



- **El control de gestión en países desarrollados y en países en desarrollo.**

FRANCISCO J. LARIS CASILLAS

- **¿Es la razón beneficio costo un buen criterio decisorio?**

RODRIGO VARELA VILLEGAS

- **Computadores en educación. Un enfoque crítico.**

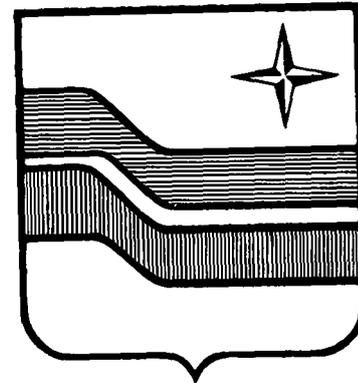
MARIA EUGENIA VALENCIA DE ABADIA

- **La función gerencial y la libertad individual dentro de las organizaciones empresariales.**

ALVARO CAMACHO CAICEDO

PUBLICACIONES ICESI	CALI COLOMBIA	Nº 25	p.p. 40	Oct. - Dic. 1987	ISSN 0120-6648
------------------------	------------------	-------	------------	---------------------	-------------------

ICESI



CONTENIDO

- El control de gestión en países desarrollados y en países en desarrollo.
- ¿Es la razón beneficio costo un buen criterio decisorio?
- Computadores en educación. Un enfoque crítico.
- La función gerencial y la libertad individual dentro de las organizaciones empresariales.

CONSEJO EDITORIAL

Alfonso Ocampo Londoño
RECTOR

Franklin Maiguashca Guevara
VICERRECTOR

Mario Tamayo y Tamayo
DIRECTOR INVESTIGACIONES

Rodrigo Varela Villegas
DIRECTOR POSTGRADOS

Henry Arango Dueñas
DECANO INGENIERIA DE SISTEMAS

Mario De La Calle Lombana
SECRETARIO GENERAL

Administración, Venta y Canje

Oficina de Investigaciones Icesi

AVENIDA GUADALUPE N° 1B-71
APARTADO AEREO 020511 S. FDO.

TELEFONOS: 514322 - 516069 - 516072 - 523798 - 523802
CALI, COLOMBIA - SUD-AMERICA

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

MARIO TAMAYO y TAMAYO
EDITOR
Oficina de Investigaciones

MARIO DE LA CALLE L.
REDACCION

PRESENTACION

Con el presente número, llegamos a la vigésima quinta publicación y con ella presentamos nuestro saludo navideño a nuestros lectores.

Al mismo tiempo hacemos votos por un 1988 pleno de superación académica e investigativa para la Universidad Colombiana y venturoso para sus docentes.

EL EDITOR

EL CONTROL DE GESTION EN PAISES DESARROLLADOS Y EN PAISES EN DESARROLLO

FRANCISCO J. LARIS CASILLAS

Contador Público y Licenciado en Administración de la UNAM. ITP por Harvard Business School. Profesor a tiempo completo del IPADE (México) y por oposición en la UNAM.

El control es la última etapa del proceso administrativo que nos informa si los objetivos, metas y planes, fueron alcanzados mediante nuestra estructura jerárquica, utilizando los medios humanos y materiales, las órdenes, guías y políticas dispuestos por nuestros ejecutivos, en los tiempos y con los sistemas apropiados.

LA PLANEACION Y EL CONTROL

El control de gestión es el complemento de la planeación, así como la responsabilidad lo es de la autoridad. El control solo, es concebible únicamente en

sociedades autócratas; por desgracia existe y se da en pleno siglo XX¹. La planeación es decidir anticipadamente qué va a hacerse², por parte de los accionistas, los dueños o por sus representantes³.

Conocer los propósitos de la planeación nos aclara lo que debemos darle al control:

1. Proveer y prevenir la mente de los ejecutivos principales con apertura para las alternativas de planeación.
2. Bosquejo de ellos o sus asesores de

(1) Ver nota técnica del IPADE (P) CN-75. Los rusos son así.

(2) Administración Integral. Francisco J. Laris, Ed. CECSA, p. 74/75.

(3) Ver: Estrategias para la Planeación y el Control Empresarial, Francisco J. Laris, Ed. Trillas, Figura 8-1, p. 216, anexa.

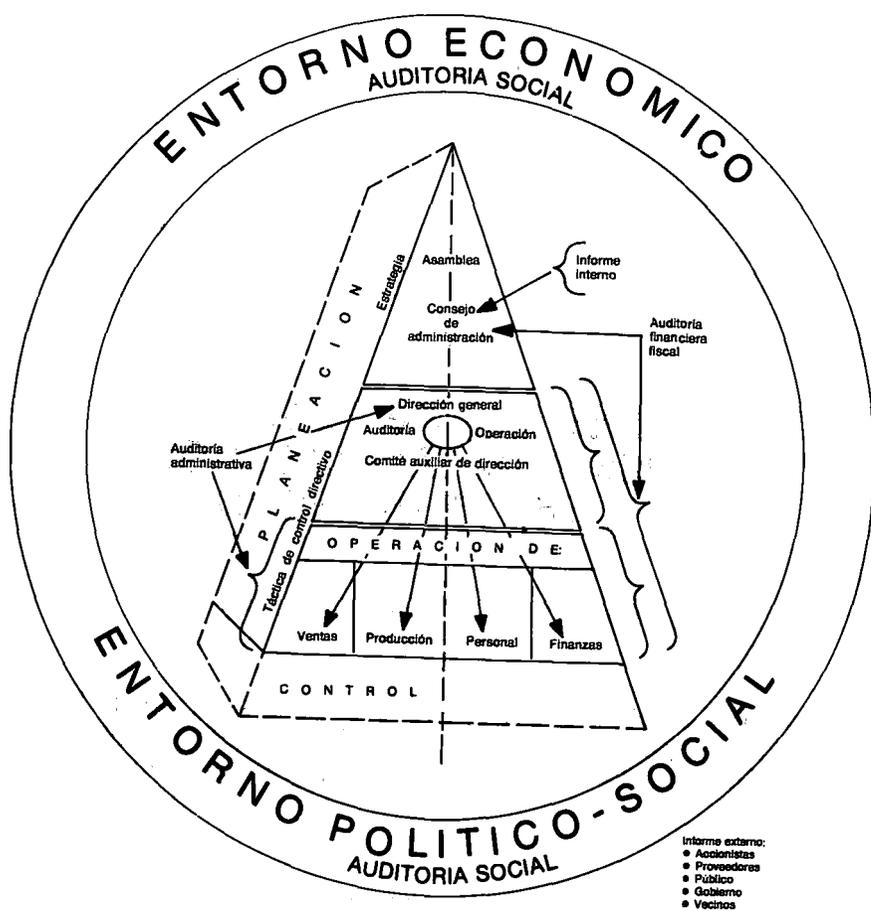


Figura 1. La planeación y el control

amplias estrategias y políticas a largo plazo.

- Desarrollo de planes de acción.
- Establecer lineamientos que formen y ofrezcan un marco de referencia para la elaboración de los presupuestos, los planes detallados, los programas de operación.

ELEMENTOS DEL CONTROL

Las grandes empresas establecen sistemas que les permitan, reconociendo

esos propósitos de la planeación, darle interacción a varios otros elementos del control, como son:

- Los estándares
 - Las mediciones
 - La supervisión
 - Los incentivos
 - Las recompensas
 - Las sanciones
- Los estándares son los mínimos de actuación a alcanzar, tanto en volumen como en calidad, en costo y

tiempo; para algunos autores es parte de la planeación pues tienen siempre algo de ideales.

- Las mediciones son cuantificaciones de lo ejecutado en comparación con los estándares esperados.
- La supervisión comprende la enseñanza al subordinado de lo que se espera haga, cómo lo haga, su grado de perfección, la oportunidad de su entrega y las consecuencias del no cumplimiento, tanto para la empresa como para el subordinado y sus compañeros que deben recibir el producto de su trabajo.
- Los incentivos, individuales o de grupo, pueden existir o no, para que se cumplan los estándares; en la producción en serie así como en la función de ventas son muy usuales en casi todas las grandes empresas en México, en algunas forma parte del contrato de trabajo-ley.

- Las recompensas son incentivos a los empleados administrativos que se otorgan al cumplir con determinados estándares de asistencia regular sin retardos en el trimestre, ofrecer sugerencias de simplificación al trabajo, llevarse bien con el jefe, compañeros y subordinados. Desde 1982 se otorga recompensas trimestrales a jefes y funcionarios en el Servicio Civil Mexicano, así como bono de recompensa anual además de la gratificación de final de año que se otorga en diciembre.
- Las sanciones son el resultado de la supervisión cuando ésta detecta irregularidades. Los humanos requerimos se nos recuerde que si no cumplimos también hay reacciones, pero no beneficiosas, dañinas, en nuestro perjuicio; puede ser desde el despido hasta supresión de las recompensas, disminución de los incentivos, de la paga normal, anotación en el expediente, levantar actas de incumplimiento, degradación de puesto, suspensión, cambio de destino, interrupción de alguna canonjía o derecho especial.

Tratándose de empresas multinacionales⁴, George Steiner dice que existe el conflicto entre el control centralizado de la oficina matriz y la transmisión correcta y completa del conocimiento técnico, habilidad y medios para alcanzar los objetivos, que se resuelve en parte por la vía de quien tenga más poder; la empresa o el país huésped, o en un acuerdo de equilibrio y compromiso por ambas partes.

EL CONTROL OPERATIVO, NECESIDAD DE UN PAIS EN DESARROLLO

¿Cómo se maneja el control en una empresa grande mexicana? También partiremos de la planeación para complementarla con el control.

- Se determina primero en Índice de Términos Comunes, a utilizar por todos dentro de la corporación, v.g. 'objetivo' tiene primera y mayor jerarquía que "meta" en la terminología interna para describir la estrategia; afuera, el personal puede conservar sus propios conceptos, pero para facilitar el entendimiento común preciso y rápido, se hacen estos listados de palabras, ideas y conceptos claves que pueden contener 25 ó 30 términos.
- Se discuten, acuerdan e imprimen y distribuyen:
 - Cuáles son los objetivos estratégicos corporativos de largo alcance, v.g. crecer aun en época de estancamiento.
 - Cuáles son las metas, a corto plazo, que sirven a los objetivos, v.g. que el rendimiento del capital contable sea del 20% arriba de la inflación, para que los valores de

(4) Management Policy & Strategy. McMillan, 3a. Ed. p. 376/7.

las acciones en Bolsa se sostengan.

