261. Video codec para servicios audiovisuales a PX64 Kbps.

H.221. Estructura de comunicaciones para un canal de 64 Kbps a 1920 Mbps en teleservicios audiovisuales.

H.242. Sistemas para el establecimiento de las comunicaciones entre terminales audiovisuales usando canales digitales arriba de 2 Mbps.

H.230. Control de sincronización y señales de indicación para sistemas audiovisuales.

Audio

G.711. Modulación por codificación de pulsos (MPC) de frecuencias de voz.

G.722. Codificación de audio de 7 Khz dentro de 64 Kbps.

Diversos

H.100. Sistemas de telefonía visual.

H.110. Conexiones hipotéticas de referencia utilizando grupos primarios de transmisiones digitales.

H.120. Codecs de videoconferencia para grupos primarios de transmisiones digitales.

H.130. Estructuras para la interconexión internacional de codecs digitales para videoconferencia de telefonía visual.

Multipunto

H.231. Unidades de control de multipunto (MCU) para sistemas audiovisuales usando canales digitales de más de 2 Mbps.

H.243. Procedimientos básicos para el establecimiento de las comunicaciones entre tres o más terminales audiovisuales usando canales digitales de más de 2 Mbps.

Seguridad

H.233. Recomendaciones sobre sistemas de confiabilidad para servicios audiovisuales.

H.Key. Recomendaciones de la CCITT de encriptación para servicios audiovisuales.

Recomendaciones de la CCITT que definen las comunicaciones audiovisuales sobre ISDN de banda ancha (B-ISDN).

H.26x Video codecs para servicios audiovisuales a velocidades que incluyen a B-ISDN.

Estándares ISO para almacenamiento y utilización de material audiovisual (MPEG).

Codificación de imágenes con movimiento y medios de almacenamiento digital de vídeo para más de 1.5 Mbps (MPEG1:Comité 11172).

Codificación de imágenes con movimiento y medios de almacenamiento digital de vídeo para más de 10 Mbps (MPEG2).

Codificación de imágenes con movimiento y medios de almacenamiento digital de vídeo para más de 40 Mbps (MPEG3).

Estándar ISO para compresión de imágenes fijas (JPEG).

Compresión digital y codificación de imágenes fijas.

Compresión ISO bi-nivel compresión de imágenes fijas.

Estándar de compresión progresiva bi-nivel para imágenes.

8. PERSPECTIVAS DE LA VIDEOCONFERENCIA

Mientras que los requerimientos de transmisión para todos los niveles de comunicaciones de datos se han venido abajo, los mejoramientos en la tecnología de compresión han producido vídeos de calidad con requerimientos de ancho de banda menores. El crecimiento del mercado de la videoconferencia ha sido centrado en estos requerimientos mínimos asociados con el crecimiento de los servicios públicos digitales. En 1992 existían cerca de 8.000 sistemas de videoconferencia grupal instalados en todo el mundo, tres cuartas partes tan sólo en los Estados Unidos. El crecimiento de esta cantidad está cerca del 50% por año. Las tecnologías que se avistan en el horizonte como el videoteléfono y computadoras que incluyen dispositivos de videoconferencia continuarán introduciendo el video digital comprimido dentro de nuestras actividades diarias. Es un campo creciente y excitante lleno de nuevas oportunidades.

El videoteléfono 2500 de AT&T presentado en 1992 es el primero disponible comercialmente que opera sobre una línea telefónica estándar. Valuado en US\$1.500, este sistema de vídeo a color tiene resolución y aplicaciones limitadas. Videoteléfonos de mayor capacidad basados en el servicio telefónico de la Red Digital de Servicios Integrados (abreviado ISDN por su nombre en inglés), con un costo de 5.000 dólares o más, presentan una mejor calidad de vídeo en color y una resolución de imágenes parecidas a las que se observan en la televisión comercial.

La evolución de las videocomunicaciones ha traído el video al escritorio y finalmente hasta la casa. Esta combinación de video y computadoras ha sido llamada de diferentes maneras, multimedia, producción de video de escritorio, telecomputadora o videoconferencia de escritorio. Todas involucran, en varios niveles, la conversión de video o datos, su manipulación en una forma digital y su conversión de vuelta a video para su representación. Las videocomunicaciones se están desplazando desde la sala especial hacia el escritorio y el vehículo que acelera este desplazamiento es la microcomputadora. Para los ejecutivos de negocios, su terminal conectada localmente por una red de área local de banda ancha y a través del mundo utilizando video comprimido

hace posible contar con una ventana con video en tiempo real en la pantalla de su computadora.

Los equipos de videoconferencia personal no han alcanzado el nivel óptimo de la relación existente entre la utilidad que se obtiene al adquirir un equipo y el costo de adquirirlo, como ha sucedido con los equipos de videoconferencia grupal. Para el caso de la videoconferencia grupal, la tendencia es hacia el abaratamiento de los costos de los propios sistemas, reducción de los requerimientos de ancho de banda, de las dimensiones de los equipos requeridos, de los costos de instalación y de las condiciones mínimas necesarias para operación, así como también el incremento en la calidad del video.

✓ EL MENU DE LA ECONOMIA COLOMBIANA

GUSTAVO ERNESTO LOPEZ MERCADO

Economista de la Universidad Nacional, Bogotá. Especialización en Finanzas Públicas, Naciones Unidas. Asesor y consultor económico, profesor de la Universidad del Valle, Esap, Usaca, Usabu e ICESI.

En los últimos dos años, la economía colombiana ha presentado con mayor impacto las variables económicas tanto de carácter endógeno como exógeno. Se conoce como variable endógena, aquella cuyo valor se determina dentro del modelo: tasa de interés, tasa de cambio, devaluación, revaluación, inflación, desempleo, recesión (desaceleración, en el peor de los casos depresión), déficit fiscal, déficit en cuenta corriente, ingreso per cápita, consumo y ahorro agregados, inversión, exportaciones, importaciones, producto nacional, ingreso nacional, oferta y demanda agregadas, oferta y demanda del dinero y del trabajo.

Se conceptúa como variable exógena, cuando su valor se determina mediante fuerzas externas al modelo en consideración: Desprestigio (factor psicológico), violencia, inseguridad, climatología adversa, plagas, psicología o mentalidad de los colombianos, narcotráfico, guerrilla, delincuencia común, desgracias naturales, crisis política institucional, paros laborales, el contrabando, el despilfarro y la corrupción.

Se pretende analizar cada una de estas variables dentro de las circunstancias actuales de nuestra economía.

Las tasas de interés, como es conocido en el mercado del dinero, constituyen su costo; a más tasa de interés la oferta del dinero supera su demanda, y a menor tasa de interés la demanda del dinero supera su oferta, al ser más bajo el costo del dinero. Por otro lado, desde el punto de vista keynesiano, si la tasa de interés es alta el ahorro supera a la inversión ($S > I$) y es pertinente teóricamente reducir la demanda agregada para que el ahorro se iguale a la inversión. Cuando la tasa de interés es baja la inversión es mayor que el ahorro ($I > S$), es pertinente aumentar la demanda agregada para que el ahorro se iguale a la inversión.

En el mercado monetario, si las tasas de interés son altas se reduce la liquidez, se suscitan menos créditos, respaldando esta situación una medida monetarista de la Junta Directiva del Banco de la República, referida a encajes bancarios altos. Esta situación genera que la oferta de dinero sea mayor

que su demanda, lo cual implica incrementar la demanda agregada para que la oferta del dinero se iguale a su demanda.

En este mismo mercado, si las tasas de interés son bajas se agiliza la liquidez y si se acompaña de encajes bancarios bajos, con mayor razón. Esto da como resultado que la demanda del dinero sea mayor que su oferta; se necesita desacelerar la demanda agregada para llegar al equilibrio monetario ($O_c = D_c$).

Todo lo anterior desde el punto de vista teórico, economía positiva, es decir se explican los fenómenos económicos de acuerdo con la teoría económica; si se pasa al campo de la economía práctica y aplicada (Economía Normativa o Política Económica), se observa que en Colombia las tasas de interés son comparativamente altas: en el mundo desarrollado están entre 10% - 20%, en Colombia están entre 25% - 40%. Esto origina que los especuladores del mercado del dinero traigan dinero barato del exterior y lo coloquen internamente a importantes tasas de interés (40%-50% efectivo anual). Es una avalancha de dólares que suscitan el fenómeno de la revaluación y agita aún más nuestra **economía especulativa y poco productiva**.

Se observa también en Colombia que las diferencias entre captación (25% efectivo anual) y de colocación (45%-50% efectivo anual) son escandalosas; lo extraño es que las instituciones que regulan las tasas de interés dentro de un mercado libre, con sus medidas, han bajado las tasas de interés en captación, pero no se ve ninguna reducción significativa en la colocación. ¿Será que los grupos del poder económico influyen en ese aspecto? Se sabe que el **Póker de Ases** de Colombia (Grupos: Santo Domingo, Ardila Lulle, Sarmiento Angulo y el Sindicato Antioqueño) tiene empre-

sas o negocios en todos los sectores de la economía, pero donde más rentabilidad obtiene es en el sector financiero, por eso se pelea la compra de las instituciones financieras del Estado (Banco Popular, Corpavi, etc.) es un mercado eficiente que se agota al instante, por eso se debe ser rápido en concretar el negocio, es un gran costo de oportunidad, pues se dejan otras alternativas con menor rentabilidad para optar por la mejor, el mercado financiero. En Colombia, la rentabilidad del sector financiero y comercial es mayor que la de los sectores agrícola e industrial, situación estructural que suscita un **mercado especulativo** y poca oportunidad a la producción de bienes transables, que lleva a la incompetencia interna y sobre todo a la externa.

Altos precios relativos de los bienes transables y bajos precios relativos de los bienes no transables (servicios: arriendo, transporte, peluquería... etc.). El entorno endógeno y exógeno no permite la aceleración y multiplicación de la inversión productiva, es decir, en bienes de capital y su reposición y en capital humano (la educación, el conocimiento, la tecnología, la ciencia); todo tiende hacia los buscadores de ingresos sin un significativo aporte a la producción nacional; a los **chupasangre** (sanguijuelas), a los parásitos, a los que compran cosas baratas y luego sin generar ellos valor agregado las venden caras. Ejemplo: se compran unas tierras a bajo precio, no se produce nada, se cobran pocos impuestos, el Estado y los vecinos invierten, por lo tanto se valoriza el predio sin hacer nada su propietario, se crea una espectacular ganancia ocasional al venderse el predio.

Es pertinente aplicar el concepto del impuesto regresivo. Imponer bajos gravámenes al que pudiendo producir, lo hace, colaborando eficazmente al producto nacional bruto. Altos

gravámenes al que posee extensas y excelentes tierras y no produce. Reducidos impuestos a los productores de bienes agrícolas e industriales; que las políticas económicas tiendan a igualar las rentabilidades de los sectores de la economía. Que sea buen negocio producir tanto bienes agroindustriales e industriales como los servicios financieros y comerciales.

Otra variable importante de nuestro menú económico es la tasa de cambio, o sea, los pesos que se dan por un dólar en términos nominales (sin deflactar) o en términos reales, deflactada la tasa de cambio nominal, que es la realmente importante al largo plazo.

De acuerdo con la Constitución Nacional de 1991, Capítulo 6 -De la Banca Central- Artículo 371 al 373 inclusive; la Junta Directiva del Banco de la República, adquiere funciones de estabilizar la economía, especialmente en el tema cambiario y en la lucha contra la inflación, al controlar el excesivo crecimiento de los medios de pago (M) por encima de la producción nacional.

El manejo de la tasa de cambio ha sido muy sabio, al implementar la banda cambiaria, con un piso aproximadamente de \$900 por un dólar y un techo de \$1.100 por un dólar, en valores nominales, pues su manejo es especialmente al corto plazo. Cuando se le quiere medir el aceite, es decir, la tasa de crecimiento anual de la tasa de cambio, la Junta usa el **ITCR=Índice de la tasa de cambio real**; se expresa así:

$$\text{ITCR} = \frac{\text{TCN}}{\text{IPPnc}} \times \text{IPPnm}$$

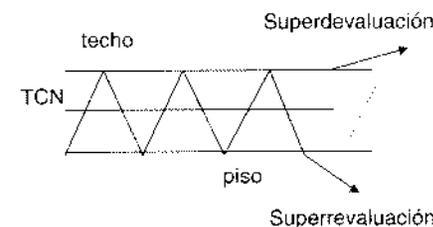
TCN = Tasa de cambio nominal.

IPPnc = Índice de precios al productor, nivel Colombia.

IPPnm = Índice de precios al productor, nivel mundial.

Si la tasa de crecimiento es positiva se ha dado la devaluación. Si la tasa de crecimiento de la tasa de cambio de un año a otro es negativa, se ha presentado una revaluación.

Lo que ha querido acertadamente la Junta es evitar que la TCN se salga de la banda cambiaria, evitar una superdevaluación o una superrevaluación.



Una superdevaluación no llevaría a la total incompetencia, al ser muy difícil importar los bienes intermedios y de capital necesarios para crecer y llegar al desarrollo económico; se abortaría la apertura económica, la modernización, la reconversión industrial y la integración económica, que nos permiten hacer más y mejores negocios internacionales. A las personas naturales les vuelve miserables ante el mundo desarrollado. Si venden los activos reales y financieros y los convierten a dólares, y si optan por vivir y trabajar en países con moneda dura (además, se debe tener en cuenta la xenofobia), quedan en la miseria.

La superrevaluación nos puede conducir también a no ser competentes, puesto que se desacelera la exportación, el aparato productivo queda desprotegido, lo cual conduce a la recesión y al desempleo.

Por lo tanto, es saludable para la economía mantener la banda cambiaria, donde se den pequeñas fluctuaciones de la tasa de cambio nominal, lo cual implica que se originen devaluaciones o

revaluaciones nominales al corto plazo, que pueden ser corregidas con medidas de la J.D.B.R., según lo que convenga política y económicamente al país.

En el gobierno del ex presidente Gaviria se presentaron devaluaciones nominales, al corto plazo, al medir las tasas de crecimiento anual a través del ITCR el resultado fue de decrecimiento es decir, negativo, por lo tanto, realmente se presentó revaluación al largo plazo (más de un año).

En el gobierno de Samper, la TCN ha bajado al piso o sea nominalmente se ha presentado revaluación nominal, la J.D.B.R. ha promulgado medidas para llevar la TCN hacia el techo de la franja cambiaria; por ejemplo comprando dólares diariamente, es decir, inducir una devaluación artificial por medio de emisión secundaria a través de los títulos de tesorería (TES), que llevan el escaso ahorro privado a las fuentes del Estado que por lo general lo gasta en funcionamiento no eficaz lo cual conduce directamente a la inflación, al aumentar el valor de los medios de pago por encima del valor de la producción nacional. Esta medida, parece que violara la función principal emitida en la Constitución Nacional a la J.D.B.R., de velar por la estabilidad de la economía y el interés de la nación. Pero, ¿qué menos grave es: encontrar de nuevo el techo, es decir, llegar a la devaluación nominal dentro de la banda cambiaria, o caer en el abismo de la superrevaluación? El costo de oportunidad dada la coyuntura política-económica es: se deja la revaluación, se toma la devaluación con inflación. Otra medida paralela que dio como consecuencia la revaluación fueron las privatizaciones, especialmente del sector energético (hidroeléctricas). Se recibieron dólares que se convirtieron a pesos y se dirigieron a la tesorería nacional para pago de funcionamiento. Entonces el culpable número uno de

la revaluación fue el mismo Estado para luego reaccionar con medidas de devaluación artificial; el reintegro a la orden del día: créditos externos, las privatizaciones del Estado y la compra de dólares diarios. Los dólares cambiados a pesos. Después, la Emergencia Económica, más impuestos, para superar el déficit fiscal y barreras al crédito externo para contener la revaluación. Se cae constitucionalmente el Decreto 80 del 13 de enero de 1997 (la Emergencia Económica) y el mismo día la J.D.B.R. impide en la práctica el crédito externo menor de cinco años; el 50% del total del crédito debe ser depositado en el Banco de la República sin rentabilidad por un término de 18 meses. Unos días después, el Incomex decide subir los aranceles de bienes intermedios y bienes de consumo en un promedio ponderado del 3% por espacio de 90 días. Se pueden dar como impactos: el desintegro del Pacto Andino y más aceleración del contrabando. ¡Qué panorama de incertidumbre! ¿Quién invierte? Nadie. Se presenta una economía poco confiable, con innumerables variaciones al corto plazo; no hay medidas económicas estables.

En este período presidencial no se han podido hacer inducciones reales de devaluación, como se realizaron en el gobierno de Gaviria, al no presentarse superávit fiscales, sino déficit fiscales. En ese período presidencial se restringió la deuda externa, es decir, se contrajo la oferta de dólares, dado el superávit fiscal y también la expansión de la demanda de dólares, haciendo prepagos a la deuda externa, dada también la sanidad fiscal. Estas dos alternativas inducen realmente, no en forma artificial, a la devaluación nominal.

La inflación no llegó a su meta (1996) del 18% se disparó al 21.5%, causas: DA = demanda agregada alta que suscita M = medios de pagos altos. La

producción nacional sólo creció realmente 2.5%, que es el mínimo permitido para no caer en la recesión; se presentó una desaceleración del crecimiento de la economía que suscitó aumento en la tasa de desempleo (9% a 15%).

Otras causales: Los costos de producción se han vuelto a incrementar, también los bienes de capital y la mano de obra; la visión estructuralista sigue vigente; baja producción, reducido ingreso per cápita, poca diversificación de las exportaciones que generan los dólares necesarios para financiar realmente las importaciones, su alta vulnerabilidad a los precios bajos y la caída de las cuotas de exportación.

Entonces, el enfoque monetarista es válido en Colombia, se genera inflación por causas de: demanda, costos, y visión estructuralista. Todas dan como efecto o impacto un crecimiento inadecuado del nivel de precios, o sea la inflación, el cáncer de la economía, como la denomina Milton Friedman.

El déficit fiscal, que se conceptúa como el exceso de gastos en relación con los ingresos públicos ($G > Y = D.F$) también suscita inflación al tener que conseguir dinero artificial para el pago de los compromisos ya adquiridos de gasto público especialmente en funcionamiento (justicia, defensa, transferencias, seguridad social) y poco en inversión pública, que en la mayoría de las ocasiones es escasa, mal diseñada y ejecutada, no apropiada, con sobrecostos y corrupta. Allí se interpreta y aplica mal el keynesianismo, al estar el dinero a disposición del Estado para acelerar y multiplicar la inversión y hacer crecer la economía, generando empleo, salarios, producción y consumo. Unos cuantos se apropian del dinero, sin realizar las inversiones necesarias, o ejecutándolas mal o dejándolas inconclusas, etc.

Se debe corregir toda esa descomposición del manejo público, control al

gasto público con una acertada política fiscal: —Menos impuestos al que produce, control a la evasión y elusión de impuestos, menos gastos de funcionamiento y más en inversión en infraestructura física y social. —Más impuestos regresivos al que pudiendo producir no lo hace, a la ganancia ocasional. —Más impuestos a los excesivos especuladores del mercado de servicios, especialmente el financiero.

El déficit en cuenta corriente se origina por causas estructurales: la baja competitividad de nuestra producción. En nuestra economía no se han aprovechado las ventajas absolutas y comparativas de nuestros recursos productivos; por erradas políticas económicas de nuestros gobernantes; excesivo proteccionismo, el Estado no está presente en lo social y lo económico en muchas regiones de nuestro territorio que originaron la guerrilla, la violencia, la emigración del campo a la ciudad, sin estar desarrollado el campo ni la industria. Los extranjeros compran nuestros productos a bajo precio, por su reducido valor agregado. Les compramos productos sofisticados con alto valor agregado, que hace sea difícil su acceso dada la poca generación de divisas de nuestro aparato productivo. Las exportaciones son menores que las importaciones, (balanza comercial negativa). Las salidas de dólares por servicios: transporte, turismo, seguros, rentas de inversión y otros servicios, son mayores que las entradas de dólares. En lo único que puede estar balanceada esta cuenta corriente es en la balanza de transferencias, es decir, salidas y entradas de dólares por aportes o donaciones públicos y privados.

Lo importante es que a pesar del déficit en cuenta corriente, la balanza de pagos no se observa en peligro evidente al corto plazo, al tener una cuenta de capital con inversiones y préstamos al

largo plazo, en servicios públicos, infraestructura de transporte, energía y comunicaciones.

Por último, es urgente tratar el tema del desprestigio, factor psicológico que suscita incertidumbre a la inversión extranjera, es decir, el ahorro abundante extranjero necesario de invertir en Colombia para lograr el desarrollo económico, pues nuestro ahorro interno es escaso, mal aplicado y en muchos casos sale del país sin retribución al PNB.

Aproximadamente, antes de 1980 Colombia era desconocida en el mundo, nos confundían con Bolivia o algún otro país de África o del Asia, y hoy en día somos la vitrina del mundo, todo el mundo nos conoce; cuántos somos, qué recursos tenemos, dónde estamos ubicados, qué producimos, qué compramos, etc., pero especialmente que hay narcotráfico, guerrilla, delincuencia y violación a los derechos humanos. Se llega hasta la falacia de la composición, lo que es válido para unos cuantos es válido para todos. Nuestro calificativo general es de narcotraficantes y guerrilleros. Antes éramos muy cerrados y con alta identidad; hoy somos abiertos al mundo y con deterioro de la identidad, queremos ser como los japoneses, los alemanes, los gringos, los franceses, usamos sus modelos económicos, queremos sus culturas: moda, comida, diseños urbanos... etc., pero ellos nos miran con xenofobia. Se debe copiar lo bueno del desarrollo, e importar lo que nosotros no podemos hacer competitivamente y que sea necesario para el desarrollo económico, pero conservan-

do nuestra identidad. Amar lo nuestro, corregir nuestros vacíos: sociales, económicos, éticos, morales, de seguridad, políticos, de justicia, de oposición, de partidos políticos... etc. Que ese amor nos conduzca a componer la descomposición de lo público, a través de acertadas políticas económicas, utilizando modelos propios de acuerdo con el comportamiento de nuestras variables endógenas y a considerar nuestras variables exógenas, que son totalmente diferentes a las del resto del mundo y que pueden en cualquier momento favorecer o destruir el modelo asumido y las medidas tomadas.