- Establecimiento de políticas, entre todos los funcionarios corporativos para ser revisadas una vez al año como mínimo, entre todos también.
- Definición de tiempos: estrategia a largo plazo es de 6 años, a mediano plazo son 3 años, a corto plazo es el ejercicio social siguiente expresado en el Presupuesto de Ingresos y Egresos.
- Para que se facilite la supervisión que mide la ejecución con objeto de asignar recompensas y sanciones, en las metas deberán mencionarse fechas o términos de cumplimiento, nombre del responsable y cuantificación del compromiso a lograr.
- La cuantificación del compromiso a lograr, debe ser negociada entre el jefe y cada subordinado, siguiendo la técnica de la Dirección por Objetivos (DPO)⁵.

3. Para dar más rapidez al proceso de revisión en ocasiones conviene tener constituido un Comité de Políticas con varios ejecutivos, encabezado por el presidente de la Corporación.

4. Las funciones del Consejo de Administración Corporativo pueden ser:

- a) Definir los objetivos y metas corporativas; revisar y aprobar, coordinando, los que le propongan los consejos de administración de las filiales.
- b) Dar la filosofía corporativa. Cuál debe ser el trato con el gobierno, el personal, la clientela, la competencia, los proveedores, las organizaciones patronales, sindi-

cales, de beneficencia. Definir el lugar a ocupar en los mercados y políticas de crecimiento para cada una y el corporativo.

- c) Supervisar (controlar) las operaciones de las filiales.
- d) Nombrar a los funcionarios de las filiales y a sus auditores externos, que deben rotar cada 3 años.
- e) Aprobar los presupuestos de inversión y de investigación y desarrollo.
- f) Aprobar los convenios de transferencia (compra o venta) de tecnología.
- g) Procurar, estimulando, la independencia y autorresponsabilidad de las filiales.
- h) Nombrar al árbitro en disputa por precios de transferencia entre filiales.
- i) Asegurarse que las filiales actúen como centros de utilidades autónomos e independientes.
- j) Estimulo de la coordinación entre los Centros de Utilidades-Centros de Negocios (CRU = CEN).

La Secretaría Corporativa, como parte de su función coordinadora puede establecer varios servicios corporativos que puedan servir a todas con la ventaja de tener costos más bajos asegurándose de que se apliquen las mismas políticas, catálogos de cuentas, terminologías, análisis e informes, es decir: control.

CENTROS DE COSTO O DE SERVICIO

Los servicios comunes pueden ser: Contabilidad, Centro de Informática, Legal, Impuestos, Auditoría Interna, Sistemas y Procedimientos, Comercio Exterior, Investigación y Desarrollo, Seguros, Valores, Pensiones, Relaciones Humanas-Convenciones y Capacitación.

puede haber una serie de políticas que los consejos, tanto el corporativo como los de las filiales, establezcan, que hará falta coordinar y controlar para obtener más productividad.

- Respecto a la producción: excelencia, o no, de la calidad; sólo mujeres en labores de ensamble; estandarización de las máquinas.
- Respecto al personal: que sea gente menor a los 50 años; no parientes en la misma empresa; sólo nacionales mexicanos; jefes sólo profesionales titulados.
- Relaciones humanas: máxima ética del ambiente que le toca trabajar, no otorgar ni aceptar gratificaciones; buen trato con la competencia sin llegar a connivencia con ellos, que transgreda el Artículo 28 Constitucional.
- Controles: Revisión permanente de los estándares de:
 - Calidad en las compras, rotación de los agentes de compras.
 - Calidad en los procesos de producción, incluyendo las máquinas, las herramientas, la circulación de los materiales, la iluminación, ventilación, calor, humedad del local.
 - Tecnología.
 - Costos de producción, ¿son competitivos con otros nacionales?
 - Costos de producción, ¿son competitivos con otros importados? (especialmente ahora que estamos en el GATT).
 - ¿Funcionan los precios de transferencia? Sí, no, ¿por qué?
 - ¿Están los vendedores cumpliendo cuotas?
 - ¿Están los vendedores entregando sus reportes diarios?
 - ¿Hay arqueos de caja, documentos y facturas por cobrar, de valores, sorpresivos? ¿Se comparan sus resultados con los saldos de los registros?
 - ¿Se tiene definido el saldo en Caja, a cuántos días de gastos equivale? ¿Se cumple? ¿Se mandan los sal-

dos sobrantes a inversiones los fines de semana, o a diario?

- ¿Los estados financieros se preparan y distribuyen en la primera decena de cada mes? ¿Qué porcentaje de seguridad tiene en sus cifras 70, 80, 90?
- ¿Existen funcionarios capaces atendiendo la auditoría externa? ¿Cada cuánto se rota?

Es útil establecer algunas normas de comportamiento del personal directivo corporativo que evite abusos de autoridad, nepotismo, influentazgo y corrupción aun sin mala intención.

EL CONTROL INTERNO

Para ello puede prohibirse el extender cheques al portador; contratar personal emparentado consanguíneo o lateralmente hasta el tercer grado, no dar firmas de aval, reconocimiento de firmas o cualquier forma que pueda afectar a la empresa; las ventas que se hagan al personal pueden ser al costo más gastos (sin utilidad) pero al contado, máximo a pagar en dos quincenas; no hacerse traspasos entre cuentas del personal.

Conviene establecer los límites de:

- Autorización de venta a crédito, o de contratos.
- Autorización de compras de materias primas.
- Autorización de inversiones (puede haber un Comité).
- Autorización de cheques o cuentas por pagar o de documentos por pagar.

También es útil contar con políticas escritas acerca de la transferencia de personal entre las compañías; el despido o retiro de personal, así como las causales de su posible re-contratación; el perfil de la persona que discuta las modificaciones al contrato de trabajo con el sindicato; el funcionario(s) que tenga autorización para ser vocero público de la empresa ante la prensa local, nacional o internacional.

LA PEQUEÑA EMPRESA

Y de lo anterior, ¿qué podemos usar en la pequeña empresa?

(5) Estrategias para la Planeación y el Control Empresarial, FJLC. Ed. Trillas, Cap. 1, p. 13/21.

(6) El Futuro del Mañana de México - Técnicas para la planificación de la pequeña y mediana empresa. Francisco J. Laris, Ed. Limusa, Cap. 2. El futuro del pasado está en el futuro, p. 36/55.

Bueno, definamos primero qué es la pequeña empresa. La que tenga entre 50 y 75 personas, o aquella que tenga ventas por \$50 M mensuales, o que su capital contable sea de \$50 M o menor.

Creemos que todo lo expuesto anteriormente es aplicable a la pequeña empresa con dos diferencias:

1. En lugar de que los planes y sus correlativos detalles de control los realicen los funcionarios, los diseñarán asesores externos que ayudarán al dueño a establecerlos, conveniéndolo y aclarando sus dudas.
2. El volumen, cuidado, detalle y separación de labores será menor para que no cueste más su establecimiento que lo que se trata de controlar. Recordemos el axioma no escrito de que en control se pueden hacer muchas cosas, pero para justificar su existencia tiene que recuperar el costo de su implantación más X, siendo ésta la utilidad.

Además de la obtención de esa utilidad tendremos otras NO cuantificables: mayor rapidez para decidir, menos gente encargada del control, más en las operaciones que son las que prestan el servicio a la colectividad, al entregarle el satisfactor que el mercado demanda.

Con la difusión de las computadoras personales (PC) y la aparición de nuevas leyes tributarias aquí y en EUA, se hace indispensable contar con el acceso a una de ellas que le permita al pequeño empresario:

- Saber sus ventas netas antes del día 5.
- Saber sus compras netas antes del día 6.
- Saber sus gastos antes del día 6.
- Saber sus saldos en Caja y Bancos antes del día 6.
- Pagar sus anticipos del ISR, en su caso, antes del día 8
- Pagar su IVA antes del día 11.

Además de estar al día en sus obligaciones tributarias, podría, al estar al corriente en su contabilidad, dedicarse más a la atención del mercado, sus relaciones con los clientes y proveedores importantes que hagan el 20/80⁷ de su negocio para desarrollarlo mejorando su eficiencia.

CONCLUSIONES

Hemos visto cómo primero hace falta la planificación, decir qué queremos para establecer el control necesario en volumen, intensidad, detalle, oportunidad y costo necesarios, según se ve en las primeras páginas.

Algunas medidas o técnicas, nos pueden ayudar en ese proceso combinado de planeación/control/estímulos, como aparece en las páginas 5 y 6 al hablar de Dirección por Objetivos, Centros de Responsabilidad por Utilidades, Centros de Negocios.

Hay una herramienta nueva: la proyección de la planificación⁸ llamada en inglés Strategic Issue Management⁹, que igual puede aplicarse a empresas con o sin lucro, como las paraestatales, o al propio sector central. Se puede traducir por "Renglones Estratégicos Administrativos" (RESTAD). Consiste en observar y aprender del entorno de una organización, para que, al aumentar el conocimiento y entendimiento de lo que afectándole le rodea, mejore su planificación, su ejecución y el control dé cuenta de ello.

Tan importante es el control en las grandes corporaciones como en la empresa pequeña; tanto en los países desarrollados con computadoras y sistemas sofisticados, como en los países en proceso de desarrollo con sistemas manuales, tarjetas y registros mecanizados.

Los avances tecnológicos administrativos justifican el mejorar la atención sobre la última etapa que cierra el proceso administrativo: el control.

¿ES LA RAZON BENEFICIO COSTO UN BUEN CRITERIO DECISORIO?

RODRIGO VARELA VILLEGAS. Ph.D.

Director de Postgrado, Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial del ICESI. Profesor ICESI y Profesor Distinguido Universidad del Valle. Autor.

INTRODUCCION

El proceso de decisión vinculado a la realización o no de una inversión de capital es uno de los pasos básicos en el manejo correcto y eficiente de los recursos que toda organización (gobierno, empresa o familia, etc.) tiene que administrar. Tal hecho hace que este proceso sea uno de los más estudiados y tratados en la literatura técnica, pero también origina que sea alrededor de él que se cometan los mayores errores conceptuales y operativos por pretender hacer extensiones de otras áreas. En otros artículos^(1, 2, 3), el autor ha indicado no sólo las formas correctas para tomar las decisiones de factibilidad y optimalidad económica en el análisis de inversiones, sino que también ha indicado muchos de los errores que se cometen en el uso de los criterios (Punto de equilibrio contable, período de pago, manejo de dinero prestado, etc.).

Durante los últimos años en todos los

ámbitos (económico y social, privado y público) se ha ido posicionando en la mente de todo analista de inversiones y aun en la mente de toda persona vinculada al proceso decisorio un criterio que ha aparecido como novedoso y como el "criterio redentor" y casi que infalible para estos análisis y es el criterio conocido como **La Razón Beneficio-Costo**.

En este artículo se va a intentar demostrar algunas de las fallas y limitaciones de este criterio y algunos de los errores que los usuarios están cometiendo al aplicarlo.

Vale la pena indicar, en adición a los aspectos técnicos que aquí se presenten, que detrás del auge en el uso de este criterio está la imposición velada o no de organismos internacionales de crédito que han hecho de éste, igual que de la evaluación social, una exigencia para aprobar créditos que permitan la financiación de proyectos de inversión. Esto es importante

(7) Ley de W. Pareto (1848-1923) que demuestra que en los fenómenos sociales-económicos, el 20% del universo hacen el 80% del fenómeno, o sea, 20% de los clientes compran el 80% de nuestras ventas.

(8) Ver la referencia (5).

(9) S I M Systems, forms, functions & contexts. Academy of Management Review, Vol. 12 No. 2, 1987, pp. 355/364, Jane Dutton and Edward Ottensmeyer.

destacarlo, porque nuestros organismos financieros aceptan estas sugerencias o imposiciones sin realizar un análisis a fondo de ellas con el efecto negativo de que habiendo recibido la "bendición" de Planeación Nacional y/o del Banco de la República toda la comunidad se pliega a dichas directrices, pues si no tendrían que renunciar a la financiación. Esto origina que el error se propague y que eventualmente hasta luzca verdad y adquiera características de ser un procedimiento "científico".

ANTECEDENTES

La razón beneficio-costos, no es algo nuevo; en 1936 el Acto de Control de Inundaciones de los Estados Unidos estableció esta metodología para proyectos públicos realizados por el gobierno. El criterio fue luego acogido por el Cuerpo de Ingenieros, el Departamento de Agricultura, la Oficina de Reclamación del Departamento de Comercio y muchas otras dependencias públicas del gobierno de los Estados Unidos. En mayo de 1950 se preparó un reporte conocido como "The Green Book" que planteaba las bases metodológicas para decidir cuáles proyectos públicos realizar e identificaba la razón beneficio-costos (R.B.C.) como el criterio decisorio fundamental. Posteriormente la American Association of State High Way Officials aceptó el método y publicó un reporte conocido como "The Red Book" en el cual se plantea la R.B.C. casi que como el único método válido para la evaluación de proyectos en el área de carreteras.

A partir de esos documentos originales el criterio sale del dominio de las oficinas del gobierno de los Estados Unidos y empieza a sufrir análisis por los académicos y se generan diversas definiciones, inter-

1. Tasa Interna de Retorno

Es el valor "i" que origina que el valor equivalente de los producidos del proyecto en una posición cualquiera sea exactamente igual al valor equivalente de los consumos del proyecto en la misma posición. En otros términos que:

$$\text{VALOR} \left\{ \begin{array}{l} \text{Presente} \\ \text{Anual} \\ \text{Futuro} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{Equivalente de} \\ \text{los producidos} \end{array} \right\} = \text{VALOR} \left\{ \begin{array}{l} \text{Presente} \\ \text{Anual} \\ \text{Futuro} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{Equivalente} \\ \text{de los consumos} \end{array} \right\}$$

pretaciones y nombres. Bernhard en 1971 produce dos formas diferentes de la R.B.C. que parecen recoger los desarrollos de los años sesenta: Razón beneficio-costos y Razón beneficios netos-costos. Posteriormente las agencias y entidades crediticias internacionales en unión de los promotores de la Evaluación social de proyectos lo convierten en "El Criterio" y esto lleva a que todo el mundo lo ponga en ejecución y como se decía al comienzo toda persona que quiera lucir entendida debe hablar de la R.B.C. ¿Pero hay algo en la R.B.C. que mejore las condiciones de decisión y de interpretación que ofrecen la Tasa Interna de Retorno y el Valor Presente Neto? ¿Será más confiable y general como criterio la R.B.C. que la T.I.R. y el V.P.N.?

¿Tendrá un punto de partida teórico diferente que permita justificar conceptualmente esta moda administrativa?

FORMULACION TEORICA

Es bien conocido por todos, que la decisión de inversión se ha centrado siempre en preguntarse si los producidos (ingresos, beneficios, flujos, etc.) son o no suficientes para cubrir los consumos (egresos, inversiones, costos, "maleficios", etc.) y para dejar un excedente adecuado a las condiciones de riesgo del proyecto. Este excedente está vinculado al concepto de la tasa mínima de retorno (i*) que el inversionista busca en su proceso de inversión.

Si denotamos los producidos en cualquier período "t" como Pt, las inversiones en el período "t" como It, y los consumos de operación del proyecto en el período "t" como Ct y fijamos como tasa mínima de retorno durante el ciclo del proyecto el i* por período, se definirían los distintos criterios como sigue:

Si usamos la primera de las definiciones de la ecuación anterior y desarrollamos el concepto tendremos:

$$\sum_{t=0}^N \frac{Pt}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^N \frac{It}{(1+i)^t} + \sum_{t=0}^N \frac{Ct}{(1+i)^t} \quad (2)$$

o reorganizada se tendría:

$$\sum_{t=0}^N \frac{(Pt - It - Ct)}{(1+i)^t} = 0 \quad (3)$$

El proyecto será factible si el "i" que satisface la ecuación N° 3 es superior al i* que se había establecido como tasa mínima de retorno.

Este método, que sigue siendo el más usado a nivel mundial, tiene algunos inconvenientes presentados en⁽¹⁾: necesidad de error y ensayo, tasas múltiples, situación inversión-reinversión, necesidad de procedimientos incrementales para el análisis de optimalidad, dificultad para decidir en los casos de proyectos complementarios e independientes.

La diferencia básica entre las ecuaciones 3 y 5 es que en la N° 3 buscamos un i que satisfaga la igualdad a cero y vemos si el i calculado es mayor que i*; mientras que en la N° 5 fijamos el i* deseado y vemos si hay o no excedente.

El VPN es un método que ha venido logrando cada día más adeptos, pues resuelve muchos de los problemas indicados en la tasa de retorno. Ver referencia 1 para comprobar esta afirmación.

2. Valor presente neto

Es el excedente o utilidad económica que en la posición presente deja el proyecto después de cubrir todos los costos e inversiones y de cubrir las exigencias mínimas de rentabilidad. Si el VPN es positivo el proyecto es factible y existirá utilidad económica. Si es negativo es no factible y habrá pérdida económica.

La ecuación defintoria es:

$$\text{VPN}_{i^*,0} = \sum_{t=0}^N \frac{Pt}{(1+i^*)^t} - \sum_{t=0}^N \frac{Ct}{(1+i^*)^t} - \sum_{t=0}^N \frac{It}{(1+i^*)^t} \quad (4)$$

O en otros términos:

$$\text{VPN}_{i^*,0} = \sum_{t=0}^N \frac{(Pt - Ct - It)}{(1+i^*)^t} \quad (5)$$

3. Razón beneficio costo

Fundamentalmente está definido como el cociente entre el Valor Presente Equivalente de los beneficios y el Valor Presente Equivalente de los costos, usando para la equivalencia la tasa mínima de retorno prefijada (i*), o sea:

$$\text{RBC} = \frac{\text{Valor Presente de Beneficios}}{\text{Valor Presente de Costos}} \quad (6)$$

Y aquí surge la primera dificultad que modifica claramente el valor numérico y la interpretación económica, así no modifique la decisión de factibilidad, y es ¿qué elementos son beneficios y qué elementos son costos?

Se pueden dar dos situaciones básicas:

$$RBC_1 = \frac{\sum_{t=0}^N \frac{Pt}{(1+i^*)^t} - \sum_{t=0}^N \frac{Ct}{(1+i^*)^t}}{\sum_{t=0}^N \frac{It}{(1+i^*)^t}} \quad (7)$$

En la cual en el numerador tenemos el valor presente de los flujos operativos netos y en el denominador el Valor Presente de las inversiones, o

$$RBC_2 = \frac{\sum_{t=0}^N \frac{Pt}{(1+i^*)^t}}{\sum_{t=0}^N \frac{It}{(1+i^*)^t} + \sum_{t=0}^N \frac{Ct}{(1+i^*)^t}} \quad (8)$$

En la cual en el numerador tenemos el Valor Presente de los producidos y en el denominador el Valor Presente de los consumos.

En adición a estas dos fórmulas existe la dificultad de que alguna acción del proyecto se puede ver bien como un incremento en los producidos lo cual lo llevará al numerador, o como una reducción en los consumos, lo cual lo llevará a sumar en el numerador o a restar en el denominador.

Queda claro a este nivel de desarrollo las dos primeras fallas de este criterio: Múltiple definición, múltiples formas de definir beneficios y costos.

Vale la pena antes de seguir en el análisis de este método preguntarnos si su nombre es correcto desde el punto de vista de la terminología económico-financiera, pues uno podría preguntarse: ¿Corresponden las inversiones a la categoría de costos y es la evaluación de un proyecto un proceso de determinar si se recuperan costos en el sentido estricto? Ante esta última inquietud algunos autores⁽⁶⁾ han decidido denominar a este criterio **Razón de valores presentes**.