En conclusión, las enfermedades de la economía colombiana: inflación, desempleo, un inadecuado crecimiento del producto nacional bruto, déficit en balanza de pagos, déficit fiscal, altas tasas de interés, **economía demasiado especulativa**, expectativas de excesivas revaluaciones o devaluaciones, narcotráfico, guerrilla, violencia, delincuencia común, crisis política institucional y otras, que como se observa son múltiples y graves, pero no incurables. Los remedios dados en estos últimos dos años por los médicos de la economía no han sido oportunos y acertados, lo cual ha suscitado que al enfermo se le agudicen sus males. Se requieren urgentemente nuevos remedios y posiblemente nuevos médicos para tratar de solucionar los problemas, erradicando con esas medicinas adecuadas, sus causas, las cuales en este país están con un suficiente y excelente diagnóstico.

UNA APLICACION DEL METODO DE ANALISIS ORIENTADO A OBJETOS DE GRADY BOOCH

GUILLERMO LONDOÑO ACOSTA

Magíster en Física del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.
Magíster en Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Valle.
Físico de la Universidad del Valle. Profesor del ICESI.

LUCY MARMOLEJO

ANA MARIA RAMIREZ

ANDRES MAURICIO RUBIANES

Estudiantes de octavo semestre de Ingeniería de Sistemas del ICESI.

1. INTRODUCCION

Uno de los métodos de mayor difusión en análisis orientado a objetos es el de Grady Booch, y el presente artículo describe una parte de los resultados de la aplicación del método al sistema de información de una biblioteca universitaria. Este artículo hace parte de varios trabajos llevados a cabo con los estudiantes de Ingeniería de Sistemas para conocer y aplicar los principales métodos de análisis y diseño orientados a objetos desarrollados en el mundo. En la publicación anterior de esta revista¹ se describe la aplicación del método de Ivar Jacobson al mismo caso de estudio.

2. CASO DE ESTUDIO

La Biblioteca de la universidad presta sus servicios a empleados, profesores

y estudiantes controlando la reserva, préstamo y devolución de documentos, como también el manejo de multas. El Departamento de Procesos Técnicos de la Biblioteca es responsable del registro y actualización de la información sobre el calendario, los usuarios (código, nombre, dirección, teléfono, plan y tipo) y sobre las características de los documentos como código de barras, número de indización, número de ejemplar, título, volumen, autores principales, coautores, autores secundarios, costo y estado. Un documento puede estar en diferentes estados: perdido, en encuadernación, prestado o disponible. Cuando el documento se manda a encuadernación o lo regresan de allí es Procesos Técnicos el que actualiza su estado. Los documentos tienen diferentes categorías: reserva, referencia y

1. Londoño G. y otros, Una aplicación del método de análisis orientado a objetos, de Ivar Jacobson, Publicaciones ICESI, No. 63, pag. 29. Abril-Junio de 1997.

colección general, y están clasificados en los siguientes tipos: casos, congresos, lecturas y libros.

El reglamento consiste en establecer un cierto número de días de préstamo y un valor de multa diario para los documentos de determinada categoría. Esto lo establece la dirección de la Biblioteca y es su responsabilidad el registro y actualización de esta información. También es la dirección la que registra los pagos de las infracciones y exige un reporte mensual de multas canceladas para contabilidad.

Circulación se encarga del manejo de los préstamos, reservas, devoluciones y liquidación de multas a los usuarios que lo soliciten. Esta es una biblioteca cerrada en la cual el usuario no tiene acceso directo a los documentos y para solicitar alguno de ellos debe presentar el número de indización, consecutivo asignado que marca el orden en el cual están los documentos en los estantes.

Cuando el usuario hace una solicitud de préstamo presenta su carnet para determinar su código de usuario, el número de indización del documento, el volumen, si tiene varios, y el sistema le responderá si no se le puede prestar debido al reglamento ya que los documentos de referencia no se prestan, o debido a que todos los ejemplares del documento se encuentran en uno de sus estados de no disponible. Si existe un ejemplar disponible se verifica que el usuario no esté retirado, que no tenga documentos prestados vencidos, que el número de documentos que tiene en préstamo sea menor que cinco y que no tenga en préstamo otro ejemplar del mismo documento que solicita. Se debe verificar también que el usuario no tenga alguna multa sin cancelar y revisar si el documento no está reservado por otros usuarios. Si por alguna razón el documento no se le puede prestar, el sistema mostrará los mensajes adecuados.

Si no existe ningún inconveniente para el préstamo, éste se registra utilizando la fecha del día como la fecha del préstamo y cancelando la reserva si existe. De acuerdo con la categoría del documento se revisa el reglamento para determinar cuántos días se puede prestar. La fecha en la cual se debe devolver el documento se determina como la suma de la fecha del préstamo más el número de días que señala el reglamento. Si la fecha de entrega coincide con un día de fiesta, o un sábado, o un domingo, se agrega un día más hasta obtener un día hábil.

Los documentos se reservan cuando tienen gran demanda y los ejemplares que existen no alcanzan a satisfacerla. Para hacer una reserva es necesario presentar el carnet de usuario, el número de indización, opcionalmente el volumen y la fecha de la reserva. Para tramitar la reserva se verifica que el usuario exista y no esté sancionado o retirado, que no exista otra reserva del mismo usuario para el mismo documento ese mismo día, el anterior o el siguiente y que no tenga prestado otro ejemplar del mismo documento. Si la fecha de reserva coincide con un festivo o un domingo, no es aceptada. Si todas las condiciones se cumplen, se registra la reserva de última en la cola de reservas para ese documento en esa fecha.

Todos los días se hace una cancelación automática de reservas, de acuerdo con la siguiente política, a las cuatro de la tarde se cancelan todas las reservas que ocupan la primera posición en las colas de reserva del día, treinta minutos después se cancelan las reservas que ocupan la segunda posición y así sucesivamente hasta cancelar todas las reservas del día. O sea, que un usuario que hace una reserva de un documento para una fecha específica y está de primero en la cola de reserva tiene hasta las cuatro de la tarde para pres-

tar el documento, sin perder la reserva. El que está de segundo tiene hasta las cuatro treinta y así sucesivamente.

Cuando un usuario devuelve un documento se compara la fecha de entrega con la fecha del día. Si la de entrega es menor debe ser multado con un valor igual al número de días de atraso por el valor de la multa por día, según el reglamento. Se registra la multa, se notifica al usuario de ella y se cancela el préstamo haciendo la fecha de devolución igual a la fecha del día y cambiando el estado del ejemplar. Si el usuario ha completado tres multas, canceladas o no, se cambia su estado a sancionado retirándole su derecho de hacer préstamos y reservas durante el resto del semestre y se le notifica su situación. Si la fecha de entrega es mayor o igual que la de devolución se cancela el préstamo. Si la devolución es la notificación de pérdida se cambia el estado del ejemplar, se registra la multa, si la hay, adicionándole el valor del documento, se cancela el préstamo y se coloca al usuario como sancionado.

Un usuario puede solicitar la liquidación de sus multas y circulación le entrega un formato con el cual debe pagar en caja, de manera total. Luego debe presentar en la Biblioteca el formato cancelado para que Procesos Técnicos cambie el estado de sus multas y recupere su derecho al uso de los servicios de la Biblioteca.

Los usuarios pueden hacer consultas al sistema a través de varias terminales que hay en la Biblioteca. Las consultas pueden ser sobre el estado de los ejemplares de un documento y el nombre de las personas que tienen los ejemplares prestados, o sobre la cola de reserva que tiene un documento en una fecha específica, en orden de posición. Las consultas más comunes son sobre los documentos de un determinado autor o sobre los detalles de un documento de determinado título.

Al final de cada semestre la dirección ordena al sistema el cierre, el cual consiste en la eliminación de todos los préstamos, reservas y multas que se encuentren en estado cancelado. Este proceso también cambia el estado de los usuarios sancionados habilitándolos para el nuevo semestre.

3. MODELO DE ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Booch establece una separación entre la visión lógica y física del sistema. La visión lógica tiene que ver con la estructura de clases y la estructura de objetos, mientras que la visión física consiste de los módulos del sistema y su estructura de procesos; esto constituye la descripción estática del mismo. Además de estos diagramas estáticos, Booch usa dos diagramas dinámicos: el primero es el diagrama de transición de estados que describe la semántica de instancias de ciertas clases y el segundo es un diagrama en el cual se describe cómo suceden los eventos entre objetos.

Booch propone el siguiente orden iterativo de eventos:

- * Identificar las clases y objetos a un nivel dado de abstracción.
- * Identificar la semántica de estas clases y objetos.
- * Identificar las relaciones entre las clases y los objetos.
- * Implementar las clases y los objetos.

La identificación de clases y objetos involucra encontrar las abstracciones claves en el espacio del problema y los mecanismos que ofrecen el comportamiento dinámico de los objetos. El proceso se detiene si encontramos que no hay nuevas abstracciones y mecanismos primitivos, o cuando las clases y objetos que hemos encontrado se pueden implementar por composición de componentes de software reusables ya existentes.

Identificar la semántica tiene que ver con el significado de las clases y de los objetos. El analista debe definir el protocolo del objeto para encontrar cómo puede ser usado por otros objetos y la visibilidad que presenta cada clase a las demás.

Identificar relaciones involucra extender las actividades previas para incluir las relaciones entre las clases y objetos e identificar cómo interactúan entre sí. Se usan diferentes tipos de relaciones: asociación, herencia, composición, instanciación y uso.

En el método de Booch hay dos actividades principales asociadas al análisis: análisis del dominio y planificación del escenario. El análisis de dominio busca identificar los objetos, sus clases, sus papeles, responsabilidades y colaboraciones que son comunes al dominio del problema. En el análisis de dominio se usa un diagrama de objetos para mostrar la forma en la que éstos interactúan y se pasan mensajes; además, se usan diagramas de clases para mostrar sus asociaciones y diagramas de transición de estados para mostrar el ciclo de vida de ciertos objetos importantes.

La descripción de la función del sistema se captura mediante escenarios, donde cada escenario denota algún punto funcional particular. La planificación de escenarios implica identificar todos los puntos funcionales principales del sistema y, si es posible, reunirlos en grupos de comportamiento relacionados funcionalmente. Además, para

cada conjunto interesante de puntos funcionales, realizar una narración de sucesos de un escenario, usando Use Case y análisis de comportamiento.

La planificación de escenarios utilizando Use Case se hace de la misma manera que en el método de Ivar Jacobson y esto se muestra en el artículo antes mencionado; por eso no presentamos la planificación de escenarios sino solamente el análisis de dominio.

Para el análisis de dominio ofrecemos las clases con sus responsabilidades, operaciones, atributos y diagrama de transición de estados, donde se muestra el espacio de estados de una clase determinada, los eventos que provocan una transición y las acciones que resultan de este cambio de estado. Los estados se representan con rectángulos y las transiciones con flechas.

Clase Usuario

Responsabilidades:

Almacenar los datos básicos y operacionales de forma actualizada.

Operaciones:

Validar existencia
Crear usuario
Modificar usuario
Borrar usuario
Cambiar estado
Unir con detalle préstamo
Unir con detalle reserva
Unir con multa

Atributos:

Nombre
Dirección
Teléfono
Préstamos activos
Multas
Código
Reservas
Estado



Clase documento

Responsabilidades:

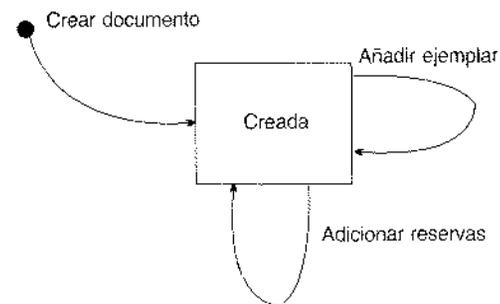
Almacenar datos básicos de documento y lista de ejemplares.

Operaciones:

→ Crear documento
→ Unir con autorías
→ Unir con categorías
→ Unir con ejemplar

Atributos:

- Indización
- Título
- Ejemplares
- Categoría
- Volumen
- Autoría
- Reserva



Clase ejemplar

Responsabilidades:

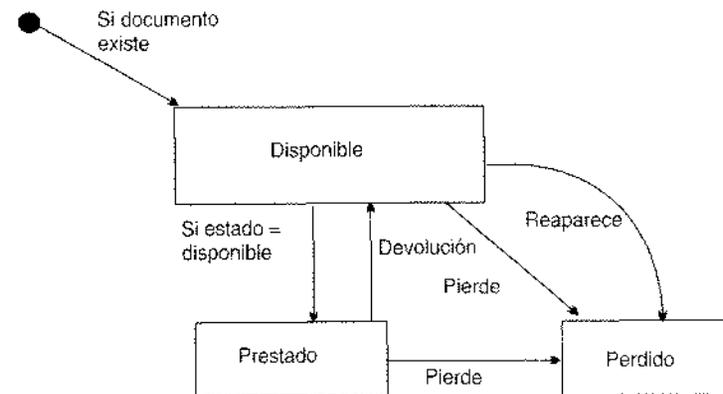
Permitir adicionar un ejemplar a un documento existente y actualizar el estado de los mismos (prestado, encuademación, perdido).

Operaciones:

→ Adicionar ejemplar
→ Actualizar ejemplar

Atributos:

- Número
- Estado
- Documento



Clase Reserva-Fecha

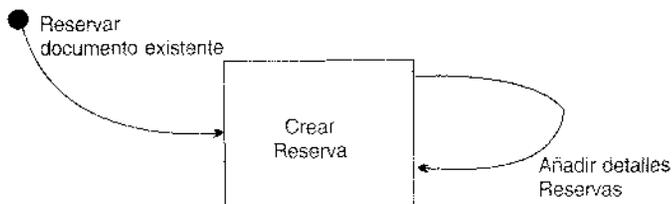
Responsabilidades:

Controlar las reservas que se realizan sobre un documento en una fecha.

Operaciones:

→ Crear Reserva-Fecha y asociar a lista Detalle

- Validar Existencia
 - Asociarla a Documento
 - Asociarla a la lista Detalle-Reserva
 - Asociarla a Fecha.
- Atributos:**
- Documento
 - Fecha
 - Reservas



Clase Detalle-Reserva

Responsabilidades:

Almacenar los detalles de cada reserva hecha a un documento por usuarios en una fecha específica.

Operaciones:

→ Crear detalle

- Cambiar estado
 - Generar número
- Atributos:**
- Posición
 - Usuario
 - Reserva fecha
 - Estado



(1) = Usuario no tenga pendiente entregar ejemplar de ese documento, para la fecha -1, fecha, fecha + 1. Estado de usuario = Activo. Usuario no tenga reserva de ese documento para fecha -1, fecha, fecha + 1.

Operaciones:

- Crear Préstamo
- Unir con Detalle-Préstamo

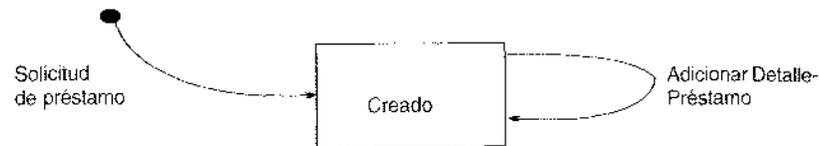
Atributos:

- Consecutivo
- Detalle
- Usuario
- Fecha

Clase Préstamo

Responsabilidades:

Controlar los préstamos realizados por un usuario en una misma transacción.



Clase Detalle-Préstamo

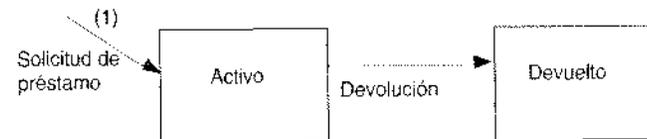
Responsabilidades:

Guardar la relación entre un usuario y un ejemplar en un préstamo.

Operaciones:

- Crear Detalle
- Devolución
- Asociar con Préstamo
- Asociar con Usuario

- Asociar con Ejemplar
 - Asociar con Multa
- Atributos:**
- Préstamo
 - Ejemplar
 - Fecha-Devolución
 - Multa
 - Nro.-Línea
 - Usuario



(1) = Usuario exista, Documento exista, Préstamos activos <=4, Multas = 0, Préstamos vencidos = 0, Usuario no tenga prestado ese Documento, Haya ejemplares disponibles y disponibles por reservas, Estado de usuario = activo.

- Crear Multa
- Cancelar Multa
- Borrar Multa
- Unir con usuario
- Unir con detalle préstamo
- Unir con fecha.

Clase Multa

Responsabilidades:

Almacenar las multas que se generan por devolución tardía.

Operaciones:

- Atributos:**
- Detalle
 - Usuario
 - Fecha-Can
 - Valor

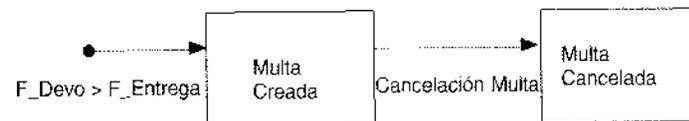


Diagrama de Clases

Los elementos esenciales de un diagrama de clases son las clases y sus relaciones básicas. Las conexiones

esenciales entre clases incluyen las relaciones de asociación, jerarquía de generalización-especialización (herencia) y jerarquía de composición, cuyos

tre la operación se conoce como el servidor. En general, el emisor de un mensaje sabe quién es el receptor, pero el receptor no sabe necesariamente quién es el emisor. Las flechas que tienen un pequeño círculo representan flujos de información.

CONCLUSIONES

Booch presenta un gran número de conceptos, un conjunto de técnicas de diagramación y varias heurísticas, más que un proceso paso a paso o método para hacer el análisis. Enfatiza el proceso iterativo y la creatividad del analista como componentes esenciales. Lo que propone es más un conjunto de heurísticas y criterios que apoyan el proceso creativo mediante el siguiente orden de eventos:

- * Identificar las clases y objetos en un nivel dado de abstracción.
- * Identificar la semántica de estas clases y objetos.
- * Identificar las relaciones entre las clases y entre los objetos.
- * Implementar las clases y los objetos.

La mayor fortaleza del método es tal vez la riqueza en técnicas de diagramación, lo que permite ver el sistema desde diferentes ángulos. También llama la atención la representación gráfica de seis tipos diferentes de relaciones entre clases: asociación, herencia, agregación, uso, instanciación y metaclasses.

Su gran debilidad está en la carencia de una buena técnica para identificar los métodos de las clases.

LOS PROBLEMAS DEL SECTOR BURSÁTIL COLOMBIANO¹

ALBERTO GOMEZ MEJIA

Economista. Magíster en Economía Internacional. Universidad de Florida, Gainesville, USA. Fue Gerente Financiero de PROCON, Gerente de la División Técnica y Gerente de la División de Planeación de la Bolsa de Occidente. Actualmente es Gerente de BGP Investment Bankers. Fue Jefe de Economía del ICESI, profesor de Macroeconomía, Economía Internacional y Mercado de Capitales en pregrado y posgrados del ICESI. Actualmente enseña Mercado de Capitales en posgrados de Univalle y la Javeriana.

I. INTRODUCCION

Dado que las funciones específicas del mercado bursátil no son de dominio público en nuestro país, incluso para aquellos que trabajan en el sector real, financiero y entidades gubernamentales, considero conveniente hacer una introducción al mundo de la bolsa, explicando en forma breve los orígenes de las bolsas, su razón de existir y su trayectoria en Colombia. Solamente mencionaré los problemas principales que enfrenta este mercado. Porque pienso que el mercado bursátil a pesar de las transformaciones tan aceleradas vividas en los últimos cinco años, sigue adoleciendo de fallas y limitaciones; todavía falta mucho por hacer.

Las bolsas en todo el mundo, como todas las entidades del sector financiero, han venido sufriendo cambios a lo largo de los siglos en procesos de adaptación a las cambiantes realidades eco-

nómicas. Los actuales procesos mundiales de apertura económica que han llevado a la desregulación en el sector financiero, la internacionalización de los mercados de capitales y la integración económica han forzado a las bolsas a reestructurarse con el fin de permanecer competitivas.

La concienciación sobre la necesidad de elaborar estrategias de mercadeo en las bolsas colombianas es muy reciente, como también lo es la apertura de departamentos que se encarguen de la investigación y desarrollo de nuevos productos, en este caso, títulos valores a ser negociados en las bolsas. La publicación de folletos plegables en los que se ofrecen los servicios de las bolsas o avisos en los periódicos es lo que tradicionalmente se ha hecho. No puedo dejar de mencionar que de las bolsas colombianas, la de Occidente es la pionera en la investigación y desarrollo

1. Este artículo fue presentado en el X Congreso Nacional y V Internacional de Marketing de Servicios Financieros organizado por la Fundación Unilatina y celebrado en los días 25, 26 y 27 de septiembre de 1997, en Santafé de Bogotá.

de nuevos productos en una forma permanente. En 1995 se abrió la división de mercadeo y en 1996 la de planeación, siendo esta última la que se encarga de la investigación. Con base en lo anterior puedo decir que el mercadeo en las bolsas está por hacer.

El afán de las bolsas por hacer mercadeo radica en la misión que tienen de servir de intermediarias entre los ahorradores e inversionistas que poseen recursos y los sectores productivos que los necesitan para tres fines: obtener liquidez en el corto plazo, capitalización de las empresas y desarrollo de proyectos. Funciones similares a las de los bancos pero con diferentes procedimientos. Las bolsas no captan dinero ni otorgan créditos sino que son mercados en los que se negocian títulos valores representativos de toda clase de depósitos, inversiones, créditos, divisas extranjeras; títulos que corresponden a diferentes sectores de la economía como son el financiero, agropecuario, manufacturero, construcción, gobierno; títulos que pueden ser nacionales o extranjeros; del sector privado como del sector público.