La interpretación de los resultados de la razón beneficio costo requiere también de un mayor análisis, pues en la mayoría de los casos se conceptúa que el mejor proyecto es el de mayor RBC, lo cual como veremos luego en algunos ejemplos no siempre es válido, y se ha intentado hacer creer que la fracción por encima de uno de la RBC indicaría productividad del capital, lo que como veremos tampoco es cierto. Estos dos elementos corresponden al segundo tipo de falla del método, lo cual lo hace un método impreciso, poco confiable e indudablemente de muy escasa interpretación económica.

Veamos a través de algunos ejemplos las dificultades de este criterio.

INVERSIONES DE IGUAL VIDA

1. Ejemplo:

En una decisión de inversión, usted se enfrenta a las cuatro oportunidades indica-

das en el Cuadro Nº 1. Su tasa mínima de retorno es de 20% anual, y usted dispone de \$6'000.000 para invertir. En virtud de las características de las alternativas y de su disponibilidad de dinero ellas son mutuamente excluyentes. Determine cuáles son factibles económicamente y cuál es la mejor decisión. (Ver cuadro Nº 1).

CUADRO Nº 1

Inversión	Inversión Inicial I(o)	Valor de lo Producido	Valor de lo Consumido	Valor Mercado
A	3.000.000	1.500.000	300.000	1.200.000
B	4.500.000	2.050.000	400.000	1.500.000
C	5.250.000	1.960.000	800.000	2.000.000
D	6.000.000	2.600.000	800.000	2.100.000

Todos los proyectos tienen una vida económica de seis años y tanto el valor de lo producido como el costo de lo consumido son sumas uniformes en todos los períodos del proyecto. Todo el dinero que le sobre al inversionista es colocable en otras oportunidades al 20%.

2. Solución

Los diagramas globales de las cuatro alternativas están indicados en la Figura Nº 1 y los diagramas netos en la Figura Nº 2.

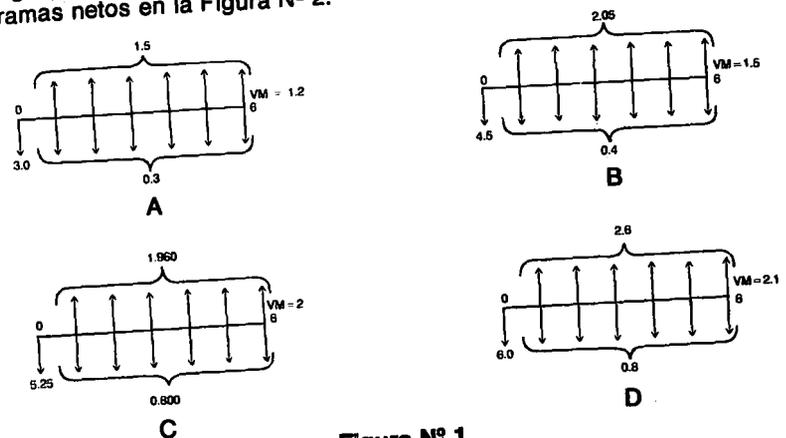


Figura Nº 1

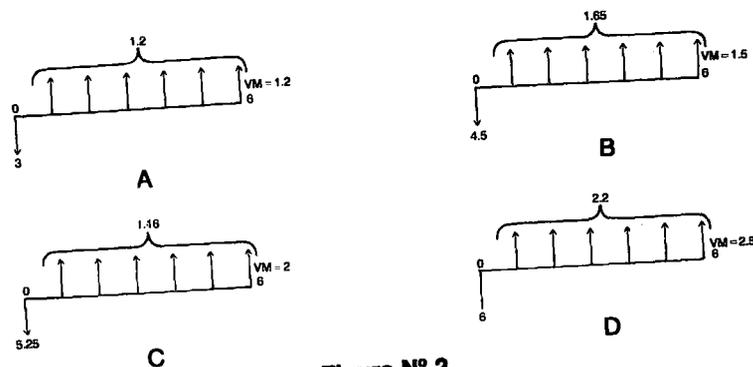


Figura Nº 2

Como se sabe, lo primero que se debe hacer en todo análisis de inversiones es determinar cuáles proyectos son factibles y cuáles no lo son. Usemos para ello los tres métodos.

Si revisamos las ecuaciones N° 3 y N° 5 observamos que da exactamente lo mismo en los casos de la tasa interna de retorno y del valor presente neto trabajar con los diagramas globales o con los diagramas netos y por lo tanto se tiene

2.1 Tasas de Retorno

Alternativa A	$3.0 = 1.2 (P/A, i, 6) + 1.2 (P/F, i, 6)$ $i = 36\%$ anual
Alternativa B	$4.5 = 1.65 (P/A, i, 6) + 1.5 (P/F, i, 6)$ $i = 31.7\%$ anual
Alternativa C	$5.25 = 1.16 (P/A, i, 6) + 2.0 (P/F, i, 6)$ $i = 15\%$ anual
Alternativa D	$6 = 1.8 (P/A, i, 6) + 2.1 (P/F, i, 6)$ $i = 24.1\%$ anual

De aquí se desprende que los proyectos A, B y D son factibles, no así el proyecto C. También se puede apreciar que los flujos positivos netos del proyecto A son capaces de recuperar los flujos negativos netos (inversiones) y producir un rendimiento sobre capital o inversión no amortizada del 36%. O sea que tenemos una solución estable y con significado económico exacto.

2.2 Valor Presente Neto

Alternativa A: VPN	$= 1.2(P/A, 20, 6) + 1.2(P/F, 20, 6) - 3.0 = 1.392360$
Alternativa B: VPN	$= 1.65(P/A, 20, 6) + 1.5(P/F, 20, 6) - 4.5 = 1.489275$
Alternativa C: VPN	$= 1.16(P/A, 20, 6) + 2(P/F, 20, 6) - 5.25 = -0.722820$
Alternativa D: VPN	$= 1.8(P/A, 20, 6) + 2.1(P/A, 20, 6) - 6.0 = 0.688950$

De aquí se desprende que los proyectos A, B y D son factibles, no así el proyecto C. También se puede concluir que en el caso del proyecto A los flujos positivos netos (valor producido — valor consumido) son capaces de recuperar los flujos negativos netos (inversión); de cubrir un rendimiento anual sobre el capital no amortizado igual a la tasa mínima y dejar un excedente monetario en la posición cero igual a \$1.392.360.

2.3 Razón Beneficio Costo

Antes de efectuar los cálculos tendremos que hacer varias aclaraciones:

Primero, ¿usamos la Ecuación N° 7 o la Ecuación N° 8? Vamos a usar ambas para mostrar las diferencias.

Segundo, ¿cómo consideramos el valor de mercado: como un beneficio o como un menor costo? Vamos a usar ambas para mostrar las diferencias. El cuadro N° 2 nos resume los cuatro cálculos de la RBC para las cuatro alternativas.

CUADRO N° 2

Alternativa	ECUACION N° 7		ECUACION N° 8	
	a VM = Beneficio	b VM = Menor Costo	c VM = Beneficio	d VM = Menor Costo
A	1.46412	1.53589	1.34829	1.38721
B	1.33095	1.37252	1.2554	1.27952
C	0.86232	0.84219	0.90862	0.90017
D	1.11483	1.13007	1.07955	1.08658

Presentamos en detalle los cálculos para la alternativa A:

$$RBC_a = \frac{1.2(P/A, 20, 6) + 1.2(P/F, 20, 6)}{3} = 1.46412$$

$$RBC_b = \frac{1.20(P/A, 20, 6)}{3.0 - 1.2(P/F, 20, 6)} = 1.53589$$

$$RBC_c = \frac{1.5(P/A, 20, 6) + 1.2(P/F, 20, 6)}{3.0 + 0.300(P/A, 20, 6)} = 1.34829$$

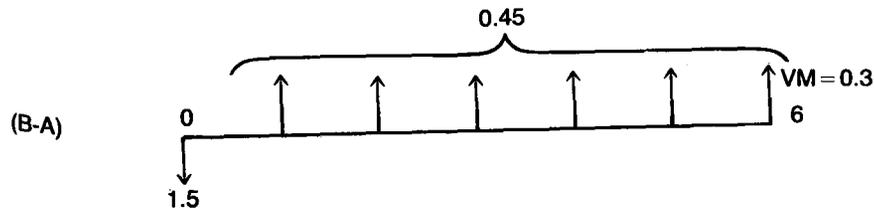
$$RBC_d = \frac{1.5(P/A, 20, 6)}{3.0 + 0.3(P/A, 20, 6) - 1.2(P/F, 20, 6)} = 1.38721$$

Es fácil apreciar de este análisis que la RBC da valores diferentes según la Ecuación utilizada y según el manejo que hagamos del valor de mercado.

Podemos concluir, igual que en los tres casos anteriores, que los proyectos A, B y D son factibles, pues su RBC es mayor que 1 en todos los casos y que el proyecto C no es factible. ¿Pero, cuál es el significado del 1.46412 que se calculó como RBC para el proyecto A? Simplemente que el Valor Presente equivalente de los flujos positivos netos del proyecto exceden al valor presente equivalente de los flujos negativos del proyecto en un 46.412%.

Es importante destacar que este 46.412% no se puede tomar como rentabilidad ni como exceso sobre la tasa mínima de retorno, todo lo que nos dice es la proporción del excedente entre los producidos y los consumos. Obsérvese que según la definición usada y el manejo que se le dé al valor de mercado este resultado cambiará y por lo tanto cambiará la posible significancia económica del resultado, lo cual es otra de las fallas del método.

El análisis incremental nos indica que debemos comparar el proyecto B Vs. el Proyecto A para ver si los beneficios adicionales logrados justifican las inversiones adicionales requeridas. El diagrama neto incremental es:



O sea que la inversión de 1.5 millones de más al pasar de A a B produce unos beneficios adicionales de 450.000 cada año y un valor de mercado adicional de 300.000 al final del año seis. Analicemos si se justifica pasar del proyecto A al proyecto B, y para ello usemos las tres herramientas de análisis:

Tasa de Retorno

$$1.5 = 0.45(P/A, i, 6) + 0.3(P/F, i, 6)$$

$$i = 22.6\%$$

Valor Presente

$$VPN = 0.45(P/A, 20, 6) + 0.3(P/F, 20, 6) - 1.5 = \$0.96915$$

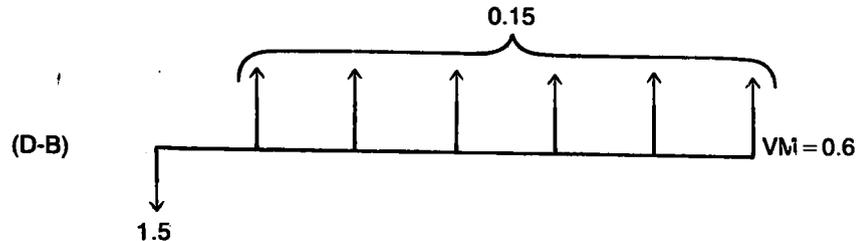
Razón Beneficio Costo

$$RBC = \frac{0.45(P/A, 20, 6) + 0.3(P/F, 20, 6)}{1.5} = 1.06461$$

O sea que sí se justifica por los tres métodos pasar de A a B; o sea que B es mejor proyecto. En otras palabras es mejor invertir 4.5 millones en B y 1.5 millones a la tasa mínima que invertir 3 millones en A y 3 millones a la tasa mínima de retorno.

Queda pues comprobado el error de la RBC cuando no se usa el concepto de incrementalidad y se pretende usar como regla de oro la idea de que el mejor proyecto es el que tiene la mayor RBC.

Comparemos ahora el proyecto mejor, hasta ahora el B, con el último proyecto factible o sea el D. Es claro que no hay necesidad de hacer comparaciones con el proyecto C, pues éste era no factible.



Tasa de Retorno

$$1.5 = 0.15(P/A, i, 6) + 0.6(P/F, i, 6)$$

$$i = 0\%$$

Valor Presente Neto

$$VPN = 0.15(P/A, 20, 6) + 0.6(P/F, 20, 6) - 1.5 = -0.800235$$

Razón Beneficio Costo

$$RBC = \frac{0.15(P/A, 20, 6) + 0.6(P/F, 20, 6)}{1.5} = 0.46651$$

Los tres resultados claramente nos indican que no se justifica pasar del proyecto B al proyecto D y que por lo tanto el mejor proyecto es el B.

Este ejemplo ilustra numéricamente alguna de las afirmaciones conceptuales que se habían hecho sobre la Razón Beneficio Costo, en el sentido de ser un criterio de muchísimo menor alcance y significancia que el Valor Presente Neto. Igualmente se plantea el procedimiento que los amantes

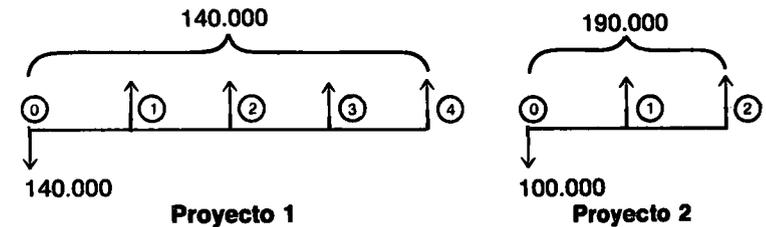
de la RBC deben seguir para poder realizar el análisis de optimalidad en el caso de inversiones mutuamente excluyentes y la poca aplicabilidad del enunciado "la mejor inversión es la que tiene la mayor Relación Beneficio Costo".

INVERSIONES DE DIFERENTE VIDA

Es fácil apreciar que en esta situación la RBC también va a fallar en el posicionamiento relativo de las inversiones, pues claro está no tiene en cuenta la colocación del dinero a la tasa mínima de retorno en los años de diferencia y por lo tanto una buena colocación por un período corto lucirá mejor que una colocación más o menos buena por largo tiempo. Veámoslo en el siguiente ejemplo:

1. Ejemplo

Dadas las dos inversiones indicadas en los diagramas adjuntos, determine cuál es la mejor. Use como tasa mínima de retorno el 15%.



$$RBC_1 = \frac{140.000(P/A, 15, 4)}{140.000} = 2.8549$$

$$RBC_2 = \frac{190.000(P/A, 15, 2)}{100.000} = 3.08888$$

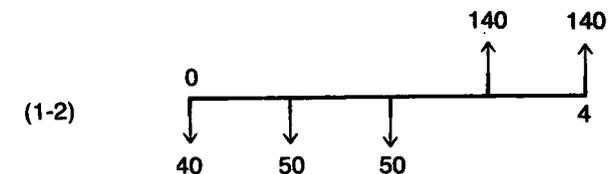
$$VPN_1 = 140.000(P/A, 15, 4) - 140.000 = 259686$$

$$VPN_2 = 100.000(P/A, 15, 2) - 100.000 = 208858$$

Como se ve de acuerdo con la Razón Beneficio Costo el mejor proyecto sería el 2 pues según la filosofía errada de dicho criterio el proyecto 2 presenta el mayor valor.

Es claro aquí que durante los dos primeros años el proyecto 2 es muy bueno, pero ¿qué pasa en los años 3 y 4? Simplemente que la plata no estaría al 162% anual sino al 15% anual.

El análisis incremental nos indicará:



$$RBC_{1-2} = \frac{140.000(P/A, 15, 2)(P/F, 15, 2)}{40.000 + 50.000(P/A, 15, 2)} = \frac{172082}{121285} = 1.4188$$

$$VPN = 140.000(P/A, 15, 2)(P/F, 15, 2) - 40.000 - 50.000(P/A, 15, 2) = 50.801$$

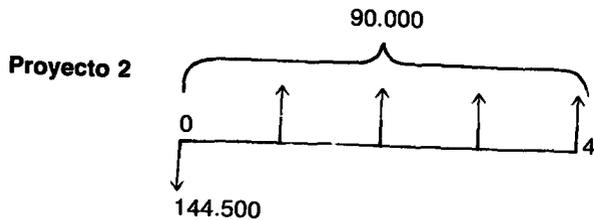
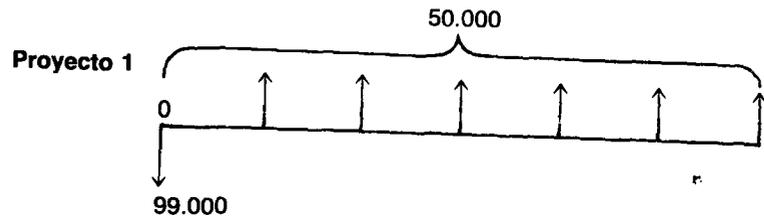
De nuevo se ve clara la falla de la RBC al usarla en la forma convencional y la urgente necesidad de este método del análisis incremental.

El siguiente ejemplo nos ilustra cómo aun en el caso de que el proyecto más duradero tenga una mayor relación Beneficio Costo, no necesariamente es el mejor.

Esto nos vuelve a probar que la RBC aplicada a los proyectos individuales no nos permite tomar decisiones de optimalidad y que es absolutamente necesario recurrir al mecanismo del análisis incremental.

2. Ejemplo:

$i = 15\%$ anual



Análisis Individual:

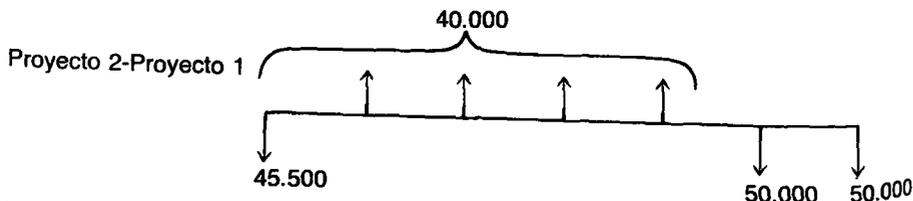
$$VPN_1 = 50.000(P/A, 15, 6) - 99.000 = 90.220$$

$$VPN_2 = 90.000(P/A, 15, 4) - 144.500 = 112.441$$

$$RBC_1 = \frac{50.000(P/A, 15, 6)}{99.000} = 1.91131$$

$$RBC_2 = \frac{90.000(P/A, 15, 4)}{144.500} = 1.77813$$

Análisis Incremental:



$$VPN_{2-1} = 40.000(P/A, 15, 4) - 45.500 - 50.000(P/A, 15, 2) = 22.221$$

$$RBC = \frac{40.000(P/A, 15, 4)}{45.500 + 50.000(P/A, 15, 2)} = 1.24166$$

O sea que de nuevo falló el criterio usual de que el mejor proyecto es el que da la mayor Relación Beneficio Costo.

INVERSIONES INDEPENDIENTES

Con mucha frecuencia, los amantes de la RBC intentan tomar decisiones sobre inversiones independientes en las cuales existen limitaciones de recursos usando como regla el ordenar los proyectos de acuerdo con su Razón Beneficio Costo y empezar a realizar proyectos en orden descendente de RBC hasta copar los recursos. Esto se denomina a veces asignación con racionamiento de capital.

Como veremos en el ejemplo siguiente esta regla de decisión es errada, no sólo por las dificultades hasta ahora identificadas para la RBC, sino también por olvidarse de dos principios básicos: primero que los números relativos no son aditivos y que por lo tanto el mejor resultado no es la suma de los mejores valores relativos, y segundo el papel que juega la limitación de recursos en las decisiones sobre inversiones independientes.

Veámoslo en el siguiente ejemplo:

3. Ejemplo

Una organización dispone de \$450.000 en la posición cero y de 300.000 en la posición 1 y tiene entre manos cinco oportunidades de inversión con condiciones económicas y técnicas indicadas en el cuadro adjunto. Si la tasa mínima de la organización es el 30% y los proyectos son independientes, determine el mejor portafolio de inversión usando RBC en su esquema convencional, y utilizando VPN.

	Inv.(0)	Inv.(1)	Ingresos Net. anuales	Durac.	Espacio Mts.	Personal	
A	100.000	50.000	60.000	5	400	2	1.000
B	150.000	100.000	90.000	6	300	2	2.000
C	250.000	100.000	150.000	5	1.000	1	1.500
D	200.000	250.000	110.000	7	200	4	3.000
E	180.000	150.000	120.000	6	300	2	2.000
	450.000*	300.000*			1.200*	6*	5.000*

2. Solución

El cuadro siguiente presenta los resultados básicos del análisis individual:

	VPN	RBC
A	7.670	1.0554
B	10.920	1.0425
C	38.405	1.1175
D	-84.070	0.7857
E	21.740	1.0736

Claramente se aprecia que el proyecto D no es factible y por lo tanto sale del proceso de análisis

2.1. Solución de optimalidad por RBC

La idea de este criterio es ordenar los proyectos en orden decreciente de RBC y empezar a hacer asignaciones en dicho orden hasta copar los recursos.