Son sociedades anónimas de derecho privado a las cuales se pertenece mediante la compra de acciones y de un puesto en ella. Solamente los socios comisionistas pueden hacer transacciones en ellas representando los intereses de compradores y vendedores. Las bolsas nacieron en Europa en bares o en plazas de mercado donde comerciantes o inversionistas se reunían a hacer negocios. A medida que el número de asistentes se fue incrementando fue necesario buscar sedes propias para establecerse dando origen a esas edificaciones lujosas en las cuales funcionan las principales bolsas del mundo. Los mecanismos por medio de los cuales se hacen las negociaciones pueden haber cambiado con

el tiempo pero las bolsas no han perdido la esencia de sus orígenes de mercados callejeros donde todavía funciona el regateo y se pueden hacer ventas por subastas, donde se presenta la competencia abierta y se conjugan la oferta y la demanda para llegar a la determinación de los precios de las mercancías, convirtiéndose en un mercado a través del cual se hace la optimización de los recursos escasos ya que estos se dirigirán a aquellas inversiones que son las más rentables o tienen el potencial de serlo. Las bolsas tratan de reunir la combinación óptima de mercado competitivo y eficiente con un marco legal que brinde las mismas garantías y oportunidades a los participantes.

Sobre las bolsas se hacen muchos comentarios falsos, lógicamente causados por la poca cultura e información que ha habido al respecto. Uno de ellos es que las bolsas son solamente para ricos; la realidad es que cualquier persona natural o jurídica puede invertir debido a que no existen topes mínimos para hacer negociaciones. Se puede comprar una sola acción, que las hay de todos los precios; se puede negociar un CDT de cualquier magnitud en el mercado secundario, invertir un millón de pesos en un bono o inclusive con sólo dos millones ser uno de los propietarios de un edificio o de un centro comercial a través de la titularización de inmuebles.

Otro de los comentarios que han sido nocivos y que han mantenido alejados a muchos es el creer que las bolsas son casas de juego, donde es fácil perder el dinero. Aunque en todas las bolsas del mundo existen especuladores profesionales, está comprobado que la mayoría de los inversionistas son personas aversas al riesgo. Las probabilidades de hacer grandes fortunas son tan bajas como las de perderlas. Los títulos de

renta fija como son llamados aquellos que pagan en forma periódica intereses como bonos, CDTs, etc., son supremamente seguros, razón por la cual sus rentabilidades son relativamente bajas mientras que los títulos de renta variable, como las acciones, representan mayor riesgo que es compensado con mayores tasas de rentabilidad. Como en todos los negocios, en el mercado de capitales se negocian diferentes niveles de riesgo y el negociar en la bolsa exige conocer bien la naturaleza del mercado en el cual se participa, hay que conocer bien las reglas del juego, hay que saber en qué momento se compra y en qué momento se vende. Se supone que los comisionistas están para asesorarlo pero igual que cuando usted va donde el médico, es mejor oír varias opiniones. **Mi consejo** es que si usted no tiene una educación financiera sólida, oiga varias opiniones, consulte a comisionistas de diversas firmas, o confíe su dinero a fondos de valores que son manejados por las mismas firmas comisionistas. Fuera de las bolsas hay fondos que también invierten en el mismo mercado. Afortunadamente las bolsas tienen mucha credibilidad en cuanto a la honradez de los comisionistas. Los fraudes que se han presentado son tan pocos que aún se recuerdan.

Para el cumplimiento de sus funciones las bolsas trabajan en dos mercados simultáneamente, desde el punto de vista de intermediación de recursos u origen de los mismos.

1. *Mercado primario:* una empresa que solicita un crédito a un banco tiene como alternativa el emitir o vender a través de las bolsas una serie de títulos por medio de los cuales puede obtener recursos. La venta se puede hacer por mecanismos como las subastas o ventas al mejor postor. Se llama primario porque ha sido la primera transacción del título; es simi-

lar al hecho de comprar un carro nuevo en una agencia. En el caso de la bolsa, el emisor paga una tarifa al comisionista por haber servido de intermediario, así como el fabricante de carros paga una comisión al de la agencia vendedora.

2. *Mercado secundario:* cuando aquellos que poseen títulos los negocian con el objetivo de reestructurar sus portafolios de inversiones. Es equivalente al mercado del carro usado. Los títulos pueden cambiar de propietarios una infinidad de veces, hasta que se cumpla la madurez o plazo del título. También implica el pago de comisión.

Las bolsas son principalmente mercados secundarios.

En las bolsas también coexisten dos mercados, desde el punto de vista del plazo de los títulos o plazo de la financiación:

1. *Mercado monetario o de dinero:* en el cual se negocian títulos con vencimientos menores a un año. El emisor tiene múltiples razones para emitirlos: las empresas buscan recursos para solucionar una iliquidez temporal; el Banco de la República para eliminar excesos de liquidez en la economía. El inversionista los busca para dar uso a excesos temporales de liquidez o también son útiles para mantener reestructurados los portafolios de inversión. Ejemplo: CDT, Aceptaciones bancarias, Títulos de Participación.

2. *Mercado de capitales:* se negocian títulos con vencimientos mayores a un año. Emitidos por las entidades para conseguir capitalización como es el caso de las acciones, o para financiar proyectos a largo plazo como ocurre con los **bonos**.

Las bolsas desde sus orígenes en la edad media europea han estado liga-

das con el mercado de capitales, especialmente con las acciones y con los productos agrícolas. Ha sido con el paso del tiempo que las bolsas han ido añadiendo títulos relacionados con materias primas, divisas, productos derivados como contratos de futuros y opciones, títulos de corto plazo propios del mercado monetario, etc., como resultado de los mecanismos financieros desarrollados con la evolución del capitalismo y de la necesidad de competir con el sistema bancario. Las bolsas han sido tradicionalmente consideradas como uno de los pilares del sistema capitalista. La historia perfectamente demuestra que hay un alto grado de correlación entre el progreso económico y el grado de profundidad o madurez del mercado de capitales. La industrialización de Inglaterra y la expansión de su imperio, y las de Estados Unidos, Alemania y Japón no se hubieran podido dar sin la existencia de un mercado de capitales, especialmente acciones negociadas por bolsas.

Para que entendamos la importancia que se da a las bolsas en el mundo desarrollado citemos las fechas de fundación de las principales bolsas del mundo: la bolsa de Francfort fue fundada en 1585, la de Amsterdam en 1602, la de París en 1700, la de New York en 1792, la de Milán en 1808, la de Madrid en 1831 y la de Chicago en 1848. Incluso nuestros vecinos latinoamericanos nos han llevado bastantes años: la de Río de Janeiro se fundó en 1845, la de Buenos Aires en 1854, la de Lima en 1860, la de Sao Paulo en 1890 y la de Santiago de Chile en 1893. La Bolsa de Bogotá fue fundada en 1928 como una reacción bastante tardía.¹

Es importante aclarar que si bien el mercado de capitales en el pasado es-

tuvo exclusivamente ligado al mundo de las bolsas, hoy es posible encontrar en algunos países que las acciones y los bonos puedan ser negociados fuera de ellas en mercados totalmente regulados llamados mercados mostrador o extrabursátiles. Lo mismo ocurre con el mercado de dinero o monetario: es común encontrar en Latinoamérica países como Colombia y países del tercer mundo donde el mercado de capitales no se ha consolidado, que productos propios del sector bancario se negocien en las bolsas ya que el mercado de acciones y bonos no es lo suficientemente grande como para que las bolsas puedan subsistir. Las tendencias internacionales de desregulación de los mercados financieros están eliminando las especializaciones en la prestación de los servicios y están permitiendo que todos los mercados e instituciones financieras puedan competir ofreciendo toda clase de servicios.

Es necesario resumir diciendo que tanto en el mercado bursátil como en el mostrador:

1. Se pueden negociar productos del mercado monetario y del mercado de capitales.
2. Se puede negociar en el primario y en el secundario.

Sin embargo, esto no es igual en todos los países. Por ejemplo, en los Estados Unidos hay mercado primario y secundario de acciones en el bursátil y en el mostrador, mientras que en Colombia sólo se negocian acciones, primario y secundario, en las bolsas.

Con base en lo anterior las bolsas del mundo^{2,3} se podrían clasificar de acuerdo con el grado de especialización entre el mercado monetario y el mercado de capitales:

1. Bolsas con especialización casi absoluta en mercado de capitales (acciones, bonos y sus derivados)

1.1. En acciones: en la de Korea el 99.3% de lo transado en 1994 correspondió a acciones; en 1996, en la de Caracas el 95.7%; en la de Sao Paulo el 90%, en la de Río de Janeiro el 90%.

1.2. En bonos y acciones con especialización relativa en acciones: en la de New York el 65% corresponde a acciones y el 35% a bonos públicos, privados y similares; la de Tokyo donde el 80% es para acciones y el 20% para bonos; la de Singapur con el 58% para acciones y el 42% para los bonos.

1.3. En bonos y acciones con especialización relativa en bonos: la de París con el 13.2% en acciones y el 86.4% en bonos; la de Francfort con el 30% en acciones y el 70% en bonos y la de Londres con el 30% en acciones y el 70% en bonos.

2. Bolsas con especialización casi absoluta en mercado de dinero

Como las colombianas, que en 1996 el 6% correspondió a acciones y de los títulos de renta fija (como bonos y similares), el 63.31% tenía madurez menor a un año (Ver Cuadro 3).

Con miras a entender la estructura del mercado bursátil colombiano es necesario explicar los dos modelos o direcciones por los que se han desarrollado los mercados de capitales en el mundo. En este punto me basaré en el informe final de la Misión del Mercado de Capitales presentado en mayo de 1996.⁴ Si bien es cierto que en la mayoría de los países coexisten ambos modelos, uno de los dos es más desarrollado como resultado de las políticas económicas determinadas por los gobiernos.

3. Mercado bancario o intermediado

Ejemplarizado por el caso alemán, instaurado después de la II Guerra Mundial, este modelo está estructurado alrededor de los bancos o corporaciones financieras y afines, que con el tiempo dio origen a la multibanca. Los bancos, para generalizar a todas las entidades de este sector, muchas veces dan créditos a las empresas en las cuales ellos son accionistas, no habiendo una separación entre el acreedor y el deudor. Como vimos anteriormente, en la Bolsa de Francfort, la principal de Alemania, el 30% de lo negociado tiene que ver con acciones, lo que quiere decir que la propiedad de las empresas se negocia en un mercado muy reducido controlado por las instituciones financieras, lo que permite la concentración de la propiedad accionaria.

4. Mercadobursátil o no intermediado

Ejemplarizado por el caso anglosajón, es decir, el Reino Unido y los Estados Unidos. Existen por ley prohibiciones que limitan el acceso de los bancos al control accionario de las empresas con el fin de evitar la concentración de la propiedad accionaria. El grueso de las acciones se negocia en las bolsas a donde tienen acceso todo tipo de inversionistas, incluyendo las personas naturales. Los bancos se especializan en los créditos a corto plazo. Ha sido el mercado bursátil el que ha implementado mecanismos de quiebras y concordatos, deudas y tomas de control corporativo.

Los técnicos no se han podido poner de acuerdo sobre cuál es el mejor. En mi opinión, el mejor modelo es el mercado bursátil siempre y cuando esté concentrado en el mercado accionario. Primero que todo evita la concentración

1. GARNEAU, Maurice. *World Directory of Stock Exchanges 1993-1994*. Publicado por W.I.S.E.R. Research, Montreal, Canadá.

2. GARNEAU, Maurice. Op. cit.

3. FIABV, Federación Iberoamericana de Bolsas de Valores. Anuario Estadístico, 1997. Buenos Aires

4. Misión de Estudios del Mercado de Capitales. Informe final, mayo 1996. Santafé de Bogotá. Ministerio de Hacienda, Banco Mundial y Fedesarrollo.

de la propiedad de la producción de bienes y servicios ya que es un mercado abierto que facilita la participación de muchos pequeños ahorradores, y segundo, desarrolla una **cultura de riesgo**. Como lo explica el mismo informe de la misión, el modelo bancario tiene ventajas y desventajas. Una **ventaja** es la estabilidad que ofrece al sistema económico ya que éste es más eficiente que el modelo bursátil en la selección de proyectos en industrias tradicionales que obviamente por ser conocidas ofrecen poco riesgo y baja innovación. Es decir, esta ventaja, a mi modo de ver, es su principal desventaja frente al modelo bursátil, el cual es más eficiente en el proceso de canalización del ahorro hacia proyectos de inversión innovadores que por definición ofrecen un mayor riesgo, mayores perspectivas de rentabilidad, con mayor capacidad de generar productividad y por lo tanto acelerar el crecimiento económico del país como son los proyectos riesgosos, tales como la innovación tecnológica, el lanzamiento de nuevos productos al mercado, en general proyectos que dan rentabilidad en el largo plazo y que por lo tanto implican asumir riesgos. Sabemos muy bien que las reglas de juego del banquero difícilmente le permiten asumir riesgos; otorga un crédito si existen garantías como hipotecas o codeudores. Contrariamente, en el mercado bursátil es fácil encontrar personas que estén dispuestas a asumir riesgos y a invertir en proyectos que den rentabilidad en el largo plazo, sin pedir a cambio garantía alguna, me refiero a las acciones.

En otras palabras, si afirmo que el modelo alemán es deficiente, ¿cómo es que Alemania y otros países europeos que siguieron el modelo son potencias económicas? ¿Y cómo es que los países latinoamericanos, incluyendo a Colombia, siguieron el mismo modelo y son subdesarrollados? La respuesta es que el desarrollo de una

nación no depende exclusivamente del modelo que siga el mercado de capitales sino de muchas variables que no puedo entrar a discutir ahora. El hecho es que en Alemania y en sus vecinos de la Comunidad Económica Europea es difícil y costoso empezar una empresa, como también lo es en Colombia. En estas economías de grandes conglomerados el grueso de la innovación o desarrollo empresarial es financiado a través de los recursos que los conglomerados captan por medio de sus bancos o de las emisiones de bonos que no son consideradas por los inversionistas tan riesgosos como las acciones pero que aunque más baratos que el crédito no dejan de tener un costo para el empresario que los emite. Adicionalmente son frecuentes los convenios de investigación entre el gobierno, universidades y empresas, sin embargo estos convenios en los que participa el gobierno con la banca de fomento ya son cuestionados porque ha habido necesidad en toda Europa de reducir los déficit fiscales, lo que ha llevado a pensar en otros mecanismos que necesariamente involucren al sector privado.

En el continente latinoamericano, el modelo alemán no ha dado buenos resultados puesto que gobiernos, universidades y empresas son pobres; los gobiernos también han tenido que recortar sus gastos, además de la casi inexistente cultura de la investigación aun a niveles de la gran empresa.

En nuestro medio, como en el europeo, el iniciar una empresa e inversión a largo plazo es costoso porque las instituciones que captan recursos con costo cero como el mercado accionario están subestimadas, ya sea porque no han sido propiamente estimuladas por el gobierno o porque no forman parte de la cultura.

Este modelo de mercado de capitales está causando estragos en Europa y Latinoamérica. Al ser costosa la apertura de una empresa debido a las altas tasas de interés, garantías, etc., las economías latinoamericanas viven plagadas por las altas tasas de desempleo. Lo mismo está pasando en Europa donde la tasa de desempleo promedio es del 12% y en algunos países europeos incluso alcanza el 20%, como ha sido el caso de España e Italia.⁵ Mientras que en Estados Unidos en los últimos 20 años se han generado 38 millones de puestos nuevos de trabajo en medio de una gran expansión tecnológica, en Europa en el mismo tiempo no se ha generado un solo empleo nuevo neto. Ante esta aplastante realidad los países europeos, inclusive Alemania, han empezado a fortalecer el mercado bursátil accionario con el fin de estimular la expansión de pequeñas y medianas empresas financiadas con acciones y reducir el desempleo. Allí la influencia de los bancos en el desempeño de las empresas ha disminuido en virtud del mayor desarrollo del mercado de instrumentos negociados en las bolsas.

La cultura de riesgo estimulada por el mercado bursátil accionario es la que ha permitido que áreas como la cibernética, transportes, biotecnología, se puedan desarrollar. En Estados Unidos y Reino Unido, a finales de la década de los años setenta y comienzos de los ochenta, las acciones de la industria de los computadores eran consideradas como blue chips, nombre que en el argot bursátil se da a las acciones que se compran a bajo precio porque las empresas emisoras son todavía pequeñas pero que en un futuro crecerán y darán grandes dividendos y alta valorización. Recordemos que Bill Gates, el presidente y dueño de Microsoft, siendo un estudiante recién graduado de la univer-

sidad, de familia pobre, sin más patrimonio ni capital que sus conocimientos tuvo la oportunidad de emitir acciones en el mercado mostrador de los Estados Unidos y captar recursos para hacer realidad su sueño de ser empresario. Gracias a los socios que consiguió, Bill Gates, a la edad de 38 años, pudo llegar a convertirse en el hombre más rico del mundo. No creo que Bill Gates hubiera seguido ese camino si hubiera tenido que pagar intereses a los bancos o exigencias de hipotecas. Bill Gates es hijo del mercado accionario. Preguntémonos qué oportunidades tienen los Bill Gates colombianos.

Para terminar este punto es fácil demostrar, al menos intuitivamente, que las economías con mercados accionarios maduros generan los mecanismos que permiten una solución relativamente rápida a las crisis económicas. Una economía que se expande en forma acelerada termina después de varios años generando presiones para que las tasas de interés se incrementen, lo que encarece el crédito y hace más favorable para las empresas la emisión de acciones; cuando un sector de la economía entra en crisis éste difícilmente encontrará créditos pero sí puede hallar socios accionistas.

II. ENTORNO

Antes de explicar el reciente comportamiento del mercado bursátil colombiano, analicemos brevemente sus problemas estructurales:

1. Problemas estructurales del mercado bursátil

1.1. La falta de cultura de riesgo. Esta tiene tres causas: Modelo económico, criterio legislativo y cultura empresarial.

1.1.1. Modelo económico. Me refiero específicamente al modelo de mercado

5. Thurow, Lester. Cambiando la naturaleza del capitalismo. Publicado en el libro "Repensando el futuro", editado por Rowan Gibson. Editorial Norma, Junio 1997.

de capitales que se vio reforzado por un modelo macroeconómico proteccionista y fuertemente fiscalista. El problema empezó cuando en Colombia tuvimos que escoger un modelo para desarrollar nuestro mercado de capitales. Había básicamente dos alternativas: el modelo bancario o intermediado (o modelo alemán) y el modelo bursátil (o modelo anglosajón).

La Misión del Mercado de Capitales en su informe final de mayo de 1996 se limita a hacer una comparación entre ambos modelos, pero no es explícita en favorecer o condenar un modelo. Tampoco une el modelo de mercado de capitales a un modelo macroeconómico que en mi opinión es el que finalmente determina el modelo a seguir. Un modelo que busca la internacionalización de la economía del país, para que ésta funcione óptimamente, para que sus empresas sean competitivas en costos internacionales, debe generar un modelo de mercado de capitales abierto, democrático, accionario, como el modelo bursátil o anglosajón. Por el contrario, una economía cerrada no tiene necesidad de que sus empresas compitan en el extranjero; la poca competencia que se da dentro del país estimula la conformación de monopolios y oligopolios que por definición son sinónimos de ineficiencia y de altos costos. Por supuesto que existen países donde coexisten los modelos de economía internacionalizada con el modelo bancario (Alemania) pero la teoría macroeconómica y la experiencia demuestran que pueden darse contradicciones o distorsiones en el funcionamiento del sistema.

Las misiones norteamericanas que llegaron a Colombia en la década del cincuenta aconsejaron políticas económicas imbuidas de un fuerte fiscalismo que llevaron al control de las tasas de interés y del crédito por parte del gobierno. También recomendaron la trans-

formación del Banco de la República en banco de fomento y la creación de otras entidades financieras gubernamentales que desempeñaran el mismo papel. La misión norteamericana consideraba que la receta keynesiana era la óptima para la recuperación europea y para sacar a Latinoamérica del subdesarrollo. Si bien los norteamericanos controlaron las tasas de interés, su efecto sólo se sintió en los bancos ya que las bolsas eran el mecanismo de escape a dichos controles, o sea que las bolsas no fueron restringidas en su accionar. Además en Colombia, en 1953, se realizó una reforma tributaria que instauró la doble tributación a la inversión en acciones y le dio estímulos tributarios al endeudamiento.

El desarrollo de la banca de fomento y de las corporaciones financieras, junto con el tratamiento preferencial al endeudamiento, orientaron el mercado de capitales colombiano hacia el modelo bancario ejemplarizado por el caso alemán que ya explicamos.

El modelo bancario que se siguió hasta finales de los ochenta, junto con los beneficios tributarios para el endeudamiento y las tasas de interés controladas y subsidiadas, evitaron que los empresarios colombianos desarrollaran habilidades para protegerse del riesgo. Las tasas de interés controladas y subsidiadas, al mismo tiempo que la economía vivía una alta inflación, generaron distorsiones y una deficiente optimización de los recursos puesto que muchos proyectos improductivos que no habrían sido financiados habiendo existido libertad en las tasas de interés, sí fueron financiados dado un abaratamiento artificial del recurso, ahorro que en nuestro país ha sido siempre tan escaso.

La inexistencia de la cultura del riesgo, como consecuencia del atraso en

que se sumió al sector bursátil, como también el modelo económico proteccionista, retrasaron el desarrollo de productos que ofrecieran cobertura contra los riesgos de cambio, de tasas de interés y de precios. Hoy vemos que muchos sectores de la economía no están preparados para enfrentar una revaluación del peso ni la volatilidad de los precios ni de las tasas de interés porque no existen los instrumentos en el mercado para hacerlo, como son los contratos de futuros y opciones. Es sorprendente ver que mientras en Estados Unidos, Canadá y en Inglaterra, un estudiante de carreras económicas y administrativas toma en segundo año de carrera (pregrado) un curso de mecanismos de cobertura de riesgo que incluye contratos de futuros y opciones, en las universidades colombianas estos cursos se dictan en los programas de postgrado como si fueran lo más novedoso. Aterrador es el hecho de que mientras la Bolsa de Chicago fue fundada en 1848, con el fin de negociar contratos de futuros para productos agrícolas, 150 años después en Colombia no tenemos una bolsa donde negociemos los mismos contratos. En Argentina, la Bolsa de Rosario donde se negocian futuros agrícolas fue fundada en 1884. No es por casualidad que los Estados Unidos y Argentina sean potencias agrícolas mundiales de primer orden: así la tierra sea de óptima calidad la agricultura es riesgosa y se necesitan mecanismos para protegerse del riesgo. Igualmente ha pasado con los contratos de futuros financieros. Gracias al fracaso del comunismo y al redescubrimiento de las ventajas de la economía de mercado estamos pensando en montar una bolsa de futuros financieros. Hasta los alemanes, tan desconfiados del mercado y del riesgo, empezaron a negociar futuros financieros en 1990 aunque siempre han permanecido muy participativos en el comercio internacional. Lo que nos

debería preocupar es que nosotros, estando dentro de la órbita económica de los Estados Unidos, no hubiéramos copiado lo bueno; reconozcámoslo, sesenta años de proteccionismo exagerado nos aislaron del mundo desarrollado y de sus avances; adormecieron nuestros sentidos y nos mantuvieron en la edad media.

Para terminar este punto es fácil demostrar, al menos intuitivamente, que las economías con mercados accionarios maduros generan los mecanismos que permiten una solución relativamente rápida a las crisis económicas. Una economía que se expande en forma acelerada termina después de varios años generando presiones para que las tasas de interés se incrementen, lo que encarece el crédito y simultáneamente hace más favorable para las empresas la emisión de acciones. Cuando un sector de la economía entra en crisis éste difícilmente encontrará créditos pero sí puede encontrar socios accionistas puesto que al estarse abaratando las acciones en los mercados será atractivo comprarlas a bajos precios y esperar la valorización futura.

Afortunadamente en los últimos años, tanto en Colombia como en muchos países, desarrollados y subdesarrollados, las autoridades se han dado cuenta de los beneficios que presenta el modelo bursátil, pero en el caso colombiano los cambios se hacen con mucha lentitud incluso comparados con otros países latinoamericanos.

1.1.2. *Criterio legislativo* por parte de la Superintendencia de Valores y autoridades relacionadas. La excesiva legislación es resultado del afán de las autoridades de permitir que los mercados presenten transparencia y protección para los inversionistas. Este afán es comprensible pero los excesivos requerimientos para los comisionistas, emisores e inversionistas le quitan compe-

titividad al mercado bursátil pues eleva los costos de la transacción reduciendo la rentabilidad. Especialmente atemoriza a los emisores potenciales quienes a pesar de ser conscientes de que se pueden obtener recursos a tasas de interés bajas, califican de excesivas las garantías exigidas como también la cantidad de documentos requeridos para obtener una calificación de riesgo y la emisión como tal, elevándose los costos de tiempo y tramitología, reduciéndose la competitividad del mercado frente al tradicional crédito del sistema financiero y crédito de fomento.

Vale la pena mencionar lo que ha pasado con el Segundo Mercado⁶, programa que fue lanzado por la Superintendencia en 1994, con el fin de que las pequeñas y medianas empresas que se quejaban de lo costoso del crédito financiero pudieran emitir títulos a través de las bolsas. Una típica empresa pequeña colombiana, la cual es generalmente administrada por la familia propietaria, es considerada empresa de alto riesgo y para emitir títulos de contenido crediticio (bonos o papeles comerciales) debe conseguir un aval bancario o una calificación de riesgo. El aval es muy costoso, además, exige hipotecas de bienes raíces lo cual está fuera del alcance de la mayoría de los pequeños empresarios; la otra alternativa, que es la calificación de riesgo para estas empresas, sería deficiente por ser consideradas empresas de alto riesgo (y más aún en época de recesión como la actual) lo que las forzaría a presentar garantías hipotecarias o similares con el fin de mejorar la calificación y lograr vender los títulos en el mercado ya que los inversionistas no compran títulos con calificación que no sea A. El resultado es que después de tres años ninguna empresa ha entrado a dicho mercado; todavía los empresarios no encuentran

razones de peso para sustituir al banquero por algo nuevo y a la larga tan costoso como el mismo crédito. Es importante que las autoridades traten de encontrar un equilibrio entre la legislación y la protección al inversionista ya que tantos controles y restricciones evitan que en el mercado bursátil existan condiciones que permitan entradas a otros garantizándose la libre competencia y eficiencia del mercado bursátil.

De la misma manera, el cambio permanente de la legislación altera continuamente las reglas del juego y genera incertidumbre entre los agentes participantes en el mercado. Quienes trabajamos en el mercado de capitales dedicamos gran parte de nuestro tiempo a actualizarnos en la legislación.

Lo anterior es producto de la mentalidad exageradamente legalista o santanderista con que se gobierna la economía del país. La legislación económica colombiana surge cuando un economista expone un tema y un abogado escribe la ley. El resultado es una cantidad de trámites, mecanismos e instituciones que en vez de facilitar la gestión económica la entorpecen; es una legislación más intervencionista y controladora que facilitadora; elimina cualquier posibilidad de generación de riesgo, dificulta y encarece el hacer empresa y negocios honradamente por lo que estimula la economía informal y la corrupción. El mundo bursátil no puede ser ajeno a esto: la creación de un producto financiero es igualmente poco atractivo por el tiempo que toma el cambiar o adecuar la legislación para que se acepte un producto que implique que el inversionista tenga que asumir un riesgo. En conclusión, quienes regulan el mundo bursátil colombiano son abogados que cuando actúan como legisladores, no conciben en sus mentes la posibili-

dad que los inversionistas tengan que asumir riesgos, no comprenden, como cualquier financista, que el hacer negocios significa asumir riesgos. Si la ley no da margen para que se asuman riesgos, ¿cómo desarrollar una cultura del riesgo?

1.1.3. Cultura empresarial. Aquí hay algo conflictivo. ¿Es el empresario o inversionista colombiano capaz de asumir riesgos? Nuestra historia demuestra que sí. La gran industria colombiana en los sectores textilero, financiero y de alimentos nació a través de la emisión de acciones a comienzos del siglo cuando la economía colombiana estaba altamente expuesta al comercio internacional, costumbre que se fue perdiendo en la medida que se impuso el modelo bancario en el mercado de capitales y se fue cerrando la economía del país al comercio exterior. Al no tener los empresarios colombianos que competir con los extranjeros para defender su pequeño mercado nacional no se hace necesario el tener que conseguir grandes capitales sino que basta con los pequeños niveles de ahorros captados por sus propios bancos. Hoy, un promedio pequeño o mediano empresario colombiano no considera por circunstancia alguna posible el emitir acciones porque le gusta mantener el control familiar de la empresa. En la medida que la apertura se consolide, todos los agentes económicos tendrán que adaptarse a las nuevas reglas del juego, que incluyen el emitir acciones so pena de desaparecer.

A pesar del salto a la apertura, los vicios tramitológicos heredados del paternalismo estatal propio del modelo proteccionista no han sido eficientemente eliminados de la mayoría de las áreas; la mentalidad legalista restrictiva que ha imperado en el mercado bursátil no ha sido removida en momentos en que se necesita flexibilidad para mejorar la

competitividad internacional de las empresas colombianas.

1.2. La concentración de la propiedad accionaria. También es resultado del modelo bancario. Las reformas de la década del cincuenta, ya descritas, estimularon a los empresarios a fundar bancos con el fin de conseguir financiación descartando la posibilidad de emitir títulos de deuda o acciones. Hoy la mayoría de las grandes empresas con capacidad de emitir valores pertenecen a grandes conglomerados liderados por bancos y corporaciones financieras, lo que resulta en una reducida oferta de títulos por parte del sector real de la economía. Un estudio realizado por Fedesarrollo y la firma Econometría en 1995 para determinar el grado de concentración de la propiedad accionaria, señaló que el índice de Gini es de 0.98 cuando el tope máximo de concentración se da cuando dicho índice es de 1.0. Las diez acciones más negociadas en las bolsas representan el 60% del mercado accionario.

1.3. Los escasos conocimientos de las bondades del mercado bursátil por parte de los potenciales emisores e inversionistas, que se puede deber a una total ignorancia de lo que es una bolsa de valores, o el temor o desconfianza, como resultado de la desinformación existente sobre las bolsas debido a escándalos ocurridos en años anteriores. Este desconocimiento del sector bursátil es muy fuerte en las pequeñas y medianas empresas cuyos directores a veces aplican el dicho de que «es mejor malo conocido que bueno por conocer». La responsabilidad de este desconocimiento es culpa del modelo de mercado de capitales seguido, como también es culpa de las mismas bolsas que no se han encargado de darse a conocer a diferentes sectores empresariales, educativos y de comunicaciones. Afortunadamente se ha pro-

6. Resolución 400 de 1995. Título Cuarto. Superintendencia de Valores.

gresado en los últimos años a través de la masificación de la información sobre los indicadores bursátiles, seminarios a empresarios y cursos en colegios y universidades.

1.4. Escasa actividad en el desarrollo de procesos de Banca de Inversión, que en parte se debe al desconocimiento del mercado bursátil que caracteriza a muchos asesores financieros. Hacer Banca de Inversión no es fácil. Más que hacer un análisis financiero que demuestre las ventajas en costos que ofrece una emisión de títulos con respecto al crédito tradicional, se trata de convencer al emisor de que no debe tener miedo de compartir el control de la empresa, a la transparencia contable y a la fiscalización pública. La banca de inversión implica coordinar todo el proceso de emisión de un título hasta su venta en la bolsa.

1.5. Cultura evasiva de impuestos e inseguridad pública. En un país donde no se castiga la evasión tributaria, existe la costumbre de los empresarios a no declarar los bienes que poseen. Hay quienes piensan que entrar a la bolsa facilitaría que la información llegara a las autoridades como también a los secuestradores.

1.6. El mercado mostrador o extra-bursátil. Una amenaza al sector bursátil es la que representa el desarrollo actual de los mercados paralelos apoyados en los avances de la tecnología y que tienen menos costos de operación y menos dolores de cabeza, en parte debido a los menores controles que ejercen las autoridades fiscalizadoras sobre ellos. La Supervalores empezó a regular un mercado que ya existía pero que no era controlado.⁷ Una de las ventajas de este mercado es que no tiene sede propia como las bolsas, sino que

el mercado mostrador existe dondequiera que haya una mesa de dinero de un banco o la de otro particular o cualquier entidad comisionista, lo que quiere decir que quienes participan en este mercado como comisionistas no tienen que gastar su capital comprando un puesto de bolsa o acciones que los hagan socios de una bolsa y por lo tanto no requieren de un patrimonio muy grande para responder ante los inversionistas. Este hecho y los pocos controles ejercidos por la Supervalores hacen del mercado mostrador un mercado barato pero riesgoso para los inversionistas, comparado con todas las exigencias de patrimonio técnico y garantías que debe tener un comisionista de bolsa haciendo de éstas un mercado más costoso pero seguro.

Ante las ventajas del mercado mostrador, algunas firmas comisionistas han decidido abrir mesas de dinero para negociar a través de ellas los títulos de renta fija y transar las acciones por bolsa. Hay que aclarar que en este caso la mesa de dinero y la firma comisionista de bolsa son totalmente independientes en su actividad y por actuar en distintos mercados están sujetas a diferentes legislaciones. Recientemente se autorizó a las firmas comisionistas de bolsa el negociar en el mostrador para operaciones por cuenta propia y para la inversión de sus recursos propios. No pueden comprar o vender títulos para terceras personas.⁸

1.7. La bancarización de las bolsas

Este es el término con que se conoce al proceso en el cual los bancos han venido abriendo firmas comisionistas o comprándolas, alterándose la naturaleza de quienes manejan las bolsas. Las firmas comisionistas tradicionalmente fueron sociedades ajenas al sector ban-

cario pero el proceso de desregulación que trata de hacer los mercados más abiertos a otros participantes junto con las exigencias de capitalización hechas por la Supervalores a las firmas comisionistas, con el fin de que éstas puedan brindar más garantías a los inversionistas, ha llevado a las pequeñas firmas a asociarse con bancos o a fusionarse para poder sobrevivir. Si bien las exigencias de capitalización son justificadas, la bancarización que en un comienzo generó muchas expectativas positivas, con el tiempo ha producido desilusión. Primero, los comisionistas aceptaron la entrada de los bancos con las promesas de que ellos aportarían a las bolsas **Know-how** que las ayudaría a hacerlas más competitivas. Lo digo por experiencia propia, y en la opinión de muchos la calidad de los servicios que presta una firma comisionista filial de un banco no se diferencia mucho de la que presta otra firma.

Segundo, en muchos casos hay conflicto de intereses. Dado que las firmas comisionistas bancarizadas no pueden ser de hecho independientes del banco, ¿qué interés tiene una firma comisionista de vender a empresarios la idea de que consigan recursos por medio de una emisión de bonos o de papeles comerciales cuando son clientes del banco? Como veremos más adelante, la mayoría de las emisiones de bonos son hechas por las mismas entidades financieras. Por el contrario, hay que reconocer que entidades como la Corporación Financiera del Valle, que ha sido la entidad pionera en banca de inversión en Colombia, han coordinado emisiones de títulos con el sector real en grandes proyectos para los cuales sería difícil pensar en el crédito tradicional. En conclusión, con lo positivo o negativo que la bancarización pueda traer a las bolsas, el hecho es que éstas han perdido rápidamente su identidad para pasar a ser apéndices del sector bancario, lo

que va en concordancia con el modelo alemán. Contrariamente, en el modelo anglosajón, de acuerdo con el Acta Glass-Steagall de 1933, es prohibido que los bancos controlen firmas comisionistas o que hagan underwriting de bonos.

2. El comportamiento del sector bursátil

2.1. Emisores participantes. A mayo de 1997 el número de entidades inscritas en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios, es decir, en la Superintendencia, cuyos títulos se negocian en las bolsas colombianas, era de unos 440, de los cuales el 37.8% corresponde a entidades financieras, el 19.1% a títulos emitidos por empresas manufactureras, el 6.7% al sector agropecuario y el 4.6% a entidades públicas. Estos cuatro grupos tienen una participación conjunta del 68.2% y el restante 31.8% está compuesto por una cantidad de sectores con una participación individual casi inexistente. Claramente se ve que los que más aprovechan las ventajas del mercado bursátil son las entidades financieras que pueden hacer grandes captaciones a través de las emisiones de bonos a muy bajo costo aprovechando las economías de escala. Por el contrario, el sector manufacturero y el agropecuario no se saben beneficiar de él. Sectores como educación, salud y cooperativo están marginados del mercado bursátil; lo mismo que el de la construcción que generan gran cantidad de empleos sin calificar (Ver Cuadro 1).

2.2. Las tasas de crecimiento real del mercado bursátil han sido positivas, o sea, superiores a la tasa de inflación. Este crecimiento ha sido acelerado desde 1990. En 1991, debido a las expectativas que generó la apertura en el crecimiento del mercado en términos nominales fue de 194% y del 132% en términos reales. En el quinquenio

7. Resolución 400 de 1995. Título Quinto, Capítulo Tercero, Superintendencia de Valores.

8. Resolución 400 de 1995. Título Quinto, Capítulo Tercero, Resolución 1200 de 1995, Circular Externa No 5, 1991, Superintendencia de Valores.

1990-1994 la tasa promedio de crecimiento real fue del 60%, lo que colocó a las bolsas en las primeras páginas de las revistas internacionales de finanzas como uno de los mercados de capitales emergentes estrellas en todo el mundo. Infortunadamente el ritmo se redujo al 16% en 1995-1996 como resultado de la crisis política. Con toda seguridad el ritmo de crecimiento se restaurará en el futuro inmediato (Ver Cuadro 2).

2.3. Estructura del mercado de títulos de renta fija. Nombre que se da también a los títulos que pagan intereses como bonos, CDT, cédulas hipotecarias del BCH, etc. La estructura de este mercado es totalmente cortoplacista, pues de todos los títulos negociados en la Bolsa de Bogotá en 1996, el 63.6% tenía vencimientos menores a un año; el 22.8% tenía vencimiento entre uno y cinco años y el restante 13.6% con plazos mayores a cinco años, lo que confirma que nuestro mercado bursátil es un mercado monetario (Ver Cuadro 3).

2.4. Participación accionaria en las bolsas colombianas. En los últimos años ha habido una tendencia definida a aumentar, no como resultado de un número mayor de emisiones sino como un incremento en los precios. Mientras que en 1988 la participación de lo transado en acciones era del 4%, la participación fue aumentándose gradualmente hasta alcanzar el 13% en 1994. Infortunadamente el pánico causado por el proceso 8.000 hizo que los fondos de inversión extranjeros, que son grandes inversionistas en acciones, dejaran de hacerlo y su participación se redujo al 6% (Ver Cuadro 4).

2.5. Número de acciones inscritas en las bolsas. En Colombia entre 1983-1989 había en promedio 120 entidades con acciones inscritas en las bolsas, mientras que en el periodo

1990-1996 esa cifra se redujo a 98. Este comportamiento indica un retroceso en el verdadero mercado de capitales, lo que implica efectos nefastos para la economía. Esta reducción en parte se debe al proceso de fusiones que se ha intensificado en los últimos años. Un proceso similar se vive en Argentina y Venezuela, donde sabemos que los ajustes económicos han sido dolorosos. Por el contrario, en Perú se pasó en dichos periodos de 205 a 260 inscripciones. El promedio latinoamericano ha permanecido constante alrededor de 230 acciones.

Es sorprendente la tendencia al alza tan marcada de las economías asiáticas. Para los mismos periodos el promedio del continente pasó de 207 a 366 acciones, lo que significó un incremento del 77% en inscripciones. Tailandia pasó de 123 a 306 acciones inscritas, Indonesia de 30 a 162. Igualmente en países europeos como Grecia y Portugal los incrementos son bastante importantes (Ver Cuadro 5). Para nadie es un secreto el milagro económico que se ha venido gestando en los países asiáticos, en parte sustentado por la expansión de un mercado de capitales accionario similar al modelo anglosajón.

III. PARTICIPANTES DEL MERCADO

1. Los Comisionistas

1.1. Aspectos positivos

Antiguamente llamados corredores hasta que la legislación les dio el nombre de comisionistas y estableció la diferencia entre estos.⁹ Los corredores ante incumplimiento de las operaciones por una de las partes que representan o desfalcos no responden a los inversionistas con su patrimonio, mientras que las firmas comisionistas si lo hacen. En cada bolsa, por ley, existe lo que se llama un Fondo de Garantías, el cual

tiene como objetivo «el responder a los clientes de las sociedades comisionistas por el cumplimiento de las obligaciones de entrega o restitución de valores o de dinero que las mismas hayan contraído en virtud del contrato de comisión o de la administración de dichos valores». Si no es suficiente, la firma tiene que responder con el puesto de bolsa y sus acciones en la bolsa.

Los comisionistas de bolsa son básicamente vendedores, como su nombre lo indica, su éxito está medido por la cantidad de comisiones que generan para la compañía, lo que implica tener excelentes relaciones públicas. La **honorabilidad** es otra de las características; este es uno de los pocos mercados en el mundo donde la palabra es sagrada, nadie se puede retractar de un negocio e ignorar las condiciones pactadas sin padecer el descrédito dentro del gremio y sufrir las sanciones establecidas por la Cámara Disciplinaria existente en cada bolsa. La mala práctica de su profesión puede causarle a un comisionista varios tipos de sanciones que incluyen la suspensión y la expulsión de la bolsa. Ni hablar de las violaciones a las normas establecidas por la Supervalores sobre la transparencia de las operaciones, incumplimientos y negociaciones no permitidas que pueden llevar hasta la liquidación de la firma comisionista. Como expliqué anteriormente, estos controles se convierten en la mejor garantía para los inversionistas aunque representan altos costos de funcionamiento para el mercado y quizás pérdida de competitividad ante el mercado mostrador.

Por ley, todos los comisionistas para poder desempeñar su trabajo tienen que haber aprobado un curso diseñado para ellos y que es dictado en cada una de las bolsas. Este curso les da una sólida formación técnica en los campos financiero, jurídico y el sistema transaccional.

1.2. Aspectos negativos

En mi opinión a las firmas comisionistas les **hace falta calidad en la asesoría**. Los comisionistas son expertos en la parte operativa de las transacciones, como es de esperar, pero muchos inversionistas esperan que se les informe sobre tendencias del mercado, comportamiento pasado, presente y esperado de la empresa emisora del título, tendencias de indicadores macroeconómicos, etc. Algo similar a la información que permanentemente es brindada por firmas como Merrill Lynch, Solomon Brothers, Paine Weber, etc., en las grandes bolsas del mundo. Esto se debe a la mentalidad cortoplacista con que se trabaja en el mercado bursátil; los esfuerzos están concentrados en la consecución de comisiones y poco presuestan para la investigación y el mercadeo de sus servicios. Los comisionistas son expertos en la parte operativa de las negociaciones, pero hace falta ir más allá de la simple transacción momentánea porque la gente invierte pensando en el futuro. En los mercados eficientes y futuros la formación de los precios depende de las expectativas que los participantes en el mercado se forman del futuro. Al fin y al cabo los comisionistas tienen que conseguir comisiones y no tienen tiempo para ponerse a hacer análisis profundos. Solamente en las firmas más solventes se puede ver que los comisionistas tienen auxiliares que los apoyan en aspectos informativos que les permitan informar mejor a sus clientes.

También falta planeación para el mercadeo. La mayoría de las firmas no tienen programas orientados a la atracción de emisores, inversionistas, capacitación, publicidad, etc., sino que son funciones atribuidas a alguna división de cada bolsa. Esta actitud se atribuye a la falta de recursos que tienen las firmas comisionistas individualmente pero

9. Circular Externa No. 5. 1991. Superintendencia de Valores.

no estimula a las firmas a utilizar estrategias de mercadeo con el fin de mejorar su participación en el mercado.

2. Los emisores

Como he dicho con anterioridad, el mercado bursátil no está cumpliendo su cometido si los emisores no son principalmente productores de bienes y servicios diferentes a los del sector financiero. Esto tiene varias razones, algunas de ellas ya comentadas, pero sinteticémoslas:

a. El tradicional desconocimiento que tienen las pequeñas y medianas empresas productoras de bienes y servicios sobre las alternativas de financiación que ofrecen las bolsas, lo que es resultado de la falta de planes de mercadeo por parte de las bolsas y de las firmas comisionistas. Sabemos que lo que no se anuncia no se vende. Ya existen algunos programas dirigidos a ellas, como es el caso de la Bolsa de Occidente.

b. Miedo a lo nuevo, a la exploración de otras alternativas de financiación por parte de los empresarios. Insisto en la falta de cultura de riesgo. Uno puede pensar que tal actitud irá cambiando gradualmente en la medida que algunos osados medianos empresarios se vayan aventurando a emitir títulos y obtengan éxito; sin embargo, se observa una resistencia inercial a dicho cambio, incluso en una época de profunda recesión como la que vivimos actualmente. Lo natural sería pensar que si los bancos no otorgan créditos a las empresas, se considere otra cosa. Algunos han venido consiguiendo créditos en el exterior estimulados por la revaluación del peso pero el Banco de la República a lo largo de este año ha mostrado determinación en evitar que el peso se mantenga revaluado, por lo que dejará de ser atractivo endeudarse en monedas extranjeras.