Es claro que el primer componente de la "solución óptima" sería la inversión C por tener la mayor RBC; ella nos copa \$250.000 en cero, \$100.000 en uno, 1.000 metros cuadrados de espacio, 1 persona y 1.500 kva, dejándonos como disponibles \$200.000 en cero, \$200.000 en uno, 200 metros cuadrados, 5 personas y 3.500 kva. La siguiente inversión a entrar en el portafolio sería la "E", pero no se puede pues violenta la disponibilidad de espacio. La siguiente sería la A pero violenta espacio y la siguiente sería la B que también violenta la restricción de espacio. Esto nos llevaría a la conclusión de hacer sólo "C", y considerar a ella como la solución óptima.

Obsérvese que si se hubiesen podido hacer parejas, por ejemplo C y E, la Razón Beneficio Costo de la pareja no hubiese

* Disponibilidad Total

sido la suma de las RBC individuales, pues ellas no son sumables, y esto exige la utilización de un método eficiente de solución de este tipo de problemas como la programación matemática tipo 0-1.

2.2. Solución de optimalidad por VPN

Dado que el VPN sí es aditivo se desarrolló un modelo matemático como el siguiente:

$$\text{Max VPN} = 7670X_A + 10.920X_B + 38.405X_C + 21.790X_D$$

Sujeto a:

$$100X_A + 150X_B + 250X_C + 180X_D \leq 450$$

$$50X_A + 100X_B + 100X_C + 150X_D \leq 300$$

$$400X_A + 300X_B + 1000X_C + 300X_D \leq 1.200$$

$$2X_A + 2X_B + X_C + 2X_D \leq 6$$

$$1.000X_A + 2000X_B + 1500X_C + 2000X_D \leq 50.000$$

$X_{A1}, X_{B1}, X_{C1}, X_{D1}$ Pueden ser: 1 si se hace el proyecto
0 si no se hace el proyecto

Al resolver esto se encuentra que la verdadera solución óptima es A + B + E que cumple todas las restricciones y da un VPN total de 40.330 que es superior al de la sola alternativa "C".

3. Análisis

Surge clara de nuevo la falla del método RBC para el análisis de inversiones independientes.

Este mismo proceso podría extenderse a inversiones complementarias y se podría demostrar fácilmente la incapacidad de la RBC para conformar soluciones óptimas.

CONCLUSIONES

Del análisis realizado quedan claramente demostradas las diversas fallas de la RBC y el porqué no se debe usar como criterio decisorio de inversiones en las formas en que se ha venido usando. Ellas son:

- Problemas en la definición de beneficios, costos, reducciones de costos, lo cual modifica los resultados.
- Problemas en la interpretación económica de los resultados.
- Error en la selección del mejor proyecto tanto en el caso de inversiones de igual o de diferente vida, sean ellas mutuamente excluyentes o independientes.
- Incapacidad de distinguir las diferencias en inversión y/o en duración.

- Por la naturaleza del indicador es absolutamente necesaria la realización de un diagrama incremental y la ejecución de los cálculos para el diagrama incremental.
- Por la naturaleza del indicador no se puede utilizar para analizar combinaciones de proyectos de inversión, sin tener que realizar primero una adición de diagramas y volver a realizar los cálculos.
- No permite manejar situaciones en las cuales existe limitación de recursos físicos y/o humanos.
- Los elementos de cálculo son los mismos del VPN pero sin acercarse al poder decisorio de él.
- Aun en el caso de la llamada "Evaluación social de proyectos" no presenta ventaja alguna, pues los cálculos de beneficios

no monetarios que se hacen para ella pueden ser manejados perfectamente por el VPN o por la TIR.

Aunque en este artículo no se han estudiado los análisis de sensibilidad y probabilísticos no se podrán realizar bien con este indicador, pero ello deberá ser demostrado en otro artículo.

Estos hechos nos permiten coincidir con Bhaduri⁷, quien por otros caminos llega a la conclusión de que la RBC no es un criterio científico confiable y que por lo tanto no se le debe permitir que sea el patrón que defina las políticas de inversión a nivel nacional.

Es necesario que nuestras entidades financieras y de gobierno no se dejen imponer criterios y normas de evaluación de inversiones de entidades internacionales, sin antes hacer un análisis profundo de su validez y aplicabilidad.

BIBLIOGRAFIA

- Varela V. Rodrigo: "Evaluación económica de alternativas operacionales y proyectos de inversión". Norma, 1984.
- Varela V. Rodrigo: "Punto de equilibrio económico". V Congreso de Ingeniería Industrial y Administrativa. Medellín, 1978.
- Varela V. Rodrigo: "Punto de equilibrio económico multidimensional". Semana Internacional de la Ingeniería. IV Congreso Panamericano de Ingeniería y de Costos. México, 1980.
- Au. T., AuT. P.: "Engineering economics for capital investment analysis". Allyn and Bacon, Inc. 1983.
- Sprague J.C., Whittaker J.D.: "Economic analysis for engineers and managers". Prentice Hall, 1986.
- Sternole Frank: "Economic evaluation and investment decision methods" Investment Evaluation Corporation, Golden, 1982.
- Bhaduri Amit: "¿Hasta qué punto es científico el análisis de los costos y beneficios?" Onudi, 1982.
- Parks C.S.: "Probabilistic benefit - cost analysis". The Engineering Economist. Vol. 29, Nº 2, Pág. 83-100.
- Bussey L.E.: "The economic analysis of industrial projects". Prentice Hall, 1978.

COMPUTADORES EN EDUCACION: UN ENFOQUE CRITICO

MARIA EUGENIA VALENCIA DE ABADIA

Profesora asistente Departamento de Información y Sistemas. Universidad del Valle. Cali - Colombia.

RESUMEN

En este artículo se hace inicialmente una presentación del problema que conlleva el formar parte del grupo de consumidores de productos de software para educación, sin reflexionar en los procesos tecnológicos involucrados en su desarrollo y en las verdaderas necesidades de nuestro medio. Se presenta una serie de posibilidades de uso de los computadores en educación y se hace un análisis crítico de su función en el proceso enseñanza-aprendizaje. Se señala específicamente el uso educacional que se le puede dar a algunos programas de aplicación que son empleados comúnmente como herramientas de computación y se muestran aspectos importantes a considerar cuando se pretende desarrollar software educativo.

EL PROBLEMA DE LA TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

En nuestro país sucede un fenómeno

bastante singular cual es el de tratar de implantar muchas "novedades tecnológicas" en el medio educativo, tales como equipos, planes curriculares, sistemas de enseñanza y hasta prioridades educativas. Se busca con ello dar un paso de avanzada o solucionar casi que por arte de magia muchos problemas que existen sin realizar algunas veces un análisis previo de cuál fue el proceso de desarrollo tecnológico de esas "novedades" y si el propósito para el cual fueron desarrolladas se ajusta a las necesidades de nuestro medio.

Es importante tener presente que "con la tecnología moderna se puede mejorar, pero también debilitar la cultura local cuando se la usa simplemente para transplantar elementos foráneos".

Ante la proliferación de productos informáticos para educación que se nos presentan como solucionadores de múltiples problemas, entramos en la "carretera del consumo", adquiriéndolos para ver cómo usarlos, sin reflexionar en los

procesos tecnológicos con que fueron desarrollados y sin determinar cuáles son las necesidades reales de nuestro medio y cuáles las alternativas posibles de solución. Nos convertimos en usuarios de un producto, dependientes del productor e incapaces de generar soluciones propias a nuestros problemas.

La dependencia tecnológica se rompe cuando se realiza una verdadera transferencia de tecnología. Esta se logra si se cumple que:

- La entidad receptora sea capaz de usar la tecnología según unas metas que ella misma ha definido.
- Se transfieran todos los aspectos de la tecnología necesarios para que el receptor pueda hacer uso productivo estable de la misma.
- Exista una clara ganancia neta para la entidad receptora, de tal forma que los recursos que acumule sean mayores que los que ha dado en compensación.

Es importante entonces, dar apoyo en las universidades a proyectos de desarrollo de software que utilicen metodologías modernas y al tiempo que produzcan un producto final, las experiencias recogidas a través de ellos sirvan para ser utilizadas en la labor docente. Hacer conciencia que en primera instancia no se pretende hacer competencia en producción de software a los países desarrollados sino adquirir el conocimiento que posteriormente nos permitirá desarrollar tecnología local y abrir mercado a los demás países latinoamericanos cuyas características son bastante similares a las nuestras. Apoyar también las investigaciones sobre desarrollo de software educativo ajustado a nuestras propias necesidades y a nuestra realidad social. Debe pues lucharse por una verdadera transferencia tecnológica, realizando entrenamiento de especialistas para que apliquen los conocimientos adquiridos en la solución de nuestros problemas educativos y en los planes de desarrollo de nuestras instituciones de enseñanza.

POSIBILIDADES DE USO DE LOS COMPUTADORES EN EL PROCESO EDUCATIVO

Varios son los frentes donde se puede hacer uso de los computadores.

En la administración educativa. A pesar de ser una de las aplicaciones más tradicionales de los computadores, en el medio universitario su estado de desarrollo es todavía pobre. Resulta muy importante para toda institución de nivel superior contar entre otros, con un adecuado sistema de registro académico, admisiones, asignación de horarios y cursos. Esto es válido especialmente si se manejan programas de educación a distancia donde hay un alto número de estudiantes y se funciona con base en procesos educativos individualizados.