¿Y qué tal las acciones? Hay básicamente dos clases de acciones: las ordinarias y las preferenciales sin derecho de voto.

1. *Las ordinarias* dan derecho a intervenir en la toma de decisiones de la empresa, como también a recibir unos dividendos.

2. *Las preferenciales sin derecho de voto* no permiten que los accionistas participen en la administración de la empresa, no tienen voz ni voto a cambio de recibir un dividendo preferencial el cual es estipulado con anterioridad entre los emisores y los futuros accionistas. El dividendo se llama preferencial porque se reparte a los accionistas antes de repartir los dividendos de las acciones ordinarias. Por ejemplo, si la empresa da utilidades primero se pagan los dividendos preferenciales y si sobra se pagan los ordinarios. En caso de que la empresa no tenga utilidades los preferenciales se pueden acumular hasta dos años y adquirirán el derecho a participar en la administración de la empresa como cualquier accionista ordinario, mientras que los ordinarios sencillamente no recibirán garantía alguna.¹⁰

Siempre hemos sabido que a los dueños de las empresas les da miedo ceder parte del control de ellas, no están dispuestos a compartir sus decisiones con otros que pueden ser desconocidos, gente que no conoce del negocio o dueños de fortunas de dudosa procedencia. Legisladores, comisionistas e inversionistas pensaron que el miedo se acabaría con la introducción de las acciones preferenciales, que los empresarios estarían dispuestos a emitir acciones, pero la verdad es que no ha ocurrido así. En realidad, no se espera que vendan el 100% de las acciones sino una cantidad que no pase del 49%. La re-

forma al Código del Comercio¹¹ permite que las juntas directivas de las empresas tomen decisiones con la mitad más uno de los votos y no con la aprobación del 75% como antes. Como anécdota vale la pena mencionar que la familia Ford controla un conglomerado con sólo el 16% de los votos, mientras que el restante está atomizado entre millones de accionistas.

Ni las reformas hechas al Código de Comercio, ni las acciones preferenciales, ni las recesiones, ni la apertura han hecho que los pequeños y medianos empresarios muestren interés en emitir acciones. Prefieren que la empresa deje de crecer, seguir pagando altas tasas de interés, que los bancos las embarguen hasta liquidarlas, a tener que aceptar otros socios y crecer. Aunque hay sus excepciones, la actitud descrita corresponde a la mayoría de los casos. La afirmación que acabo de hacer la sustento en la experiencia adquirida en la Bolsa de Occidente donde tuve la oportunidad de coordinar un programa de promoción del mercado orientado a las pymes, que involucró a firmas encuestadoras, visitas a empresas y gremios, entrevistas con los propietarios, capacitación y publicidad. No entiendo cómo las empresas colombianas sobrevivirán a la competencia extranjera que apenas empieza a llegar al país, con empresas multinacionales que se financian con acciones. Estoy seguro de que los empresarios colombianos tendrán que cambiar de mentalidad, forzados por la alternativa de competir para sobrevivir, la cómoda de vender o fusionarse y la incómoda de salir del mercado.

3. El gobierno

3.1. El gobierno como legislador

El punto anterior nos lleva a pensar que parte de la solución podría estar por

los lados del gobierno. Es fundamental su papel como legislador para que estimule el cambio cultural a través de incentivos tributarios y simplicidad en los trámites.

3.2. El gobierno como emisor e inversionista

Las bolsas son un instrumento de las autoridades monetarias para el control de los medios de pago en la economía por medio de las cuales el Banco de la República realiza las Operaciones de Mercado Abierto que consisten en la compra y venta de Títulos de Participación. A través de estas operaciones también se pueden alterar las tasas de interés de la economía e indirectamente las tasas de cambio, ya que en la actualidad no se negocian divisas en las bolsas. El Banco sólo puede comprar títulos del gobierno. El Ministerio de Hacienda tradicionalmente ha hecho emisiones de bonos en el mercado nacional e internacional con el fin de financiar proyectos de desarrollo, deuda externa, etc. En forma similar, la Tesorería General de la Nación vende grandes cantidades de títulos TES para financiar las operaciones del gobierno y refinanciar la deuda pública. Se espera que para 1999 sea la Tesorería la única entidad encargada de emitir títulos a largo plazo. Fuera del gobierno central, también pueden emitir las entidades financieras y no financieras del Estado, gobiernos departamentales y municipales.

El gobierno ha hecho colocaciones de bonos en dólares en las bolsas colombianas. En general, el volumen de las emisiones nacionales y extranjeras está sujeto a aprobaciones del Ministerio de Hacienda, el DNP, el CONPES y la Comisión de Crédito Público, dependiendo del cupo global de endeudamiento de la nación que es presentado por el Ejecutivo al Congreso para su aprobación.

10. Ley 222 de 1995, Artículo 61, Código de Comercio.

11. Ley 222 de 1995, Artículo 68.

4. Los inversionistas

Pueden ser personas naturales, jurídicas, nacionales o extranjeras. Quisiera concentrarme en los inversionistas institucionales.

Anteriormente se mencionó el problema de la concentración de la propiedad accionaria como uno de los males que aquejan al sector bursátil, y en opinión de muchos, al país. En vista de que la cultura de invertir en acciones fue trunca en la década de los años cincuenta con la doble tributación y otras reformas posteriores, el sueño de lograr una democratización en la propiedad productiva del país se frustró ya que se trataba de seguir el ejemplo norteamericano donde millones de personas naturales eran propietarias de las empresas a través de las acciones, lo que brindaba a las gentes de escasos o medios recursos la posibilidad de participar en las utilidades de la economía y mejorar su nivel de vida. Con el tiempo, el manejo de los ahorros empezó a cambiar en los países desarrollados con el fortalecimiento de los inversionistas institucionales ya que es menos riesgoso para un individuo el depositar sus ahorros en un fondo para que éste los administre. Los fondos de inversión se pusieron de moda a finales de los años setenta en Colombia y las reformas realizadas a comienzos de esta década, en el sector de la salud y la reforma laboral, ayudaron a la aparición de nuevos fondos.

Hoy en día, en los países desarrollados los ahorradores son propietarios de las empresas a través de los inversionistas institucionales, constituyéndose en los más importantes dinamizadores del mercado debido a los altos niveles de liquidez que manejan. En Colombia se ha pretendido que ocurra lo mismo, ya que es la forma de lograr la tan anhelada democratización, es decir que el mayor número de personas tenga ac-

ceso a la propiedad privada. Sin embargo, los inversionistas institucionales no han cumplido su tarea por dos razones:

1. *Legislación.* La Resolución 200 de 1995, expedida por la Superbancaria, y la Resolución 96 de 1995, expedida por la Supervalores, relacionadas con la valoración de portafolios a precios de mercado, obligan a los fondos a publicar continuamente las rentabilidades que obtiene el fondo con el fin de mantener informados a los inversionistas y se estimule la competencia entre los fondos. Esto es bastante sano. El problema está en que los fondos, con el fin de aumentar sus rentabilidades en el corto plazo y atraer clientes, se ven obligados a invertir en papeles de corta madurez, es decir, mercado de dinero. La rentabilidad de los fondos está determinada por la alta rotación en el corto plazo de la liquidez que manejan y no en la inversión en activos que estimulen la producción. Lo que sí ocurre en los países desarrollados y que podemos observar en el caso chileno que ha sido considerado como el modelo a seguir en este aspecto. La solución a esto podría estar en la redirección de los requerimientos de inversión de los fondos, para que un porcentaje mínimo sea dirigido a la inversión en acciones y títulos a largo plazo.

2. *Mentalidad cortoplacista.* Independientemente de la legislación, los fondos tienden a invertir en títulos de corto plazo y solamente en los de largo plazo cuando estos tienen calificación de riesgo de A. La calificación de riesgo es una evaluación de la probabilidad de incumplimiento del pago de los intereses y del principal por parte del emisor. La calificación es emitida por una entidad especializada, después de un estudio sobre la empresa. Las notas pueden ir desde la triple A (AAA) hasta la D. El hecho es que si una empresa que es calificada con una B, lo que quiere de-

cir que presenta un riesgo moderado en la actualidad, los inversionistas institucionales difícilmente invertirán en este título así la empresa en un futuro presente crecimientos de las ventas, utilidades, conquista de nuevos mercados nacionales e internacionales, lanzamiento de nuevos productos, etc. Entonces, si solamente invierten en títulos clase A, ¿cuál es el manejo del riesgo? Afortunadamente los fondos de inversión extranjera están asumiendo los riesgos en la emisión de acciones pues se han convertido en los principales compradores de acciones.

IV. SERVICIOS DEL MERCADO BURSÁTIL

Hay unos servicios ofrecidos directamente por las bolsas como hay otros indirectos o conexos al mercado.

1. Servicios de las bolsas

1.1. Servicios informativos

1.1.1. *Bibliotecas.* Las bolsas disponen de bibliotecas donde se puede adquirir información estadística y legislativa gratuita sobre las bolsas colombianas y extranjeras. Además, información gratuita sobre todas las emisiones que han sido negociadas por bolsa como también de los emisores ya que por ley los emisores tienen que enviar a las bolsas información financiera y contable actualizada cada trimestre.

1.1.2. *Boletines.* Cada bolsa publica boletines diarios, mensuales y anuales en los que se describen con detalle las transacciones por títulos, especie, volúmenes, tasas, precios, etc., acumulados diarios, mensuales y anuales. Cada trimestre se publican unos compendios con la información financiera enviada por los emisores a las bolsas. Estas publicaciones se adquieren por suscripción. En estos se incluyen los indicadores e índices bursátiles que registran el comportamiento del mercado en general y de clases de activos específicos.

Gran parte de esta información puede ser accesada por Internet.

1.1.3. *Información periodística.* En los más importantes periódicos del país se publican diariamente informes resumidos de los negocios del día anterior, como de los indicadores bursátiles.

1.1.4. *Cursos para comisionistas de bolsas.* Se dictan en cada bolsa periódicamente. Su aprobación es uno de los requisitos para poder actuar como comisionista, sin embargo están abiertos a todas las personas que tengan un título universitario, así no les interese ser comisionistas de bolsa. Los cursos se concentran en lo financiero, jurídico y en el manejo del sistema electrónico de transacciones. Los cursos son de alto nivel académico y los docentes son especialistas teóricos y con experiencia en el mercado.

1.1.5. *Seminarios, charlas, visitas.* Con el fin de diseminar la cultura bursátil, las bolsas cuentan con funcionarios que se encargan de atender visitas de estudiantes de colegios y universidades, dictan charlas a gremios, funcionarios de empresas y visitan empresas.

1.2. Sistemas electrónicos transaccionales

La sistematización de las bolsas colombianas es un ejemplo evidente de lo que se puede lograr con la competencia. Ante un plazo fijado por la Supervalores para que se empezaran a negociar los títulos de renta fija y las acciones por medio de un sistema electrónico de transacciones, las bolsas emprendieron una carrera en la que cada una en forma aislada trató de implementar un sistema acorde con las exigencias de un mercado que enfrentará los retos modernos dados por la internacionalización y la desregulación. El sistema importado desde Chile por la Bolsa de Occidente, que fue adaptado a las necesidades colombianas, terminó siendo adoptado por la de Bogotá,

mientras que la de Medellín desarrollaba el propio. El de la Bolsa de Occidente, para la negociación de títulos de renta fija, se llama Rutrel y el que permite negociar acciones se llama Rueda; el de la Bolsa de Bogotá se llama Winset y se usa para negociar acciones y renta fija; y los sistemas de la Bolsa de Medellín se llaman MEC para renta fija y SETA para las acciones. En mi opinión, las tres bolsas terminarán utilizando el mismo sistema chileno en un corto plazo, lo que facilitará la interconexión y el acceso del público al mercado.

Las bolsas colombianas están a la altura de las mejores bolsas del mundo en materia de tecnología. La tradicional forma de anunciar una transacción en voz alta, lo que se llamó Sistema de Viva Voz, ha pasado a la historia. Ahora los comisionistas no necesitan ir a la bolsa a "cantar" la transacción, sino que desde un terminal ubicado en su oficina o casa pueden entrar al sistema y hacer la negociación. En la pantalla están viendo todas las ofertas de compra y venta que se hacen por cada título, los precios y las tasas.

Este servicio se ofrece al público por suscripción. Las tesorerías de empresas y bancos, comisionistas del mercado de mostrador, universidades inversionistas están adquiriendo el derecho de tener un terminal instalado que les permite mirar lo que está pasando en el mercado, claro está sin poder intervenir en él.

La experiencia de las bolsas adquirida en la implementación de estos sistemas las ha llevado a trabajar conjuntamente en la creación de un sistema de transacción y registro llamado Enlace que se está ofreciendo a los intermediarios que participan en el mercado mostrador.

1.3. Fondos de Valores¹²

Son fondos administrados por las firmas comisionistas con el fin de invertir exclusivamente en títulos inscritos en las bolsas. Constituyen el mecanismo apropiado para que los pequeños inversionistas tengan acceso al mercado bursátil, como si fueran grandes inversionistas. Funcionan en forma similar a como opera cualquier otro fondo de inversión; los aportes al fondo dan derechos alícuotas al inversionista. Generalmente la composición de las inversiones en acciones de los fondos no supera el 10% del portafolio del fondo y el 90% restante está invertido en títulos de alta liquidez.

De los doce fondos actualmente existentes en Colombia, diez son abiertos e invierten principalmente en bonos, títulos de participación y CDT. Los otros dos son cerrados y son especializados en acciones. El monto de apertura o aporte inicial mínimo varía entre \$200.000 y \$500.000.

2. Servicios conexos a las bolsas.

2.1. Banca de Inversión

Es muy reciente, pues entró en Colombia en la década de los años sesenta y en los años noventa recibió un gran impulso con las privatizaciones. Su función es la coordinación de una emisión de títulos que deben ser vendidos en el mercado primario, para lo que debe hacer principalmente:

- a. *Asesorías financieras:* valoraciones de empresas, medición de la capacidad de endeudamiento, políticas de dividendos, factibilidad financiera de la emisión
- b. *Compraventa de instrumentos financieros:* venta de la emisión, Underwriting.

c. *Diseñar instrumentos financieros* que permitan obtener liquidez y/o financiación a cualquier tipo de actividad económica, privada o pública, cualquier activo mueble o inmueble.

d. *Otros servicios que pueden llevar o no a una emisión:* venta de empresas, fusiones y privatizaciones apenas despegan. Los Venture Capital projects, que en español se han llamado Fondos de Capital de Riesgo tienen como objetivo el captar dinero de inversionistas con el fin de comprar una participación accionaria minoritaria en una pequeña empresa que de acuerdo con estudios financieros demuestra tener un gran potencial de desarrollo. Los técnicos del fondo entran a participar en la administración de la empresa, a aportar su experiencia y después de seis años el fondo vende su participación obteniendo una ganancia de capital puesto que se supone que la empresa se ha valorizado. Estos fondos han tenido gran éxito en Asia, Estados Unidos, Europa, México y Chile porque son considerados como impulsores de las pequeñas y medianas empresas por aportar capital semilla. En Colombia han sido planteados pero han fracasado debido al poco interés de los inversionistas en aportar dinero a ellos ya que la rentabilidad se da en el largo plazo (seis años en promedio de acuerdo con estándares internacionales) o si no porque los administradores del fondo, con tal de hacerlo más rentable para los inversionistas en el corto plazo, terminan desvirtuando su verdadero objetivo. Como anécdota, vale la pena mencionar que un estudio de mercadeo para uno de estos fondos patrocinado por la Bolsa de Occidente y la Cámara de Comercio de Cali, llegó a la conclusión de que era ne-

cesario eliminar la palabra "riesgo" y que los fondos deberían llamarse Fondos de Capital de Inversión puesto que la palabra riesgo alejaría a los inversionistas de dicho fondo. Tal es la fobia que tenemos a dicha palabra.

2.2. Calificación de riesgo¹³

Como dijimos anteriormente, la calificación de riesgo tiene como objetivo el informar al inversionista sobre el riesgo que asume al comprar un título en específico. Para ello la agencia calificadora asigna una calificación en letras que resulta de una evaluación del emisor en los aspectos financieros, administrativos, entorno en que opera el emisor, proyecciones, etc. Hay calificadoras muy conocidas en el mundo como Standard & Poors, Moodys y Duff and Phelps. Esta última es la única establecida en Colombia a la fecha. La calificadora es totalmente autónoma en la asignación de la calificación y no puede obedecer a presiones.

Sin entrar en muchos detalles, la calificación es requerida para los bonos y papeles comerciales emitidos por el sector real privado, a las acciones preferenciales del sector privado, a las titularizaciones inmobiliarias y de cartera. En un futuro, cuando se establezcan en el país otras calificadoras, este requisito será extendido a casi todos los títulos emitidos por el sector financiero incluyendo los CDT.¹⁴

La calificación implica un costo al emisor por el periodo que dure la emisión. Por ejemplo, un bono que tenga una madurez de siete años deberá estar actualizando la calificación durante ese tiempo.

2.3. Depósitos de Valores¹⁵

Su objetivo principal es brindar a los inversionistas el servicio de custodia de

12. Resolución 400 de 1995. Título Segundo, Sección Cuarta, Capítulo Quinto. Superintendencia de Valores.

13. Resolución 400 de 1995. Título Tercero, Capítulos Primero y Segundo. Superintendencia de Valores.
14. Resolución 400 de 1995. Título Tercero, Capítulos Primero y Segundo. Superintendencia de Valores.
15. Decreto 437 de 1992, del Ministerio de Hacienda. Ley 27 de 1990.

los títulos, dada la posibilidad que cuando los títulos sean entregados al nuevo propietario, se pierdan, sean robados, falsificados, etc. Este servicio no es obligatorio de asumir sino que es contratado y el depósito expide un certificado de custodia. Además de la custodia, el depósito se encarga de la administración del título, restitución en caso de pérdida, transferencia de los intereses, etc.

En Colombia el primer depósito fue inaugurado por el Banco de la República, por ley 27 de 1990 y es conocido con la sigla DCV o Depósito Central de Valores. Las bolsas colombianas, en asocio con entidades financieras, decidieron ofrecer el servicio y es conocido como Deceval, ubicado en las sedes de las bolsas pero con una administración independiente.

CONCLUSIONES

1. Es necesario definir el papel de las bolsas dentro del sector financiero y dentro de la economía en general. Se deben fortalecer las bolsas con el fin de beneficiarnos de las ventajas que ofrece el modelo anglosajón para lo-

grar un aceleramiento del crecimiento del país; debemos imitar los cambios que se vienen gestando en Europa al respecto.

2. El principal factor que restringe el crecimiento del mercado bursátil en Colombia es la falta de cultura de riesgo por parte de emisores e inversionistas, resultado de la histórica mínima exposición de los participantes a las fluctuaciones propias de los mercados nacionales e internacionales. Este problema se puede solucionar en parte con el montaje de mecanismos de cobertura por el gobierno o las bolsas, con estímulos tributarios y reducción de los trámites exigidos para los potenciales emisores. Pero la verdadera solución se centra en la educación, que produzca un cambio de mentalidad en los participantes. Para eso es necesario desarrollar una estrategia de mercadeo de los servicios que ofrecen las bolsas orientadas al sector privado y al público. Esta educación hay que llevarla incluso a la educación secundaria, junto con los cursos para la formación empresarial.

Cuadro 1
Resumen entidades inscritas en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios a mayo 30 de 1997

No.	Sector Económico	Mayo 97	(%) Part.
1	Establecimientos Financieros	174	37,8 %
2	Agricultura, silvicultura, ganadería, caza y pesca	31	6,7 %
3	Explotación de minas, canteras y petróleo	3	0,7 %
4	Manufactura	88	19,1 %
5	Electricidad, distribución de gas y agua	13	2,8 %
6	Construcción e ingeniería civil	10	2,2 %
7	Comercio	10	2,2 %
8	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	9	2,0 %
9	Entidades públicas	21	4,6 %
10	Salud y servicios médicos privados	6	1,3 %
11	Hotelería y turismo	6	1,3 %
12	Educación	3	0,7 %
13	Servicios varios	21	4,6 %
14	Entidades vigiladas	5	1,1 %
15	Titularización	49	10,7 %
16	Sector cooperativo	7	1,5 %
17	Otros	4	0,9 %
Total		460	100,0

Fuente: Superintendencia de Valores. Estadística mensual. Mayo de 1997

Cuadro 2
Crecimiento real del mercado bursátil en Colombia 1988 - 1996

Año	Occidente Mm \$	Crec. Nom %	Crec. Real %	Bogotá Mm \$	Crec. Nom %	Crec. Real %	Medellín Norm \$	Crec. Real %	Crec. Nom %	Total Real \$	Crec. %	Crec. %
1988	55.608	28	0	357.113	-13	-32	100.347	6	-17	513.068	-7	-27
1989	113.449	104	62	394.252	10	-12	143.347	43	13	651.048	27	1
1990	229.020	102	52	661.125	68	27	254.042	77	34	1.144.187	76	33
1991	803.038	251	177	1.953.448	195	133	603.279	137	87	3.359.765	194	132
1992	1.437.196	79	43	3.957.784	103	62	884.703	47	17	6.279.683	87	49
1993	2.361.939	64	34	6.608.033	7	36	1.653.757	87	52	10.623.729	69	38
1994	2.376.927	1	-18	13.361.174	102	65	2.925.322	77	44	18.653.423	76	43
1995	2.766.209	16	-3	17.973.187	35	13	5.019.581	72	44	25.258.977	38	16
1996	3.627.649	31	8	24.468.182	36	12	8.524.341	70	40	36.620.172	42	17

Fuente: Boletines mensuales y anuales de las bolsas de Bogotá, Medellín y Occidente

Cuadro 3
Estructura del mercado de renta fija 1996

	Bogotá	Medellín	Occidente
Menos de 1 año	63,61%	N.D.	47,76%
Entre 1 y 5 años	22,79%	N.D.	36,9%
Más de 5 años	13,61%	N.D.	13,34%

Fuente: FIABV. Anuario Estadístico. 1997. Buenos Aires.

Cuadro 4
Participación del volumen accionario en el total negociado por cada bolsa (porcentaje)

Año	Occidente	Bogotá	Medellín	Total
1988	4	2	10	4
1989	3	3	12	5
1990	3	2	9	4
1991	4	3	10	5
1992	4	5	24	8
1993	4	5	19	7
1994	6	11	251	3
1995	4	3	17	6
1996	3	6	7	6

Fuente: Boletines mensuales y anuales de las bolsas de Bogotá, Medellín y Occidente.

Cuadro 5
Promedio de compañías con acciones inscritas en la Bolsa

	83-96	83-89	90-96
América Latina			
Argentina	189	213	166
Brasil	559	562	556
Chile	234	215	253
Colombia	109	120	98
México	186	176	197
Perú	237	205	260
Venezuela	86	94	79
Promedio	231	232	230
Asia del este			
Corea	83-94	83-89	90-94
Filipinas	526	411	687
Taiwán	158	140	171
Indonesia	188	144	255
Malasia	84	30	162
Paquistán	287	231	371
Tailandia	471	382	607
Promedio	273	207	366
Europa			
Grecia	83-96	83-89	90-96
Portugal	131	116	152
Turquía	130	101	186
Promedio	101	48	143

Fuente: Caballero Argáez, Carlos y Rojas, Juan Manuel
XV Simposio sobre Mercado de Capitales. Asobancaria. Bogotá. 1997.

Cuadro 6
Negociaciones por Bolsa. Operaciones más representativas
Acumulado a julio 1997

Bolsa Mercado (%)	Participación Negociado	Título más por Bolsa	Participación
Bogotá	68,7	TES	26,77
Medellín	22,2	TES	24,48
Occidente	9,1	TES	34,9

Cuadro 7
Relación Precio/Valor Libros

Fin año	Bogotá	Medellín	Occidente
93	2,56	1,90	1,60
94	1,66	1,49	1,19
95	1,14	1,01	1,40
96	0,93	0,70	0,91

Fuente: Boletines de las Bolsas de Bogotá, Medellín y Occidente

LA ENSEÑANZA DE LOS VALORES

MARIA CRISTINA NAVIA KLEMPERER

Universidad de San Buenaventura, Cali. Licenciatura en Educación. Pontificia Universidad Javeriana, Cali. Especialización en Ética y Pedagogía de Valores. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Curso de Especialización: La Evaluación de la Educación Universitaria. ICESI. Programa en Alta Dirección Universitaria. Universidad de Santo Tomás, Bogotá. Escuela de Graduados: Magíster en Educación. Especialización: Investigación y Docencia Universitaria.

La autonomía es el eje sobre el cual gira la enseñanza de los valores, se hace indispensable considerar un principio de libertad, responsabilidad y madurez, que permita al ser humano dar razón de sus actos, tomar sus decisiones y hacer elecciones que se validen en el uso de la razón y de la libertad, y no en principios externos coercitivos.

El ser humano debe estar en capacidad de construir su propio proyecto de vida, de tal manera que apueste por su propio desarrollo y trascendencia como por el de la comunidad y el de su cultura como un sujeto individual que hace parte de un colectivo.

La aspiración es que el hombre valioso se reconozca a sí mismo y reconozca al otro y se reconozca en él, en la medida de sus diferencias e igualdades, permitiendo que el lenguaje actúe como intermediario en el proceso de la acción comunicativa buscando su transformación y autoestima.

La educación en valores nos pone de frente a un sinnúmero de nacionalidades, culturas, costumbres, leyes, normas, creencias y gustos diferentes, factores que rodean al ser humano cuya especie es única y cuyos derechos son inviolables.

Son los hombres, en sentido genérico, los únicos que pueden construir un juicio moral y pensar libremente sin ataduras externas impuestas que presionen su voluntad y decisión, permitiendo la convivencia y el establecimiento de acuerdos entre sus iguales y distintos. Cada grupo humano construye sus propias normas que si bien no tienen la condición de universales sí permiten ser revisadas para alcanzar su legitimidad.

Según Carlos Darío Orozco Silva,¹ "el desarrollo moral en Kohlberg no consiste en la conformidad de la conducta hacia unas normas morales ni en la interiorización de reglas culturales externas, ni en los influjos producidos

¹ Orozco, Silva Carlos Darío. *Módulo Fundamentos Pedagógicos de la Educación en Valores I*. Pontificia Universidad Javeriana. Santafé de Bogotá, 1995. p.15.

mediante la fuerza del premio, del castigo, de las prohibiciones, o copiando las conductas de los padres u otros agentes socializadores".

Los valores se educan circunscritos a contextos diferentes en torno a una educación contextualizada, en la que se considera el criterio moral como lo bueno para nosotros y lo ético como los criterios de justicia aplicables para todos los seres racionales.

Como dice Adela Cortina² "naturalmente resulta imposible la convivencia de diferentes proyectos de vida feliz si quienes los persiguen no son tolerantes con aquellos que tienen un ideal de felicidad distinto".

La educación en valores no es un acto dado a un solo ser, es una acción, un propósito en el cual se tiene que considerar al hombre y a la mujer como únicos pero formando parte de un mundo colectivo, es respetar la individualidad de cada quien integrándolo en un todo. Es una visión holística del mundo en la que por medio de uno se ve todo el panorama completo, sin confundir sus partes ni perder los límites que su figura refleja en la sombra del sendero de la vida.

El juicio moral se construye como bien lo señala Kohlberg, considerando el desarrollo y la madurez de cada ser humano, como proceso que conlleva tiempo y responsabilidad, en el cual los intercambios valorativos conduzcan a los beneficios recíprocos o al equilibrio.

Así como la concepción del hombre de Piaget,³ que se desarrolla sobre sí mismo, para alcanzar la madurez individual que le permite hacer parte del colectivo en el que existe una tradición con valores que se desprenden del contexto y con un carácter de universalidad aplicable solamente a los seres humanos.

Un hombre pasivo que simplemente reconoce su existencia en el hecho de estar vivo, que se reafirma en su condición de hombre en la medida que elige el instante en el diario vivir, no podrá nunca construir su propia historia ni hacer parte de ninguna cultura. El no decidir tomar postura alguna es una debilidad que de alguna manera lo incluye en el grupo de los discapacitados moralmente, llevándolo a usurpar bastones de otros para poder elegir.

Un hombre sin proyecto de vida no da más y por ende a su alrededor no podrá haber transformación alguna que lo conduzca al desarrollo de la autonomía y del juicio moral. El hombre moralmente capacitado tiene que ser capaz de apostar por su propia transformación y por la de su cultura, el apostarle a la vida es un imperativo universal de la racionalidad del ser humano.

¿Qué significa decir "entre seres humanos iguales y distintos", y de qué manera incide en una educación en valores? El reconocerse a sí mismo es identificarse y apropiarse de un lugar específico en el mundo, sobre el cual tiene derechos y obligaciones, a partir de ese momento aceptando que el mundo es ancho y ajeno tenemos que reconocer en el otro las mismas posibilidades que nosotros poseemos, sin este convencimiento no puede hablarse de educación en valores. El carácter universal de los valores lo da la gente que los asimila por decisión propia en circunstancias similares.

Para reconocerse a sí mismo, al otro y al otro en mí es indispensable establecer estrategias pedagógicas que le den el lugar que merece al lenguaje como instrumento de comunicación, mostrando de esta manera el plano de los acuerdos y manifiestos, en donde la

validez del argumento es lo que lo legitima y no la estrategia utilizada para convencer o vencer. Estamos formando de esta manera un individuo social capaz de situarse en la vida de manera responsable y que sea capaz de construir y dar razón de su propio proyecto de vida.

Esta es una actitud de cara frente al mundo, es sentirse director y actor de la obra de su propia vida, en un escenario que debe incluir a todos por igual, respetando las diferencias y preferencias de cada uno. Es construir su propio piso, fundamentarlo y desde él ubicarse para convertirse en un observador viviente, actuante y decisorio de y en su cultura. El hombre debe incluir en su proceso la utilización de la razón para lograr por sí solo, sin ataduras a imperativos, la identificación de los significados del lenguaje como instrumento de comunicación. Partir de la legitimidad del argumento nos conduce a la construcción de un juicio moral y un reconocimiento personal de los valores y su jerarquía.

La enseñanza de los valores necesariamente nos lleva a pensar en un hombre autónomo, con un pensamiento libre considerado como el valor supremo, que permite construir a cada uno su proyecto de vida y la realización del cambio y la transformación de la vida individual o colectiva, sin el cual no puede haber realización personal ni de grupo.

La autonomía, eje indispensable en la formación en valores, es la que lleva al ser humano a enfrentarse a vivir como individuo en un colectivo sin dejarse aplastar por la fuerza de los más poderosos. La autonomía es una posibilidad de reconciliación entre la razón y la libertad, entre el riesgo y la placidez, entre vivir y morir, entre un yo y un todo,

entre lo ético y lo estético, entre creer y no creer, obedecer y no obedecer, es un encuentro de fuerzas opuestas que solamente se equilibran por la mediación de la razón individual comprometida con la colectividad, en tanto que se asuma como dialógica, dando como resultado la construcción del juicio moral con pretensiones de universalidad.

Es Kant, quien dice⁴ "no hay nada en el mundo que sin limitaciones pueda ser tenido por bueno sino la buena voluntad". Para él existen dos móviles para la acción humana que ayudaría a diseñar el camino de los enfrentamientos anteriormente planteados, el primero es el Ratio, la razón por la cual está la posibilidad de alcanzar el fin y la dignidad y el Pathos que son los deseos, las inclinaciones y los sentimientos por algo. Se sabe que el ser humano actúa por razón cuando lo que hace puede adquirir el carácter de universal.

Los planos y los proyectos de vida son infinitamente diferentes y no siempre necesitan de una definición que implique valorar o elaborar juicios morales para poder decidir, simplemente con utilizar la razón más la libertad se encontrará el sendero con la luz que iluminará la vida de cada quien, de la forma en que se haya diseñado. Esto es nuevamente un apostar a la vida y jugársela toda para poder alcanzar las metas propuestas.

Respetar la individualidad del ser humano en lo que a enseñanza de valores se refiere, obliga a considerar al hombre como un ser con libertad y con razón. ¿Cómo se puede enseñar valores si no se considera al ser humano como una manifestación individual del colectivo? Para lograr este propósito es necesario relacionar la razón con la libertad y analizar la justificación o motivación que lleva a cada uno al cum-

2. CORTINA, Adela. *Ética de la Empresa*. Editorial Trotta S.A. Madrid - España, 1994, p.41.

3. PIAGET, Jean. *Estudios Psicológicos*. De Ariel, Barcelona, 1977, p.130.

4. KANT, Emmanuel. *La metafísica de las costumbres*, p.22.

plimiento de leyes y normas preestablecidas en una cultura de la que todos aspiramos a ser parte de esa colectividad, a ser buenos y a que nos reconozcan como tales. Es relacionar el sentimiento ético y estético de la vida, es como lo dice el adagio popular: "no basta ser bueno sino aparentarlo". Un aparte de la *Ética de la Empresa*, de Adela Cortina:

"Los valores de libertad, igualdad y solidaridad, concretados en los derechos humanos, el valor de la tolerancia activa, así como la imposibilidad de proponer a otros el propio ideal de vida si no es a través del diálogo y el testimonio, componen por el momento el caudal de la ética cívica en las sociedades con democracia liberal.

"Lo cual no significa tanto que todas las personas que viven en estas sociedades están de acuerdo con esos valores y derechos, como que las instituciones y organizaciones de tales sociedades cobran su sentido de protegerlos y defenderlos. Por eso todas ellas han de impregnarse de los mencionados valores, respetar y promocionar los derechos morales e incorporarlos en su quehacer cotidiano, ya que, en caso contrario, quedan moralmente deslegitimadas".

La razón y la libertad son inherentes al hombre y esto lo sitúa en el mismo plano e iguales posiciones, haciéndolo diferente a los animales, el ser humano solamente se reafirma y logra trascendencia a través de la utilización de la razón y la voluntad en su condición de hombre con proyectos de vida y necesidad de transformación.

Este encuentro de fuerzas forma otro eje que permite afirmar la posibilidad de una educación en valores; cuando introducimos el sentido de la libertad y de la libre elección volvemos a llamar al valor de la autonomía y se hace prioritario e indispensable cuando se piensa

en la posibilidad de enseñar valores. El añadir el elemento de la libertad en la enseñanza de los valores, en un entorno en el que tratamos de acabar o disminuir un poco las creencias, las obligaciones y los castigos nos devuelve una vez más a la autonomía como un aprendizaje que el ser humano debe realizar. Es importante hacer la diferencia entre obrar llevados por la razón a obrar por la libertad, deben ser inherentes la una de la otra y no estar en planos cartesianos, situados sus ejes de tal forma que se conviertan en líneas paralelas que aunque pase la vida nunca se cruzarán.

JUICIO MORAL, AUTONOMIA

Permitir que el ser humano se exprese libremente no garantiza en su totalidad la construcción de juicios morales y la formación de hombres autónomos responsables de sus actos y que den razón de ellos cuando así se les solicitare. La formación de un ser humano en valores exige la coherencia entre el discurso y la acción, donde la narración propia de su vida trascienda hasta el colectivo respetando su cultura y haciendo parte de ella. La educación en valores requiere de un proceso por medio del cual se desarrolle la autoestima de las personas como fundamento de la dignidad humana, permitiendo la formación de juicios morales individualizados.

La condición para que se dé la transformación depende de la claridad del tipo de vida que se pretende y de la pertinencia y coherencia de los procesos que se desarrollan, es la construcción de uno de mis mundos posibles lo que aspira una enseñanza en valores dada en la práctica cotidiana de los hombres donde se piensa, se siente, se desea, se vive en contingencia, en un ambiente de contradicciones de lo moral y de lo ético y se intenta reconstruir una experiencia que como buen apos-

tador se ha propuesto ganar. Freud manifiesta la contingencia como la certidumbre de que nunca estaré cierto de que mi proyecto de vida es mi mejor mundo posible, pero aún así tengo que apostarle.

La contingencia es personal, es lo opuesto a lo universal y me lleva a cierto grado de negación y a escoger si iluminar con menor intensidad un espacio o atravesar el rayo de luz por un ángulo pequeño para aprovechar el rayo luminoso que iluminará a sacrificio del presente el futuro.

La bondad nos lleva a apetecer lo estético de la existencia, nos llama a buscar la alegría, lo bueno es bello aunque no siempre produzca placer, y lo bello hay que considerarlo como la más fina expresión de lo bueno. Buscar lo bueno es quererse, valorarse, es necesitar crecer en armonía, es llevarle rosas al amor y manifestar la belleza como una expresión del bien. Lo bueno duele y causa llanto, por eso... lloramos de alegría.

Considerando lo anterior, esta propuesta es otro de los ejes de la enseñanza de valores, sobre el cual girarán el desarrollo y la construcción del juicio moral que parte de la propia motivación del individuo y del reconocimiento de sí mismo y la necesidad de autoestima; motivación que puede alcanzarse por el sentimiento de la necesidad de transformarse. La naturaleza es el mejor ejemplo que podemos imitar en los procesos de construcción del juicio moral, cuando ella por sí sola, mientras el hombre se lo permita, vive en continuo proceso de desarrollo arraigándose día a día, centímetro a centímetro con sus raíces a la madre tierra.

El río no pierde su condición natural de portador de agua y su continuo devenir por la vida, y aún así, nadie se puede bañar dos veces en su agua, éste se reafirma en la medida que se trans-

forma y establece una sinergia con el entorno. Un río que no corre cambia de estado y se convierte en un canal de aguas putrefactas que para mantener su condición natural y reforzarse en ella se hace indispensable el correr de sus aguas, y así reafirma su naturaleza comportándose como río. Esto mismo sucede con el hombre que pasa inerte por la vida, o mejor, la vida pasa por él, sin dejar huella ni hacer recorrido. "Caminate no hay camino, se hace camino al andar" dice el poema del español Miguel Hernández. El hombre quieto, sin el esfuerzo de razonar, se pudre y pierde su condición de hombre libre, vivo, en uso de su racionalidad, para asimilarse al comportamiento de una máquina programada para producir lo que su operario necesite.

Pintamos el cuadro de la existencia del hombre en el que se dibujan la vida, el movimiento, la razón, el reconocimiento y la trascendencia, como la rosa que acumula toda su fuerza para nacer rosa y morir rosa.

En nuestros sistemas educativos en estos momentos se ve truncada, en algunas situaciones, la posibilidad de poder decidir libre y racionalmente, se presenta la comunidad que arrastra y obliga a someterse a decisiones que otros han tomado sin previa consulta de los afectados. Debemos promover que las decisiones que afecten a la colectividad permitan el reconocimiento de todos y cada uno de los individuos que la conforman, permitiendo la libre expresión de sus pensamientos, sentimientos, creencias y decisiones.

Los educadores, los padres y madres de familia y todos aquellos que hayamos establecido compromiso con la propia transformación, con la de los demás y con la vida misma, tenemos que incitarlos a un reconocimiento de sí mismo, a una racionalidad y valoración de sus juicios.

BIBLIOGRAFIA

CAMARGO Rafael Antolínez . GAONA Pío Fernando. *Ética y Educación*. Colección Mesa Redonda. Cooperativa editorial Magisterio. Santafé de Bogotá, 1996.

CARRERAS LJ, ELIJO P, ESTANY A, GÓMEZ Ma. T. GUCHI R, MIR, V. OJEDA F, PLANAS T. SERRATS, Ma. G. *Cómo educar en valores*. Narcea, S.A. De Ediciones, Madre, 1995.

CORTINA, Adela. *Ética de la Empresa*. Editorial Trotta S.A. Madrid - España, 1994.

FRANKL Viktor E. *El hombre en busca de sentido*. Editorial Herder. Barcelona, 1995.

OROZCO Silva, Carlos Darío. *Módulo Fundamentos Pedagógicos de la Educación en Valores I. Especialización en*

Ética y Pedagogía de Valores Pontificia Universidad Javeriana. Santafé de Bogotá, 1995.

PIAGET, Jean. *Estudios Sicológicos*. De Ariel. Barcelona - España, 1977.

SAAVEDRA de CALVO, Angela. PINEDA, Diego. *Módulos de Ética I, II, III*. Especialización en Ética y Pedagogía de Valores. Pontificia Universidad Javeriana. Santafé de Bogotá, 1995.

SALAS G. Begoña. *Desarrollo de capacidades y valores de la persona*. Colección Mesa Redonda. Cooperativa Editorial Magisterio. Santafé de Bogotá, 1996.

VALENCIA Alberto. *En el principio era la ética*. Editorial Universidad del Valle. Santiago de Cali, 1996.

RESEÑAS BIBLIOGRAFICAS



PROGRAMA ICFES - TECNOS Universidad-Sector Productivo

ICFES - Fundación Tecnos

Primera edición, enero 1997

TM Editores

ISBN: 958-33-0458-0

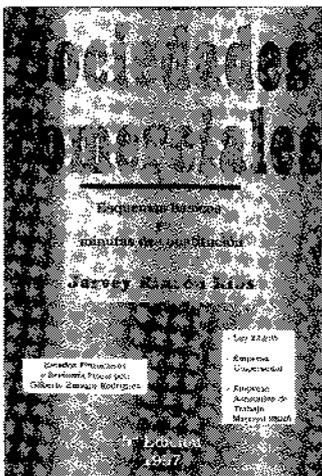
16 cm x 23 cm. 230 págs.

La presente obra recoge la parte más sustantiva de seis estudios-acción sobre el estado de la vinculación entre la universidad y el sector productivo colombiano en la Costa Atlántica, Antioquia, Bogotá, Eje Cafetero, Tolima y Huila, Valle del Cauca, Nariño y Cauca.

También reúne las conclusiones y recomendaciones de talleres de concertación entre empresarios y universitarios de dichas regiones, presenta una

síntesis nacional de tendencias y sugiere las estrategias resultantes del análisis, a manera de requisitos para fortalecer los procesos de vinculación en Colombia.

La tendencia más fuerte de reorganización de la vida académica e institucional en muchos países del mundo, como lo han señalado analistas calificados recientemente, pasa por el cambio de perfil de las universidades e instituciones de educación superior, que se transforman en organizaciones de servicios que buscan vincularse estrechamente con la empresa privada y el Estado para la creación y transferencia de tecnología, en un proceso de conformación de espacios académico-industriales comunes. La sociedad del conocimiento, ya presente entre nosotros, crea estas demandas, catalizadas por procesos de alteración radical de las reglas económicas, como la apertura económica. Qué está pasando en Colombia en estos dinámicos frentes es el tema central de este libro. En él se invita al lector a conocer los requisitos y los matices que reviste la relación universidad-empresa en las diferentes regiones del país. Se plantean las formas específicas como podrían trabajar en calidad de socios universidades y empresas, con la presencia estimulante del Gobierno, para adoptar prácticamente esta moderna forma de concertación que debe llevar al único camino de acceso a la competitividad regional.



JARVEY RINCON RIOS

Sociedades Comerciales

Quinta Edición, 1997

Editorial Marín Vieco Ltda.

17 cm x 24 cm. 219 págs.

Comentarios a la segunda edición

En noviembre de 1989 se agolparon sucesos que han marcado notablemente mi vida personal y profesional: el nacimiento de mi hija María Juliana, un regalo de Dios y motivo de alegría permanente; mi nombramiento como Vicerector de la Universidad Santiago de Cali, después de haber cristalizado el proyecto, y superado muchas dificultades; y la publicación, en un estilo semirrústico, del presente ensayo esquemático, del cual no soñé otra edición, por considerarlo una sencilla ayuda didáctica.