Como soporte para el profesor. El computador puede ser muy útil en tareas de manejo de información como cálculo de notas, preparación de ejercicios y exámenes, escritura de notas de clase, etc. Se cuenta con una serie de herramientas computacionales que ayudan a las personas a hacer un mejor uso del tiempo y del esfuerzo intelectual. Ejemplo de esto son las hojas electrónicas, que le permiten llevar los registros de calificaciones de los estudiantes; los procesadores de texto, le ofrecen muchas facilidades para editar conferencias, ejercicios etc.; los lenguajes autor, le permiten desarrollar sistemas tutoriales para los cursos sin tener que conocer los conceptos fundamentales de computación y las bases de datos pueden servirle para almacenar un banco de ejercicios y preparar tareas, talleres y exámenes, permitiendo hacer modificación, recuperación e impresión de parte o de la totalidad de los ejercicios y producir estadísticas para mejorar la calidad de los mismos.

En el proceso enseñanza-aprendizaje: Este es el campo de aplicación donde actualmente se generan muchas expectativas. Se pueden considerar cuatro puntos de vista: el de la educación sobre

computadores, el del uso de las herramientas de computación con fines educativos, el de la instrucción y el del aprendizaje ayudados por computador.

Aunque la posibilidad de utilización de los computadores en el proceso enseñanza-aprendizaje está bastante relacionado con el de la utilización de los mismos como soporte para el profesor, el énfasis estará en el análisis crítico de lo que hay, de lo que puede hacerse y de las implicaciones que esos desarrollos tienen para el estudiante.

No hay aún un consenso sobre la línea que debe adoptarse en materia de computación en el proceso educativo. Si se analiza el aspecto de *educación sobre computadores*, aparecen muchos partidarios de considerar que la programación de computadores debe ser una segunda alfabetización que todos los humanos debiéramos tener y como tal constituye el uso primordial del computador. Ellos presentan como justificaciones el que la programación de computadores es un medio eficaz para desarrollar habilidades y capacidades que tenemos los seres humanos para resolver problemas pues se adquiere una forma estructurada de pensamiento.

Sin embargo, la enseñanza de programación de computadores en muchos casos se limita a la enseñanza de la sintaxis de un lenguaje de computador que en ningún momento garantiza el desarrollo de las habilidades y capacidades de que se hablaba antes.

Es necesario que la enseñanza de la programación se realice dentro de ambientes de aprendizaje donde exista claramente una meta: pensar con lógica. Debe entonces capacitarse primero al estudiante para que plantee soluciones a problemas, independientemente del lenguaje de programación, bien sea llevándolo a través de un enfoque algorítmico y estructurado o creándole microambientes donde por medio de la experimentación

sea capaz de plantear soluciones al problema². En la Universidad del Valle, por ejemplo, en los cursos de programación de computadores hacemos especial énfasis en el enfoque algorítmico y estructurado inicialmente, para pasar después a la enseñanza de la sintaxis de un lenguaje de computador que permita hacer la implementación correspondiente. En cuanto a la creación de microambientes, en nuestro país la Universidad de los Andes lo hace cuando utiliza el robot Karel para enseñar los aspectos básicos de programación. Se utiliza un microambiente donde el robot sortea una serie de obstáculos y va por calles y carreras para lograr una meta propuesta como puede ser salir de un punto y llegar a otro, bajar unas escaleras, etc.³. Con esto el estudiante puede hacer uso de las estructuras lógicas básicas (secuencia, repetición y decisión) y programar el robot. A través de la experimentación con él, podrá verificar si los pasos a seguir son o no válidos y realizar las correcciones necesarias para lograr la meta propuesta, capitalizando conceptualmente esas experiencias. La enseñanza de la sintaxis de un lenguaje como puede verse no es la parte fundamental.

Referente a *las herramientas computacionales*, o programas de aplicación, resulta innegable que este tipo de productos son importados porque ayudan a las personas a hacer las cosas en forma más fácil y rápida. Ejemplo de ello es el procesador de texto que permite transferir al computador muchas tareas tediosas y mecánicas. Sin embargo, lo anterior no es garantía de que cualquier herramienta computacional que se pueda conseguir para el profesor o el estudiante debe usarse.

Los procesadores de texto, los paquetes estadísticos, las bases de datos, las hojas electrónicas, los paquetes gráficos, son herramientas de propósito general que debieran ser conocidas ojalá por todos los profesores, pues tienen un alto potencial educacional que los docentes

1. Galvis Panqueva Alvaro H. *Computación Educativa: Una visión no mágica para su desarrollo y transferencia*. Memorias 2º Simposio Nacional de la Microcomputación. Cali-Colombia 1986.

2. Moll Robert, Folsom Rachel. *Macintosh Pascal*. Popular Computing-Guide to Computers in Education. Vol. 3, Nº 13. Pág. 96-101. 1984.

3. Rueda Francisco. *Educación Apoyada por Computador: Análisis y perspectivas desde el grupo E.A.C.* Memorias II Simposio Nacional de la Microcomputación. Cali-Colombia. Abril 1986.

podemos explotar, adaptándolas y usándolas en los procesos de enseñanza-aprendizaje que tenemos a cargo. Así por ejemplo, un procesador de texto que ayuda a aliviar la tarea de edición de materiales, puede utilizarse para ayudar a los alumnos a mejorar la comunicación escrita, concentrándose en las ideas y no en el formato de presentación⁴⁻⁶.

Las hojas electrónicas pueden ayudar al profesor a realizar el registro y cálculo de calificaciones de los alumnos pero es además una buena herramienta para enseñarles algoritmos matemáticos, concentrándose en la parte conceptual del algoritmo sin invertir mucho tiempo en el proceso de cálculo⁵. **Lo más importante aquí es la tecnología educacional ligada al uso de los computadores y no la parte computacional por sí misma.**

Sobre la *instrucción ayudada por computador*, referenciada con gran diversidad de acrónimos: CAI, EAC etc. se puede decir que tiene un enfoque conductista y generalmente se trata de instrucción programada para presentarse interactivamente en el computador. Se conocen como sistemas tutoriales. Estos sistemas guían al estudiante a través de una secuencia predefinida de materiales, presentándole los diferentes temas y formulando algunas veces preguntas para verificar el nivel de comprensión de los mismos. El estudiante puede aprender a su propio ritmo y tener información inmediata sobre su progreso. Para usarse no se requiere ninguna formación en computadores ni de los estudiantes ni de los profesores, simplemente el encendido de la máquina y el cuidado básico de los diskettes.

Hay necesidad de juzgar la calidad de los productos de este tipo que nos llegan del extranjero⁷⁻⁸ y determinar si realmente se ajustan a las necesidades curriculares

nuestras y si son consistentes con nuestros marcos culturales pues debe recordarse que ni los programas de estudio ni la cultura de todos los pueblos son iguales. Por otro lado, como en el país existe ya personal idóneo para desarrollar sistemas tutoriales, debe dársele apoyo efectivo a este tipo de proyectos. Sin embargo, se requiere tener en mente que para producir un buen tutorial debe trabajarse con un equipo formado básicamente por un experto en la parte computacional, un experto en el contenido del tema o temas a exponer en el tutorial y un experto en tecnología educacional. Este equipo debe trabajar conjuntamente para alcanzar el objetivo propuesto utilizando las técnicas educacionales que más se ajusten al contenido del tutorial y a las condiciones de la población que lo usará.

Existe una buena cantidad de tutoriales que lo único que hace es copiar un libro originando un producto con un alto costo y una calidad muy baja. Cuando no se usa una tecnología educativa adecuada, el tutorial se convierte en un elemento amplificador de la mala calidad.

El *aprendizaje apoyado con computador* ofrece al estudiante aprender a través de la experimentación. Con este enfoque, ya no será guiado a través de una serie de conceptos sino que se le proporcionará un ambiente educativo, "microcosmos" donde él podrá pensar, experimentar y aprender sobre un tema específico⁹. Este enfoque no tradicional se implementa mediante sistemas heurísticos, los cuales permiten al estudiante crear sus propios modelos, descubrir sus fallas y corregirlas. Por ejemplo, el lenguaje LOGO, a través de un ambiente gráfico, permite experimentar y aprender sobre aspectos de la geometría, resolver problemas específicos y apreciar en la pantalla si la solución dada es correcta o no y por qué. Se hace todo en una forma muy natural y

con un uso mínimo de palabras o comandos.

Dentro de los sistemas heurísticos se incluyen también muchos de los simuladores, que en síntesis, simulan un ambiente y permiten la experimentación, algunos programas de aplicación de propósito general como las bases de datos, procesadores de texto y hojas electrónicas, al igual que lenguajes de alto nivel y natural como son el LOGO y el KAREL.

Los sistemas heurísticos prometen ser la línea más promisoría en desarrollo de sistemas educativos, pues constituyen la estrategia clave para obtener un aprendizaje apoyado por computador, donde no se enmarca al estudiante por una senda predefinida sino que tiene oportunidad de probar sus propios modelos de lo que desea aprender, le enfrenta a tratar con fallas y a resolverlas. En otras palabras, es la vía a una computación controlada por el estudiante.

Vale la pena reflexionar en el papel que los docentes universitarios podemos jugar en lo referente a desarrollos educativos utilizando el computador y para ello se podría considerar lo siguiente:

- Se debe realizar un censo del equipo disponible para establecer si los desarrollos que se planean contarán con la infraestructura física necesaria para su utilización.
- Debe crearse conciencia a nivel del personal docente de las bondades que ofrece desarrollar localmente este tipo de sistemas educativos, para que sean ellos mismos quienes, conociendo los contenidos de sus cursos, determinen la conveniencia o no de realizarlos y sobre qué temas se implementarían.
- Para conformar los grupos de trabajo tener presente que es imperante contar con el experto en tecnología educativa y para ello nada mejor que tener el apoyo de los especialistas en educación que forman parte del cuerpo docente de la mayoría de las grandes universidades.
- Involucrar en este tipo de proyectos a

los estudiantes, pues a la vez que se hacen desarrollos, se les está formando en estas disciplinas y se tendrá además su opinión y crítica constructiva, muy valiosa por cierto, pues ellos pueden representar al grupo de usuarios.

- Si se hacen desarrollos educativos utilizando el computador y para ellos aunan esfuerzos los docentes de una entidad educativa y sus estudiantes, seguramente se obtendrá un producto de alta calidad.
- Las experiencias y conocimientos adquiridos durante estos desarrollos no deben ser patrimonio privado de unos pocos sino que deben compartirse. De una universidad a otra difundir lo que se hace, para que los demás adquieran conocimiento, puedan utilizar lo que se ha hecho y realicen otros desarrollos sin caer en la duplicación de esfuerzos.