Ante la segunda edición, es mi deseo expresar algunas explicaciones. Desde el momento en que debuté como monitor de la Cátedra de Sociedades, en octavo semestre de Derecho de la Universidad Santiago de Cali, hacia el año 1983, dictada entonces por el doctor Ricardo Maya Correa, me he preocupado por llegar a los estudiantes en un lenguaje diáfano, que no requiera más

que atención y un poco de estudio por parte de quienes deben soportar mis exposiciones. Esta inquietud me ha llevado a utilizar esquemas, que acompañados con lecturas de interés llevan a la comprensión del tema trabajado.

Con mi vinculación desde 1985, como docente de la Facultad de Administración y Contaduría de la Universidad Santiago de Cali y posteriormente del Instituto de Estudios Superiores de Incoida, Icesi, en el Pre y Postgrado, me reafirmé en mis convicciones: Los que menos vivimos el Derecho somos los abogados, quienes, a pesar de existir una reglamentación para todo, nos limitamos a interpretarlo solamente y a hacer uso de él, para defender los intereses de nuestros representados, teniendo como único límite nuestra formación ética y moral. Como ésta es una verdad irrefutable, es apenas obvio que quienes llevan sobre sus hombros las consecuencias del ordenamiento jurídico lo conozcan, no pretendiendo con esto que lo ejerzan, campo que es, y debe seguir siendo, reservado para los jurisconsultos.

A pesar de considerar que la legislación debe ser conocida por todos, uno de los campos donde se hace imprescindible tener información general sobre esta área es en el mercantil, donde las decisiones, muchas veces, no pueden esperar un concepto jurídico, dada la velocidad que requiere el mundo de los negocios, la agilidad y la visión de quienes deben tomarlas. Por otra parte, existe algo que no es de mucho agrado para los juristas, el sentido del riesgo que tiene el comerciante, quien debe ser consciente de proyectarse y fortalecerse empresarialmente si toma la opción acertada, asumiendo la posibilidad de perder lo adquirido en un solo instante.

El papel del abogado no debe ser sólo el de un picapleitos que saca venta-

jas para su representado y para él. Es hora de asumir otro rol, un papel preventivo, conciliador, y únicamente en casos extremos recurrir a la "litis" como una alternativa inevitable para la solución de conflictos.

Dotemos de herramientas a nuestros clientes y representados, para que al momento de verse en la necesidad de tomar una decisión, recurran a nosotros o nos recuerden a través de las enseñanzas o elementos que hayamos sembrado en ellos, para que junto con su habilidad mercantil, podamos llevar a cabo un negocio exitoso. Esta es una manera distinta de ver el Derecho, en su verdadera dimensión, como regulador de las relaciones del conglomerado social, para lograr su convivencia en paz y en hermandad.

Al publicar la segunda edición de "Sociedades Comerciales - Esquemas Básicos y Minutas de Constitución", pretendo divulgar las normas existentes en la materia, al menos las generales, de una forma y presentación que atraigan al que las necesite, sin que le parezcan horribles dentro de un código, dada la proclividad social a considerar el Derecho y los abogados como cosas y seres memorísticos, y no como un vivir cotidiano elevado a la categoría de disposición de imperativo cumplimiento para todos. No es un tratado, no es un libro en el sentido estricto de la palabra, es una ayuda al alcance tanto de profesionales y estudiantes, como de comerciantes, de la comunidad en general, e incluye además lo consagrado en el libro segundo del Código de Comercio.

El tener una visión distinta de mi profesión me ha significado una que otra diferencia con algunos colegas. Estos consideran que esta postura conduce a prescindir de los abogados, por parte de los comerciantes fundamentalmente. Criterio este demasiado equivocado, ya que, por el contrario, nos

convierte en una necesidad, al poderles evitar pleitos y contratiempos en sus propósitos. Esto sí que tiene un gran valor para el empresario: La prevención y la eficacia.

Por último, quiero contarles que estas inquietudes han sido comentadas con mi profesor y amigo, doctor Carlos H. Andrade, quien se ha tomado el trabajo de iniciarme en el Derecho Procesal, del cual es un ilustre expositor, y algo muy simpático, al leer los borradores de mis "manuales" me ha dicho jocosamente que me he convertido en "Un ingeniero del Derecho".



asociación de inventores (a la cual, confío, muchos inventores habrán de ingresar para fortalecerla y apoyarla. Incidentalmente, pienso que la asociación de inventores ha debido empezar por ser regional o local; la asociación nacional sería el resultado de agrupar varias asociaciones regionales; pienso que así se tendría mayor representatividad y mayor peso específico).

Esta guía es el producto de muchos intentos por establecer una reglamentación sobre la forma de presentación de las solicitudes, y también es, en cierta forma, la recopilación de las dudas de muchas personas (algunas de ellas no eran inventoras), que se acercaron a la oficina en busca de respuestas a sus inquietudes.

Desde el año de 1980, aproximadamente, he elaborado diferentes borradores y he corregido y vuelto a corregir los textos de unas guías más o menos extensas que la presente; al determinar el tamaño que debería tener una guía práctica me he decidido por el que tiene la actual guía para inventores. Para ello he tenido que sacrificar un capítulo sobre la historia de las patentes, y, a cambio, me he extendido en las citas de ejemplos, pretendiendo que la guía fuera más didáctica. Como es probable que a lo largo de este proceso de elaboración del texto se hayan deslizado algunos errores o inexactitudes y que involuntariamente existan algunas omisiones, y pensando en los inventores a quienes está dirigida esta obra, le ruego al lector interesado que me haga llegar la información del caso para realizar las correcciones pertinentes en el evento de que se publique una nueva edición de esta guía.

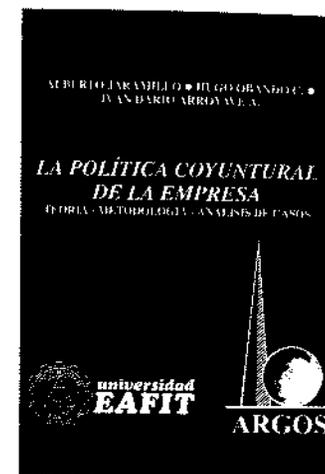
Debo expresar mis agradecimientos a muchos de mis compañeros examinadores de patentes por compartir conmigo sus inquietudes y dudas respecto a algunos aspectos de las patentes y

los diseños industriales; en especial debo agradecer, por su colaboración en la revisión del texto original, a la ingeniera Clara Cecilia Castellanos de Jaimes quien, precisamente, abogó por la inclusión de algunos ejemplos ilustrativos.

No obstante, debo aclarar que los errores y defectos que presente esta guía son responsabilidad mía y que las opiniones aquí expresadas son puramente personales y no representan la posición oficial de la oficina.

Santafé de Bogotá, D.C., marzo de 1997

El autor



ALBERTO JARAMILLO,
HUGO OBANDO C.
IVAN DARIO ARROYAVE A.

La política coyuntural de la empresa

Universidad Eafit-Argos

17 cm x 24 cm. 145 págs.

La definición de la empresa como un sistema abierto que interactúa con el medio social en el que se desenvuelve exige —como parte del proceso administrativo— la inclusión del análisis del entorno, tanto en la evaluación de la gestión realizada como en la definición de objetivos y en la proyección de metas. El entorno mismo puede considerarse desde distintos ángulos: cultural, político, legal, económico, etc.

En el contexto de esta investigación, el énfasis se centra en el aspecto económico, el cual puede examinarse desde la perspectiva de la temporalidad, según sea de corto o de largo plazo. En el primer caso se hará referencia a las características más inmediatas y seguramente más fluctuantes; se hablará, entonces, de coyuntura económica. En el largo plazo se tendrán en cuenta los factores estructurales o más estables que caracterizan el entorno económico.

SIGFRIDO JIMENEZ NEIRA
**Superintendencia de Industria
y Comercio**

Antares Editores S.A.

Bogotá 1997

17 cm x 24 cm. 103 págs.

La idea de elaborar esta guía fue consecuencia de mi personal interés por ayudar a los inventores colombianos para que se despojen de la falsa modestia y se revelen como auténticos creadores, para que dejen el facilismo de la copia burda y se interesen por los senderos del desarrollo creativo y de la innovación efectiva. Ese mismo interés, incidentalmente, fue el que me impulsó a colaborar para que el Primer Encuentro Nacional de Inventores (organizado por la SIC, la OMPI y el PNUD), celebrado entre el 19 y el 23 de octubre de 1988, en las instalaciones de la primera planta de un pabellón de Corferias, en Bogotá, llegara a efectuarse con un resultado decoroso. Si bien algunos inventores, en esa ocasión, quedaron desencantados por la forma como se realizó la escogencia de ciertos inventos participantes, gracias a este encuentro se logró uno de mis sentidos anhelos: que se organizara por lo menos una

Por su naturaleza, los modelos de planeación estratégica realizan la identificación de oportunidades y amenazas para la empresa con base en las características estructurales del entorno y descuidan sus elementos coyunturales. Sin embargo, el largo plazo está determinado, en gran medida, por la acumulación de fenómenos de corto plazo, de naturaleza transitoria. Así, por ejemplo, el incremento quinquenal de las ventas en una empresa puede estar impulsado por factores diferentes en cada uno de los cinco años: las exportaciones, el gasto público, el crédito al sector privado, etc. De esta manera, un crecimiento continuo de los ingresos operacionales, a través de un periodo de varios años, se explicaría por la sucesión (afortunada) de diversos fenómenos. Conviene, entonces, tener presente la coyuntura económica en la gestión gerencial, no sólo como factor explicativo de los resultados alcanzados sino, además, como variable decisiva en la formulación de metas precisas, tales como producción, ventas, exportaciones y utilidades.

Ahora bien, la coyuntura económica puede definirse como la confluencia —en un tiempo y en un espacio dados— de un grupo de factores que, considerados conjuntamente, contribuyen a explicar la situación que atraviesa una actividad económica específica, correspondiente bien sea a una empresa, a un sector productivo, a un grupo de sectores (rama) o a la economía en su conjunto.

Estos distintos alcances del término coyuntura (empresa, industria, sector, actividad económica general) quizás puedan comprenderse mejor tomando como ejemplo el "Informe de la Junta Directiva y del Presidente" de la Compañía de Cementos Argos S.A., correspondiente a 1995, donde se lee que "Argos y sus empresas asociadas,

al igual que otros sectores de la economía nacional, tuvieron unos resultados inferiores en general, en el año de 1995 al cual se refiere el presente informe, al compararlos con los mostrados en el ejercicio anterior. Estos resultados se vieron afectados por la disminución en la actividad edificadora nacional que, según estadísticas de Camacol, decayó en 13.5% después de dos años de un desempeño por encima del crecimiento de nuestra economía. La industria de la construcción se vio afectada entre otros factores por cierta saturación en el mercado de vivienda terminada, y por los altos intereses de los préstamos hipotecarios. Además de lo anterior, el exceso de oferta que mostraron los productores de cemento nacionales hizo que los precios no se modificaran al ritmo de los costos de producción, afectando los resultados de nuestras empresas".

Sin embargo, en la práctica gerencial aparentemente no se concede igual importancia al análisis ex-ante de la coyuntura, es decir, a la denominada previsión económica. En efecto, no es usual encontrar en los Informes Anuales, rendidos por los administradores a los propietarios, la descripción de las perspectivas del entorno empresarial. Esta ausencia quizás tenga una razón más profunda, cual es el desconocimiento de la articulación coyuntural de la empresa, tanto con la industria en la cual participa como con la economía en su conjunto.

En efecto, todas las empresas no se comportan de igual manera frente a la coyuntura, sino que —por el contrario— presentan diferentes sensibilidades; es decir, los efectos sobre las organizaciones —derivados de los cambios en la actividad económica agregada— son de naturaleza y magnitudes diferentes. Por esta razón es viable medir la sensibilidad coyuntural de acuerdo con el as-

pecto de la empresa que resulta más afectado: los beneficios, los ingresos monetarios, las ventas físicas o la administración. La diferencia entre la sensibilidad coyuntural vía ingresos o vía ventas está dada por las características propias del bien producido y por el poder de mercado de cada empresa. Por su parte, la gerencia refleja negativamente el impacto de la coyuntura cuando los cambios de ésta no fueron anticipados durante el proceso administrativo y, por consiguiente, recae —en quien toma la decisión— la responsabilidad de los resultados.

Las elasticidades o sensibilidades coyunturales de la empresa pueden clasificarse en *positivas o negativas*, conforme sea el impacto que la coyuntura ejerce sobre la actividad de la organización; *precoces, coincidentes o retardadas*, según la relación temporal con el movimiento coyuntural. Una firma puede presentar una sensibilidad positiva o negativa a la coyuntura, según que la actividad empresarial o sus resultados varíen en el mismo sentido o en sentido inverso que el ciclo económico. Por definición las empresas procíclicas tienen un peso más importante en el volumen global de actividad que las empresas contracíclicas. Una firma puede presentar una sensibilidad precoz o retardada a la coyuntura, como son los casos de las empresas exportadoras y fabricantes de maquinaria, respectivamente. Una firma puede presentar una sensibilidad elevada o débil frente a la coyuntura (una empresa constructora —por su naturaleza propia— registra una sensibilidad elevada).

Para una gestión gerencial exitosa quizás no sea, entonces, suficiente disponer de los pronósticos generales, es decir, conocer las perspectivas macroeconómicas del país. Se requiere, además, identificar y cuantificar los posibles impactos, favorables o desfavorables,

de esa coyuntura sobre la industria en la que se participa y sobre la empresa misma, dado que los fenómenos generales no repercuten de igual manera en todos los sectores y empresas. Sólo así se evitará inculpar al desempeño económico del desempeño empresarial, pues la previsión de las fluctuaciones del entorno también constituye tarea esencial en la función gerencial.

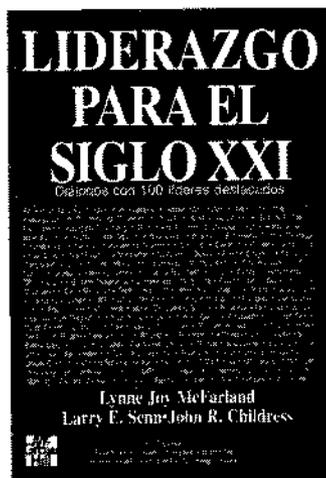
Sin embargo, este tema ha sido poco explorado tanto por las teorías económicas como por las administrativas, quizás en razón de su naturaleza ambigua, pues se sitúa en la intersección de los desempeños macroeconómico y empresarial. En efecto, la ciencia económica ha reducido el análisis de la empresa al de un agente representativo, perfectamente informado sobre su función de producción, sus costos, su demanda y sus competidores; en cualquier caso se trata de un agente intemporal que actúa racionalmente, cuya incertidumbre encontraría siempre una solución única y óptima, así sea a través de modelos probabilísticos.

Las teorías administrativas, por su parte, han enfatizado en las habilidades de dirección requeridas para lograr el mayor rendimiento de los recursos humanos disponibles, pues el aprovechamiento de los factores tecnológicos se ha delegado a la Ingeniería Industrial; mientras que el desempeño económico general se ha definido como una variable externa, frente a la cual se tiene poca o nula capacidad de acción. En otras palabras, de acuerdo con las teorías administrativas, las empresas sufren la coyuntura económica más de lo que pueden hacer para cambiarla.

Esta investigación, por el contrario, quiere plantear la posibilidad e importancia de que los directivos empresariales realicen una política coyuntural activa; es decir, que —con base en un

adecuado proceso de previsión económica general y particular para cada empresa— adopten las decisiones necesarias para reducir los efectos negativos de la coyuntura económica y para potenciar el aprovechamiento de los impactos positivos. El punto de partida necesariamente consiste en el conocimiento de la dinámica coyuntural y de la forma como se articula a ese movimiento cada empresa.

Con el propósito de contribuir al enriquecimiento de la gestión gerencial, se desarrolló el presente estudio, el cual contó con el apoyo financiero y académico de la Universidad Eafit. El contenido del mismo se descompone en tres grandes secciones: la primera examina la definición y análisis de la teoría de las fluctuaciones económicas, con énfasis en las coyunturales; en la segunda se exponen los elementos metodológicos utilizados para lograr una aproximación empírica al examen de las relaciones empresa-coyuntura económica; la tercera, correspondiente a los capítulos tercero y cuarto, inicia el estudio de la evidencia empírica en dos niveles: en el caso de Cementos Argos (capítulo tercero) se realiza un análisis detallado, involucrando aspectos del entorno, económicos y financieros; mientras que en el capítulo cuarto se exploran las ciclicidades de otras empresas, indicando la posibilidad de desarrollar otros análisis de casos. Finalmente, se exponen algunas conclusiones.



McFARLAND, SENN, CHILDRESS

Liderazgo para el siglo XXI

MacGraw-Hill Interamericana S.A. 1996

ISBN: 958-600-445-7

16 cm x 23 cm. 390

Sobre el libro y sus autores

En la mayor parte de los libros hay una historia detrás de la historia. No siempre el lector sabe *por qué* se escribió un libro o qué visión tuvieron sus autores para comprometerse con el proyecto. Nos gustaría compartir con ustedes —los lectores— los antecedentes de este libro con el convencimiento de que así se incrementará su valor.

Nuestro libro es una colaboración entre dos organizaciones: LINC, que significa Leadership Into The Next Century, una organización sin ánimo de lucro para el liderazgo, y el Senn-Delaney Leadership Consulting Group. El libro es parte de nuestra continua dedicación para llevar el estado del arte del liderazgo a todos aquellos que moldearán las organizaciones e instituciones para el siglo XXI. Es parte también de nuestro compromiso para producir un programa pionero de educación en liderazgo, el cual consta de este libro, una

serie para televisión y otros servicios educativos de importancia.

Este libro también marca la culminación de una importante tarea: entrevistar a estos cien líderes, altamente exitosos y visionarios, escogidos cuidadosamente entre varios miles, con quienes tuvimos la oportunidad de interactuar por varios años. Desde luego, existen otros líderes notables a quienes esperamos incluir en nuestros proyectos futuros.

Acerca de LINC-Leadership Into The Next Century

Lynne Joy McFarland es *Chairman* y *Ceo* de Linc, fundado por ella hace una década. Su visión con este libro es *habilitar a millones de americanos para que se conviertan en líderes para el siglo XXI*. Lynne y sus socios en Linc han tenido el privilegio de entrevistar y de consultar con miles de líderes de todo el mundo. Ha patrocinado foros sobre el liderazgo en el nivel nacional e internacional. También ha colaborado con programas de televisión sobre el liderazgo. Como resultado, Lynne tiene una notable experiencia con líderes y ha desarrollado una de las bases de conocimiento más amplias sobre el liderazgo, la cual está a disposición por medio de los programas educativos de Linc.

Durante quince años, Lynne se desempeñó en posiciones ejecutivas en el mundo corporativo de Xerox, Honeywell, Bank of America y McDonnell Douglas. También ha sido “entrenadora para el mejoramiento del liderazgo” de varios ejecutivos principales (CEO's) y líderes de otros sectores. En la actualidad Lynne escribe, entrena, da conferencias y produce una serie para televisión sobre el liderazgo para el siglo XXI.

Después de completar la mayor parte de estas entrevistas con líderes distinguidos, Lynne optó por colaborar en este libro con los socios fundadores del

Senn-Delaney Leadership Consulting Group debido a que compartían una visión similar y tenían una amplia experiencia en consultoría sobre el liderazgo con grandes corporaciones, universidades y otras instituciones. Ella creía que juntos podrían sintetizar el mensaje de los líderes y crear un marco de referencia para entender el liderazgo para el siglo XXI.

Acerca del Senn-Delaney Leadership Consulting Group

Larry Senn inició su carrera como consultor en la década de 1960, luego de ser profesor en UCLA y en USC, y de trabajar con empresas industriales. En su trabajo como consultor observó que el desempeño y los resultados se veían fuertemente afectados por el liderazgo, el trabajo en equipo y los hábitos generalizados de las organizaciones clientes. Su curiosidad por la “personalidad de las organizaciones” le llevó de vuelta al programa de doctorado de la USC, para estudiar el fenómeno. Su disertación de grado fue el primer estudio de campo sobre la cultura corporativa realizado en los Estados Unidos. Se trata de una ojeada práctica a aquellas cualidades propias de la cultura de las organizaciones clientes, que las llevan al éxito o al fracaso.

Para llevar a la práctica sus hallazgos, fue cofundador de la primera firma de consultores de los Estados Unidos, en asociación con John Childress: el Senn-Delaney Leadership Consulting Group. John, graduado de la Universidad de Harvard, tenía amplia preparación y experiencia en el campo del desarrollo como resultado de su trabajo de director de una firma nacional de entrenamiento y desarrollo de personal y como socio de una firma de entrenamiento corporativo.

La visión de Larry y de John consiste en *hacer la diferencia a través del li-*

derazgo. Durante los últimos quince años, el Senn-Delaney Leadership Consulting Group ha trabajado con ejecutivos principales (CEO's) y con equipos senior de grandes corporaciones en redefinir la cultura corporativa, en la creación de equipos, en el *empowerment*, la calidad, el servicio y el desarrollo del liderazgo. Sus innovadores seminarios y servicios de consultoría, hechos con base en las necesidades de sus clientes, sobre liderazgo y desarrollo de equipos, han sido utilizados por cientos de CEO's y sus organizaciones.

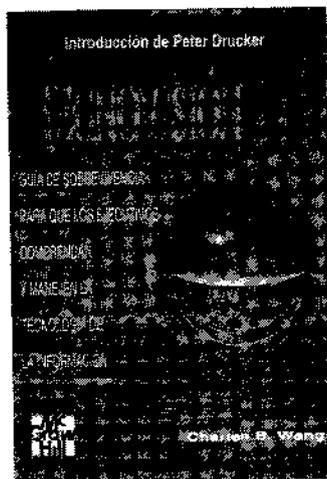
Educación para el liderazgo

Es nuestro propósito presentar este libro como un regalo a las facultades de administración, a las universidades, a los grupos comunitarios, a las bibliotecas y a otras instituciones educativas de todo el país, con el fin de ayudar a inspirar a nuestra juventud para que asuma roles de liderazgo para el siglo XXI.

El lector puede solicitar mayor información sobre este libro en la oficina de Editorial McGraw-Hill más cercana a su localidad.

Puede encontrar información adicional sobre la organización LINC y sus iniciativas en Educación para el liderazgo, o puede llamar a Lynne Joy McFarland, al número telefónico (714) 552-4821.

Si desea comunicarse con Senn-Delaney Leadership Consulting Group, o contactar a Larry Senn o John Childres, por favor llame al teléfono número (310) 426-5400.



CHARLES B. WANG

Tecnovisión

Editorial McGraw-Hill

México, 1996

ISBN: 970-10-1010-8

16 cm x 23 cm. 164 págs.

Según Charles B. Wang, "los tecnólogos deben ayudar en la educación de los ejecutivos y hacerles comprender lo que la tecnología puede hacer por los negocios. Y los ejecutivos deben educar a los tecnólogos e incluirlos como parte del proceso de planificación de los negocios".

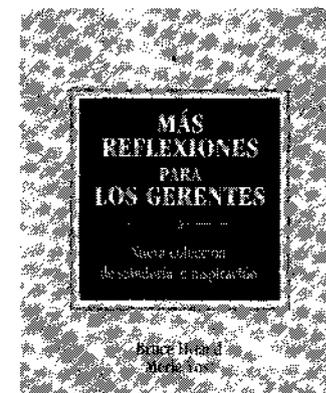
Tecnovisión salva la brecha entre los funcionarios ejecutivos y los principales funcionarios de la información, e instruye a quienes toman las decisiones acerca de la tecnología a largo plazo orientada a los negocios. Como explica Wang: "Lo importante no es comprender la tecnología sino aprovecharla para alcanzar los objetivos de la empresa".

Esta obra describe en forma breve y magistral las tecnologías más pertinentes para los ejecutivos, y los coloca en un contexto apropiado. Lo más importante es que Wang muestra cómo eliminar los misterios y evaluar estos con-

ceptos: cliente/servidor, orientación a objetos... "Pero nunca han oído nada como esto", asegura el autor.

Tecnovisión contiene muchas anécdotas y definiciones, por lo que prácticamente representa una guía de supervivencia para los ejecutivos. Los ayuda a eliminar los misterios de la tecnología, a comprender los problemas de su organización y a corregirlos. La perspectiva más amplia cobra forma a medida que Wang analiza minuciosamente la asociación disfuncional entre los gerentes de negocios y los gerentes y los gerentes técnicos; la relación entre el funcionario ejecutivo y el de la información; la función de la tecnología de la información y la posibilidad de convertirla en un centro generador de utilidades; la determinación de cuándo se debe recurrir a fuentes externas, y la obtención del máximo provecho de los consejeros tecnológicos dentro y fuera de la compañía.

No importa si usted es un funcionario ejecutivo, un funcionario de información o cualquier otra clase de ejecutivo, la visión única de Charles B. Wang le proporcionará los conocimientos necesarios acerca de la tecnología mundial. *Tecnovisión* le permitirá ver las nuevas tendencias tan claramente como el cristal... quizá por primera vez.



BRUCE HYLAND

MERLE YOST

Más reflexiones para los gerentes

McGraw-Hill. México 1996.

ISBN: 970-10-1199-6

19 cm x 21 cm. 145 págs.

En este segundo título de la serie de *Reflexiones para Gerentes*, le invitamos a que se una a nosotros para continuar nuestra exploración de los sistemas gerenciales. A esto le denominamos nuestra travesía porque creemos, aun como autores, que debemos unirnos a usted en esta expedición para explorar nuestras personalidades, organizaciones y sociedad en la búsqueda de mejores maneras de trabajar juntos.

Ser un gerente es, a la vez, emocionante, deprimente, desafiante, aburrido, divertido, atemorizante, gratificante y solitario. Es, cuando menos, una carrera llena de vitalidad. Su destino es el mismo, ya sea que la haya logrado planeándolo al asistir a una universidad de administración de empresas, o por accidente, mediante promociones sucesivas por ser un empleado bueno e inteligente.

Usted es la persona que los empresarios escogieron para guiar, inspirar y supervisar al personal a su cargo y lograr el éxito por medio de la obtención de los objetivos establecidos. Cómo responde al reto y a la responsabilidad inherentes, determinará su destino.

En nuestras carreras como asesores, consultores y gerentes hemos sentido cada una de estas emociones. Hemos sentido el peso de la responsabilidad, la amargura del fracaso, la felicidad de ver a personas y equipos de trabajo animarse y entusiasmarse, y la máxima emoción que es el tener éxito. Al experimentarlas hemos aprendido mejores maneras de afrontar la responsabilidad que se nos ha encomendado.

También continuamos solicitando a ejecutivos, gerentes, supervisores y empleados que aporten sus ideas, experiencias e inspiración. No somos tan arrogantes como para creer que tenemos las respuestas a todos los problemas. Al escuchar, conducir un diálogo exploratorio y compartir nuestras experiencias y conocimientos, encontramos maneras de mejorar nuestra capacidad gerencial. *Más reflexiones* le brinda las ideas y experiencias más recientes que hemos reunido conforme continuamos esta aventura.

En esta ocasión le ofrecemos muchos más temas gerenciales: Profesionalismo en las actividades administrativas y gerenciales; Desarrollo de las "personas"; Cómo trabajar con las personas; Incrementar la productividad; Maneras de entender y motivar a los equipos de trabajo; Hacer que funcionen bien las cosas; Creatividad e innovación; El panorama general; y los Gerentes también son humanos.

Este es un viaje que puede ser muy divertido. Le invitamos a explorar también con nosotros esa parte amena. Si usted terminó su carrera como gerente sin haberla disfrutado y sin poder decir

que fue divertida, entonces se perdió en alguna parte del camino. Es posible que, de alguna manera modesta, este libro le enseñe cómo disfrutar de su trabajo. Esperamos que así sea.

Unase a nosotros y exploremos la travesía sin fin de ser gerente.



OLIVIER HANCE

Leyes y negocios en Internet

McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. 1996

ISBN: 970-10-1349-2

15 cm x 23 cm. 371 págs.

Esta obra responde a todas sus preguntas:

¿Cuáles son los riesgos corporativos de establecer un servidor propio?

Publicidad y mercadotecnia: ¿un negocio libre de riesgos?

¿Con qué seguridad puedo hacer negocios en línea?

Libertad de expresión: ¿puedo expresarme libremente en América y Europa?

¿Están debidamente protegidos los derechos de propiedad intelectual en Internet?

¿Cuáles son las técnicas de encriptación actuales que están disponibles?

¿Es seguro el correo electrónico en Internet?

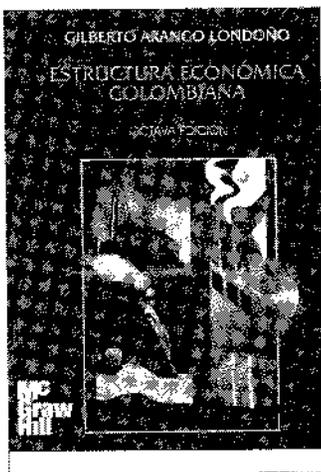
¿Es peligroso utilizar una tarjeta de crédito en Internet?

Piratería, sabotaje, virus, pornografía: ¿cuáles son los riesgos?

Este libro es una herramienta vital para empresarios, profesionistas, servidores públicos y consumidores que desean que Internet prospere en México y América Latina.

Por primera vez se hace un análisis comparativo del derecho europeo, norteamericano e internacional, preparado por un equipo de expertos de siete países que analizó y resumió más de cien mil páginas para explicar con claridad aspectos legales de las actividades en línea.

Escrito en formato de pregunta y respuesta, incorpora veinte contratos que se aplican a proveedores de acceso, publicidad, comercio electrónico, creación de páginas Web, mercadotecnia, cabildeo y más.



GILBERTO ARANGO LONDOÑO
Estructura Económica Colombiana
Octava Edición.

McGraw-Hill Interamericana S.A. 1997
ISBN: 958-600-638-7
19 cm x 23 cm. 452 págs.

En nuestra nota introductoria a la primera edición de *Estructura económica colombiana* decíamos que el móvil para escribirla era la convicción de que había un vacío en la literatura económica colombiana que debía llenarse. La demanda por este texto a lo largo ya de varios lustros ha confirmado que teníamos razón y que hemos podido prestar un buen servicio a los miles de colombianos que lo han utilizado, sea para adquirir una noción general de lo que es Colombia en materia económica, sea para hacer estudios especiales sobre algunos de los sectores y materias que en esta obra se analizan. Estudiantes y profesores, funcionarios públicos y políticos, ejecutivos y profesionales encuentran en ella la información básica, escrita en lenguaje sencillo, que les permite tener un conocimiento actualizado y necesario sobre nuestra economía.

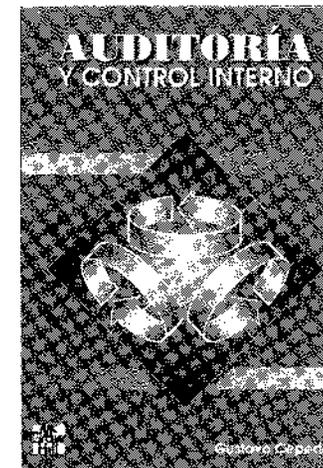
En la introducción a la sexta edición expresamos un concepto que en esta época, especialmente difícil, tiene plena validez y debe tenerse en cuenta para no desfallecer en la lucha por lograr una Patria mejor. Dijimos entonces:

"Para quienes tienen una habitual visión pesimista sobre el país, un repaso a la estructura económica que teníamos en 1972, cuando apareció por primera vez este libro, y su comparación con lo que es Colombia veinte años después, debe ser motivo suficiente para cambiar positivamente de actitud. Pese a los múltiples problemas que aún tenemos que superar, nuestro progreso económico es asombroso. ¡Cuánto más habríamos avanzado si la acción de los violentos no nos hubiese azotado cruelmente estos años!"

Cada actualización de esta obra nos ha puesto de presente la manera como sigue creciendo vertiginosamente el ritmo al cual se están adoptando disposiciones legales que inciden sobre la economía. Si bien es cierto que muchas de las normas se tienen que expedir para ponernos a tono con lo que ocurre a nivel mundial, otras, no pocas, expedidas sin suficiente maduración y como resultado de situaciones coyunturales, pronto tienen que ser modificadas. Ojalá consiguiésemos estabilidad y perdurabilidad de las reglas de juego en materia económica, requisitos indispensables para el logro de un desarrollo armónico y sostenido.

La colaboración constante de Alfonso Santana Díaz en todos los aspectos y detalles de este laborioso empeño de hacer una primera revisión total y completa de esta obra, la de Sergio Calderón Acebedo en capítulos como el de "Presupuesto y deuda externa", así como la de José Roberto Acosta Ramos en capítulos como el de "La economía informal" y "Banco de la República", han hecho posible que esta octava edición

sea una realidad, con un contenido que confiamos tendrá una acogida tan favorable como la que han tenido las anteriores ediciones. Estos distinguidos economistas desde años atrás han participado en las actualizaciones de la obra y por ello la conocen a profundidad. Bien saben ellos cuánto agradezco su participación en esta tarea.



GUSTAVO CEPEDA
Auditoría y Control Interno

McGraw-Hill Interamericana S.A. 1997
ISBN: 958-600-601-8
17 cm x 23 cm. 234 págs.

El fraude, la ilegalidad, la inconveniencia y la falta de eficiencia en el uso de los recursos no sólo es un problema del sector público y de los países en vía de desarrollo, sino que son fenómenos que atañen al sector privado y a los países desarrollados.

En Estados Unidos el fraude es un problema que preocupa a los hombres de negocios. No son pocas las empresas que han sido saqueadas al menos una vez, incluso por empleados de confianza. Una investigación reciente realizada por una firma privada de auditoría demostró que el 76% de las firmas norteamericanas han padecido este fenómeno. La tendencia, de acuerdo con los auditores ejecutivos, va en aumento, razón esta que ha obligado a los administradores a aumentar los programas de control.

La mayoría de los fraudes ocurren debido a la escasez de controles internos, la confabulación entre empleados y terceros y la desatención de los con-

troles internos por parte de la administración de las organizaciones.

Dentro del proceso administrativo, la gerencia o dirección de la organización desarrolla una serie de actividades encaminadas a la consecución de los objetivos previstos; para ello desarrolla actividades de planeación, organización, dirección, ejecución y control. Es precisamente por ese conjunto de acciones que se hace evidente la necesidad de contar con un eficiente Sistema de Control Interno (SCI).

El control interno es una expresión que se utiliza para describir todas las medidas adoptadas por los propietarios y directores de empresas o negocios o por administradores y gerentes para dirigir y controlar las operaciones de las organizaciones bajo su responsabilidad.

El diseño, la implantación, el desarrollo, la revisión permanente y el fortalecimiento tanto de la auditoría como del SCI en las diferentes organizaciones debe ser responsabilidad del representante legal o máximo directivo. Cada empresa es responsable de establecer sus propias medidas que le ayuden al logro de operaciones eficientes, eficaces y económicas.

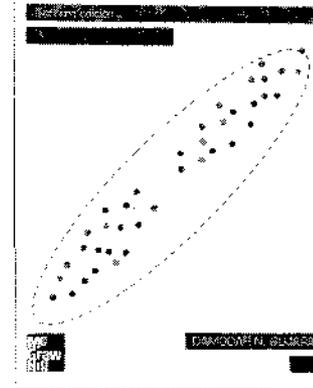
La evolución de la importancia, necesidad y conveniencia del control y de la auditoría interna se manifestó inicialmente en las actividades del sector privado, donde se reconoció que éstos eran fundamentales e indispensables en virtud del crecimiento de las empresas, del volumen de sus operaciones y del aumento en sus niveles de riesgo.

La reforma a la Constitución Política de Colombia, fundamentada en la Asamblea Nacional Constituyente de 1991, en los artículos 209, 267, 268 y 269 introdujo modificaciones al control fiscal, las cuales están complementadas con la expedición de la Ley 87 de 1993, cuyas normas establecen la obligación que tienen todos los organismos que

reciban fondos de origen presupuestal de determinar, implantar y fortalecer la auditoría y el SCI.

Además de la necesidad y la conveniencia en que se fundamentan la auditoría y el SCI, la presente obra fue escrita con el propósito de servir de apoyo para el cumplimiento de la obligación constitucional de determinar, implantar y fortalecer la auditoría y el SCI en el sector público.

ECONOMETRÍA



DAMODAR N. GUJARATI

Econometría

Tercera Edición. McGraw-Hill, INC. 1997

ISBN: 958-600-585-2

19 cm x 23 cm. 824 págs.

Igual que en las dos ediciones anteriores, el objetivo principal de la tercera edición de *Econometría* es proporcionar una introducción elemental pero completa a la econometría sin tener que recurrir al álgebra matricial, al cálculo ni a la estadística, más allá de un nivel elemental.

En esta edición he intentado incorporar algunos de los desarrollos en la teoría y práctica de econometría que han tenido lugar desde la publicación de la segunda edición en 1988. Adicionalmente, esta revisión me ha dado la oportunidad de simplificar el análisis de algunos temas incluidos en las ediciones previas y, a la vez, añadir algún material nuevo. Los principales cambios en esta edición son los siguientes:

1. En el capítulo 1 he ampliado el análisis sobre la naturaleza y las fuentes de información disponibles para el análisis econométrico. En vista del creciente uso de la información

de series de tiempo en el análisis económico, he introducido muy tempranamente el concepto de serie de tiempo estacionaria, un concepto que es crucial para analizar la información relacionada con series de tiempo económicas.

2. En el capítulo 3 presento un análisis más amplio de los supuestos del modelo clásico de regresión lineal (MCRL). El MCRL es la base de la econometría. En este capítulo también analizo los experimentos de simulación de Monte Carlo.
3. En el capítulo 5, sobre prueba de hipótesis, he introducido el concepto de valor p, "P-value", o nivel exacto de significancia de un estadístico de prueba. En este capítulo también analizo la prueba de normalidad de Jarque-Bera.
4. En el capítulo 8 he simplificado el análisis sobre prueba de hipótesis en el contexto de los modelos de regresión múltiple. En este capítulo también se ha incluido un estudio sobre selección entre modelos de regresión lineal y log-lineal. En el apéndice de este capítulo analizo la prueba de hipótesis de la razón de verosimilitud (RV), a un nivel elemental.
5. En el capítulo 10, sobre multicolinealidad, he dado igual valor al análisis basado en muestras pequeñas, un concepto atribuido a Arthur Goldberger. También he introducido las herramientas de tolerancia e inflación de varianza para detectar multicolinealidad.
6. En el capítulo 11, sobre heterocedasticidad, he incluido la prueba de Breusch-Pagan-Godfrey y la prueba de White de la heterocedasticidad. También analizo las varianzas de heterocedasticidad de White y los errores estándar de los estimadores MCO.

7. En el capítulo 12, sobre autocorrelación, he incluido las siguientes pruebas: La prueba asintótica de autocorrelación, la prueba Breusch-Godfrey de autocorrelación de orden mayor y la prueba de Berenblut-Webb. También está incluido en este capítulo el modelo ARCH, utilizado con más frecuencia en economía financiera.
8. En el capítulo 13 sobre la construcción de modelos se analiza el nivel nominal de significancia *versus* su nivel real en presencia del mecanismo de regresión por etapas (o "data mining") y la prueba del multiplicador de Lagrange (ML) para agregar variables a un modelo de regresión.
9. En el capítulo 14, que es nuevo, analizo alternativas para la metodología econométrica tradicional. En particular, trato los enfoques econométricos de Leamer y de Hendry. Se incluyen en este capítulo pruebas de hipótesis no anidadas, en particular, la prueba *J* de Davidson-MacKinnon.
10. En el capítulo 15, sobre variables dicotómicas, se agrega un análisis del uso de éstas al combinar información de series de tiempo y de corte transversal. Además se muestra cómo pueden ser utilizadas las variables dicotómicas en presencia de autocorrelación y heterocedasticidad. En un ejercicio de este capítulo se analiza la técnica de regresión aparentemente no relacionada (SURE), de Zellner.
11. En el capítulo 16, sobre modelos de regresión CON variable dependiente dicótoma, se adiciona ahora un análisis del modelo Tobit.
12. En el capítulo 17, sobre modelos dinámicos de regresión, se incluye un análisis de las pruebas de causalidad Granger y de Sims.
13. Los capítulos 18, 19 y 20, sobre modelos de ecuaciones simultáneas, contienen ahora pruebas de simultaneidad y de exogeneidad. En estos capítulos también se analiza la relación entre causalidad y exogeneidad.
14. Como reconocimiento a la importancia creciente de las series de tiempo en el análisis económico, he incluido dos capítulos nuevos sobre series de tiempo econométricas. En el capítulo 21 introduzco los conceptos claves en el análisis de series de tiempo, tales como estacionariedad, caminata aleatoria, raíz unitaria, pruebas de estacionariedad de Dickey-Fuller y de Dickey-Fuller aumentada, tendencias determinísticas y estocásticas, procesos estocásticos estacionarios alrededor de una tendencia y estacionarios en diferencia, cointegración, pruebas de Engle-Granger de cointegración, mecanismo de corrección de errores y regresión espuria. En el capítulo 22 analizo los enfoques de Box-Jenkins, o Arima, y la aplicación de vectores autorregresivos (VAR) y su aplicación a los pronósticos económicos. Estas son alternativas para los enfoques tradicionales de proyección uniecuacional y de ecuaciones simultáneas.

He agregado otros ejercicios nuevos, que aparecen al final de los capítulos y se han dividido en dos grupos: preguntas y problemas. Estos últimos son ejercicios basados en manejo de datos (creo firmemente en el aprendizaje mediante la práctica).

Todos estos cambios han ampliado considerablemente el alcance de este libro, con lo que espero dar flexibilidad sustancial al instructor en la selección de temas que sean apropiados para la audiencia a la cual se pretende llegar.

A continuación hay algunas sugerencias sobre la forma como puede ser utilizado este libro. Curso de un semestre para no especialistas; apéndice A, capítulos 1 al 8, revisión general de los capítulos 10, 11 y 12 (omitiendo todas las pruebas) y capítulo 15. Los ejercicios teóricos pueden ser omitidos. Curso de un semestre para personas especializadas en economía: apéndice A, capítulos 1 al 8 y capítulos 10 al 15. Si se utiliza álgebra matricial, el curso debe incluir el apéndice B y el capítulo 9. Algunos de los ejercicios teóricos pueden ser omitidos. Curso de dos semestres para personas especializadas en economía: los apéndices A y B y los capítulos 1 al 22. Las pruebas matemáticas dadas en los diversos apéndices pueden cubrirse desde una base selectiva. Adicionalmente, el instructor puede desear cubrir el tema de modelos de regresión no lineal (en los parámetros).

Esta revisión no hubiera sido posible sin los comentarios constructivos, las sugerencias y el estímulo que he recibido de varias personas quienes han leído diversos borradores. En particular, me gustaría reconocer mi deuda con los siguientes profesores, sin hacerlos responsables, ciertamente, por cualquier deficiencia que pueda tener el libro: Ted Amato (University of North Carolina); Dale Belman University of Wisconsin-Milwaukee); Tom Daula (U.S. Military Academy); Mary Deily (Lehigh University); Frank Diebold (University of Pennsylvania); David Garman (Tufts University); Sushila Gidwani-Bushchi (Manhattan College); William Greene (New York University); Dennis Jansen (Texas A & M University); Jane Lillydahl (University of Colorado); Dagmar Rajagopal (Ryerson Polytechnic University); Bo Ruck (U.S. Military Academy); John Spitzer (State University of New York, Brockport); y H.D. Vinot (Fordham University).

Tengo una gran deuda de gratitud con el profesor Kenneth J. White y Steven A. Theobald por haber verificado los cálculos numéricos y preparado el manual: *Basic Econometrics: A computer Handbook Using Shazam*, 3 ed., McGraw-Hill, Nueva York, 1995. Mi esposa Pushpa y mis hijas Joan y Diane han sido una fuente constante de inspiración y estímulo. Más allá de un sencillo gracias, deseo que sepan que las quiero mucho.

Una nota personal. Después de enseñar durante cerca de 28 años en la City University of New York (Cuny), me he vinculado al Departamento de Ciencias Sociales de la Academia Militar de los Estados Unidos, en West Point, Nueva York. Le agradezco a Cuny el haberme dado mi primer trabajo y a la Academia por ofrecerme nuevos desafíos y oportunidades.