CONCLUSIONES

De la anterior presentación se puede concluir que hay que luchar por una verdadera transferencia de tecnología que nos permita romper con esa dependencia de productos informáticos que existe actualmente. Adoptar una postura crítica frente a ellos, que nos dé margen para determinar si realmente tienen buena calidad y si además se ajusta a nuestro marco cultural para poder decidir sobre la conveniencia de su uso. Desarrollar localmente, cuando las condiciones lo justifiquen, sistemas educativos utilizando el computador. Conformar para ello, grupos donde exista un experto en computación, otro en tecnología educativa y otro que conozca muy bien del tema a presentar. Hacer uso del computador y de los programas de aplicación de propósito general con fines educativos, recordando que la parte más importante en este caso es la tecnología educacional ligada al uso de los computadores y no la parte computacional por sí misma. Compartir experiencias y resultados de estos desarrollos con otras entidades educativas.

4. Owens Peter. *Creative writing with computer*. Popular Computing, Vol. 3, Nº 3. Pág. 128-132. Enero 1984.

5. Spero W. Samuel. *Spreadsheets in the Classroom*. Creative Computing, Vol. 11, Nº 10. Oct./85.

6. Watt Dan. *Tools for writing*. Popular Computing, Vol. 3, Nº 3. Pág. 75-78. Enero 1984.

7. Miller Inabath. *How Schools become computer literate*. Popular Computing-Guide to Computers in Education, Vol. 3, Nº 13. Pág. 22-28. 1984.

8. Peterson Dale. *Nine Issues*. Popular Computing-Guide to Computers in Education, Vol. 3, Nº 13. Pág. 10-18. 1984.

9. Hatt Molly. *The robots are coming*. Popular Computing-Guide to Computers in Education, Vol. 3, Nº 13. Pág. 71-77. 1984.

LA FUNCION GERENCIAL Y LA LIBERTAD INDIVIDUAL DENTRO DE LAS ORGANIZACIONES EMPRESARIALES

ALVARO CAMACHO CAICEDO

Economista. Magister en Administración Industrial, Universidad del Valle. Especializado en Organización y Gerencia. Industrial Trainer Services, Inglaterra. Especialización Políticas y Desarrollo de Pequeñas y Medianas Empresas, Tokyo, Japón. Asesor profesional y catedrático universitario.

¿Por qué los hechos sociales pueden modificar la función gerencial?

Clasificando la administración de empresas dentro del concepto de sistema, ésta estaría en nivel de sistema de organización social. Todo sistema que incluye seres humanos es dinámico abierto, por ello la empresa es un sistema dinámico abierto en un ambiente cambiante. Es en síntesis, un grupo de personas que buscan unos objetivos comunes y por tanto, todo aquello que afecte a los seres humanos que pertenecen a ella afectará los resultados de la misma.

Siendo la empresa un sistema compuesto de aspectos técnicos, económicos y socio-humanos, el gerente debe ser

el coherente de los muchos elementos, tanto externos como internos, que la afectan, para, haciendo una buena utilización y manejo de los mismos la empresa logre sus resultados últimos de satisfacción del personal y rentabilidad de la inversión.

Sobre el aspecto socio-humano que profundizaré en este documento, el gerente, para su función gerencial, debe tener claro el concepto de que el problema social está relacionado con el cómo se desarrolla una organización y el problema humano en el cómo se desarrolla un ser humano.

El continuo cambio que se presenta en el medio externo que rodea a los individuos (y a las empresas) hace que estos

modifiquen sus valores, actitudes y comportamiento, buscando acoplarse a las nuevas situaciones cambiantes.

Podría generalizar diciendo que la cultura está cambiando, en términos de conocimientos, entendimiento y espíritu de las personas.

¿Qué clase de hechos sociales pueden afectar la función gerencial y el comportamiento de los individuos?

Algunos hechos sociales que están afectando la función gerencial son:

1. **Nuevos conocimientos:** Los sistemas de educación, información y comunicación han hecho que las personas adquieran nuevos conocimientos y que continuamente los estén incrementando. Este hecho hace que en las personas se despierte una actitud de participación como fruto del conocimiento que se les ha dado o han adquirido.

Desean participación en fijación de objetivos, en determinación de políticas, en establecimiento de sistemas y procedimientos, etc. Esta actitud de participación exige cada día que la organización tenga una estructura flexible que permita satisfacer las cambiables exigencias de las personas y que capitalice todo este desbordamiento de potencial humano que tienen las organizaciones. De no ser capaz la organización de asimilarlo, la actitud de las personas se volverá reactiva y negativa, como está sucediendo actualmente en muchas organizaciones.

2. **Deseos de autonomía y libertad:** A medida que las organizaciones se han hecho más grandes y complejas el deseo de las personas de mayor libertad y autonomía en sus labores ha crecido y aquellas empresas que no han tratado de buscar satisfacer estos deseos se han vuelto asfíxiantes para sus trabajos.

Realmente el deseo de autonomía y libertad nace de adquirir mayor conocimiento y comprensión de las situaciones. La gerencia debe preocuparse por encontrar maneras de

administrar tecnologías crecientes y complejas que puedan utilizar personas con un alto grado de autonomía y libertad que quieran pertenecer y motivarse a trabajar en ellas. Es el caso de las nuevas organizaciones de tipo matricial.

3. **Las personas buscan satisfacer sus necesidades de pertenencia.** Cuando las personas quieren participar, también deben tener alternativas de elección en su trabajo y en su tiempo libre. La empresa debe ser capaz de ofrecer alternativas de trabajo a los individuos que sientan deseos de pertenecer a grupos especiales o a áreas distintas a las que en el momento están desempeñando. Este deseo de pertenecer a los grupos donde las personas se sienten bien y que consideran pueden ayudar y aportar al mismo grupo, es de las fuerzas motivantes más fuertes que se puedan generar en la organización.

4. **Las necesidades de seguridad se vuelven cada vez más fuertes.** La gerencia debe ser consciente que el hombre pretende satisfacer sus necesidades de orden más alto por propia dignidad y para la realización de su propio potencial. Sin embargo, las crecientes presiones económicas que se están presentando sobre las personas han ocasionado que éstas estén continuamente preocupadas por su supervivencia, olvidándose del logro de niveles más altos que ellas pueden alcanzar como fruto de la aplicación y desarrollo de sus potenciales.

Es función de gerencia preocuparse por la evaluación del potencial de sus empleados y generar caminos de desarrollo para ellos, de otra forma nunca contará con personal idóneo que le colabore en el futuro.

5. **Conflicto entre necesidades de los individuos y los requerimientos de la organización.** Se podría anotar que actualmente es uno de los problemas más comunes que se encuentran en

el medio. El exceso de oferta de mano de obra (profesionales, mandos medios, operarios) hace que las personas ingresen a organizaciones donde van a estar en conflicto con sus objetivos y fines. Sería muy fácil la solución de este problema si existieran suficientes fuentes de empleo que facilitarían la movilidad de las personas.

Siendo consciente la gerencia de este problema ésta podrá estudiar sistemas de trabajo que le permitirán a los individuos contar con algún tiempo suficiente para satisfacer sus necesidades propias extra-trabajo. Un ejemplo son los horarios libres de trabajo que se están implantando en algunos países de Europa.

6. **Rechazo a la mala utilización del poder.** Los abusos del poder político o económico han creado en las personas una serie de barreras y rechazos que se transmiten y exteriorizan en la empresa cuando se presentan malos usos de la autoridad. La autoridad que se ejerce en la organización no debe ser de tipo estatutario sino que debe ser una autoridad ganada sobre

las personas; de esta forma la relación jefe-colaborador será siempre de ayuda y de diálogo, permitiendo un clima de mayor confianza y motivación.

Los seis puntos anotados anteriormente se pueden catalogar dentro de un marco universal de cambio continuo de cultura.

La principal preocupación de un gerente efectivo debe ser estar atento al futuro de su organización, estudiando y familiarizándose con todos aquellos cambios externos que se están presentando y pueden afectarle, tanto de tipo socio-humano como económico y técnico.

La importancia de los cambios externos está en que no son controlables por la gerencia, por tanto el mayor conocimiento y previsión que se tenga de ellos facultará a la gerencia para asumir políticas y orientaciones que permitan a la empresa convivir y estar continuamente en un proceso de cambio y de desarrollo, tratando de aprovechar las oportunidades que presenta el medio externo y evitando o tratando de superar las amenazas del mismo.

ICESI



INSTITUTO COLOMBIANO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE INCOLDA

El ICESI es una corporación universitaria fundada en 1979 para satisfacer las necesidades del sector empresarial en el campo de la formación de profesionales en las diferentes áreas que aquellos requieran. Para cumplir con este propósito el ICESI ofrece los siguientes programas de Pregrado y Post-grado:

PROGRAMAS DE PRE-GRADO

- Administración de Empresas. - Horario diurno y nocturno.
- Ingeniería de Sistemas e Informática. - Horario diurno.

PROGRAMAS DE POST-GRADO

- Magíster en Administración de Empresas.
- Especialización en Administración Agro-Industrial.
- Especialización en Mercadeo.
- Especialización en Finanzas.
- Especialización en Relaciones Industriales.
- Especialización en Gerencia de Sistemas.
- Especialización en Gerencia Tributaria.
- Especialización en Gerencia de Negocios Internacionales.

CARACTERISTICAS DISTINTIVAS DEL ICESI

- Formación integral del hombre
- Búsqueda continua de la excelencia
- Atención individualizada a los estudiantes:
 - Hábitos de estudio
 - Núcleo de enseñanza - aprendizaje
- Programa de práctica en la empresa
- Desarrollo del espíritu empresarial
- Renovación permanente de los equipos de apoyo a la enseñanza.

Informes: Av.: Guadalupe N° 1B-71 Apartado Aéreo 020511 S. Fdo.
Teléfonos: 514322 - 516089 - 516072 - 515999
CALI - VALLE - COLOMBIA

ICESI es una Institución Universitaria afiliada a la Asociación
Colombiana de Universidades - ASCUN.

Diseño e impresión:

