

Conclusión

El mundo globalizado nos muestra a diario paradigmas en todos los niveles que aparentemente debemos seguir para tener la posibilidad interactuar de manera activa en nuestras sociedades. Los países del tercer mundo, como Colombia, en esencia consumidores de tecnología, a menudo se ven bombardeados por nuevas tendencias que se incorporan a nuestros sistemas sin una reflexión crítica de las verdaderas posibilidades e impactos de éstas en nuestras circunstancias. En el ámbito educativo, en los últimos años se ha presentado un fuerte interés por la incorpo-

ración de las TIC en la educación en todos los niveles. Sin embargo, se nota que aún no existe una reflexión que permita dimensionar de forma completa hasta donde estas herramientas pueden colaborar en la construcción de un sistema educativo más eficiente, justo e incluyente. A partir de esta reflexión, y a partir de los elementos dados por la investigación cualitativa, fue posible identificar a través de preguntas claves los elementos para tener en cuenta en el proceso de incorporación de herramientas mediadas por TIC en la enseñanza de la Física en el PCJIC.

Bibliografía

Ballesta Javier y Guardiola Plácido F. El profesorado ante las nuevas tecnologías y los medios de comunicación. En Revista Ensañanza, N°19, 2001; <http://e-espacio.uned.es/fez/wew.php?pid=biplaned:20456>. Consultado el 2 de octubre de 2007

Martínez M. Miguel, *La investigación cualitativa*. En Revista IPSI, Facultad de Psicología, UNMSN, Vol. 9, - N° 1, 2006, 123 – 146.

Montoto, C., y Montes, M. Aspectos a garantizar en la confección de cursos virtuales. Primer Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia. 2004. [http://www.ateneonline.net/datos/35_01_Fernandez_Montoto_Carmen.pdf]

Naciones Unidas, CEPAL, Los Caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe. Conferencia ministerial regional preparatoria de América Latina y el Caribe para la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, República Dominicana, 29 al 31 de enero de 2003, p. 46.

Pardo, J., La regla del juego, Sobre la dificultad de aprender filosofía. Galaxia Gutemberg, Barcelona, 2004.

Raisa U., Dialogar con las TIC: una experiencia de formación. En: Razón y Palabra. Febrero – Marzo, 2006. <http://www.razonypalabra.org.mx/antiores/n49/mesa13.html>

Restrepo J. Mariluz, y Campo V., Rafael. La docencia como práctica, el concepto, un estilo, un modelo. Bogotá, Universidad Javeriana, 2002.

Vigotsky, C., y Semionovitch L. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona, Crítica, 1989. www.colciencias.gov.co; consultado el 22 de octubre de 2007.

Wolton, Dominique. Internet ¿y después?. Gedisa, Barcelona, 2000.

Los proyectos, la toma de decisiones, el riesgo y la incertidumbre

Vicente García Quintero

POLITÉCNICA No. 6

enero - junio de 2008, pp.17 - 24



Autor

VICENTE GARCÍA QUINTERO

Economista Agrícola. Especialista en Finanzas, Preparación y Evaluación de Proyectos Universidad de Antioquia. Profesor Asociado, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Correo electrónico: vigarquin@une.net.co

Recibido: 29 de octubre de 2007
Aprobado: 24 de enero de 2008

Resumen

Además de destacar los proyectos como apropiados elementos de reconocida aceptación general para fundamentar y facilitar el proceso de toma de decisiones racionales, se recomienda una prudente percepción de las estimaciones y proyecciones planteadas en su contenido, de tal manera que se evite una excesiva confianza en la certeza de los resultados que se persiguen. Ante la evidencia de que siempre el riesgo y la incertidumbre subyacerán a las decisiones sujetas a comportamientos futuros, se sugiere la consulta de técnicas válidas que soporten y determinen mayores calores de probabilidad a los resultados posibles esperados.

Palabras clave

Proyecto, riesgo, incertidumbre, probabilidad, estimación, formulación.

Abstract

Besides highlighting projects as appropriate elements of well-known acceptance to establish and facilitate the process of rational decision making. It recommends a prudent perception of the planned estimations and projections within its context in order to avoid an excessive trust in the certainty of the results aimed at. With the concept that there will always be in the presence of risk and uncertainty to the decisions tied to future behavior, the search for valid techniques that support and determine better values probability of the possible expected outcomes is recommended.

Key Words

Project, Risk, Uncertainty, Probability, Estimation and Formulation.

Los proyectos, la toma de decisiones, el riesgo y la incertidumbre

Vicente García Quintero

POLITÉCNICA No. 6 | enero - junio de 2008, pp.17 - 24 |

1. Los proyectos

No podemos corregir el pasado, pero sí podemos cambiar el futuro. Win Zyovarin

Cuando se habla de proyectos, se hace referencia al futuro. La urgencia de los proyectos se origina en la necesidad de planear cuando se vive con la mira puesta hacia adelante. Formular un proyecto consiste en expresar las acciones propuestas en un lenguaje inequívoco y de manera coherente; es decir, en términos claros y precisos que no admitan distintas interpretaciones y teniendo en cuenta la interrelación entre las partes que lo componen. La formulación permite el diseño de situaciones que no se dan en el presente, que responden a necesidades o solicitudes diversas de la cotidianidad; los proyectos son entonces una forma de activar la realidad.

Con las acciones propuestas, los proyectos se adelantan al futuro, simulan con diferentes grados de precisión todos los aspectos y actividades que podrían darse si se llevaran a cabo. Su preparación se inicia con la idea con la que se gestan y termina al decidir sobre su realización, abandono o aplazamiento. Este recorrido está mediado por estudios de distinto carácter que deben realizarse (de perfil, prefactibilidad o factibilidad) y cuya diferencia radica en la profundidad y grado de desagrega-



ción de la información contenida. El nivel de detalle exigido en la información depende de ciertas consideraciones particulares propias del proyecto específico como por ejemplo, el monto de la inversión por comprometer o aspectos complejos que impliquen múltiples soluciones.

En su preparación, los proyectos anticipan el futuro, proveen soluciones a problemas no resueltos o brindan satisfacción a necesidades del ser humano, bien sea de la vida concreta o de la fantasía o autorizan el aprovechamiento de una oportunidad.

2. Los proyectos y el proceso de toma de decisiones

Usualmente se hace referencia al enfoque de proyectos como la sistematización de procedimientos cuyo propósito es orientar las inversiones, bien sea privadas o públicas, hacia el mejor aprovechamiento de los escasos y costosos recursos disponibles. Se colige, entonces, que la toma de decisiones debe estar necesariamente precedida de la presentación de una información articulada de manera metódica sobre lo que contienen los proyectos. Allí se contemplan los parámetros sobre cómo hacer, con qué, con quienes, dónde, cuándo, y cuánto ha de costar una determinada obra o actividad. Los proyectos, en su preparación, y a través de reiteradas evaluaciones, fundamentan las decisiones de aceptación, rechazo o aplazamiento de una determinada alternativa de acción futura.

Además de la identificación, el análisis y la escogencia de posibilidades de solución a un problema, de satisfacción a una necesidad humana o de aprovechamiento de una oportunidad que ofrezca el mercado, los proyectos advierten

acerca de los impactos que pueden generar su ejecución y operación. Por su carácter, admiten modificaciones y ajustes a los planteamientos iniciales para determinar el camino más adecuado y contienen las pautas para el seguimiento y control en su implementación y funcionamiento. Su rigor metodológico determina la factibilidad y conveniencia de las distintas alternativas en consideración a su riesgo.

La investigación que desarrollan los proyectos acopia información para mejorar el proceso de toma de decisiones

Por la extendida cultura de los proyectos, éstos se han convertido en la forma más apropiada y exigida para la presentación y demostración de las bondades de una opción ante inversionistas, intermediarios financieros, entidades de fomento, entre otras, con el propósito de proporcionar el mejor sustento a las aspiraciones de unos y a las decisiones de los otros.

3. El riesgo y la incertidumbre

Es necesario afirmar que las acciones previstas en los proyectos, tanto como el escenario futuro en el cual se desarrollarán, están atadas a lo imprevisto. La estimación del futuro considerada en ellos la realizan algunos observando con atención y cautela el pasado y el presente. Son los causalistas quienes ignoran que del mundo real ciertos aspectos son aleatorios, otros caóticos y otros más, accidentales, como lo sustentan algunas corrientes.

No es sabio rechazar lo improbable.
Lo que hoy es impensable, mañana es la regla convencional

El futuro no es necesariamente una prolongación del pasado. El punto de donde se parte tampoco determina el rumbo por seguir y el azar se debe aceptar en pie de igualdad con la causalidad y los comportamientos no lineales. El futuro no está escrito en parte alguna; no se puede descartar ninguna posibilidad por efectos de paradigmas del pasado. Ineluctablemente, en las proyecciones, la incertidumbre y el riesgo son la inseparable compañía.

■ El futuro no es necesariamente una prolongación del pasado. El punto de donde se parte tampoco determina el rumbo por seguir y el azar se debe aceptar en pie de igualdad con la causalidad y los comportamientos no lineales.

Comúnmente la práctica confirma que las predicciones establecidas en la formulación y contenidas en el flujo de fondos ex ante, ningún proyecto las cumple a cabalidad: "Los proyectos terminados tienen solo un 42% del enfoque original propuesto. El 52.7% de los proyectos costarán 189% o más del estimado original " The Standish Group Report Chaos, 1.995.

La mejor decisión tomada en un momento dado genera impactos positivos o negativos que se alejan de los propósitos iniciales del proyecto debido a comportamientos imprevistos en las variables involucradas, sucedidos durante el tiempo transcurrido entre el momento en que se decide llevarlo a cabo y la obtención de los resultados; esto se presenta a pesar de las modificaciones y ajustes que en la etapa de ejecución, el seguimiento y el control de las actividades se ordenen, cuando indican un alejamiento de lo presupuestado.

Queda expuesta la incapacidad de predecir el futuro con certeza y el proceso de toma de decisiones poco fiable, impreciso y complejo en presencia del riesgo y la incertidumbre.

El riesgo en una situación presente o futura implica el conocimiento de todos los posibles resultados así como de la probabilidad de ocurrencia asociada a cada uno de ellos; es decir, los resultados pueden apreciarse previamente dentro de límites aceptables de seguridad. Ilustran este concepto los resultados derivados del evento de echar los dados o lanzar al aire una moneda. En la toma de decisiones una situación de riesgo estrictamente considerado rara vez podrá existir, dado que las probabilidades reales asociadas a las variables involucradas no se conocen. No obstante, cuando se tiene información histórica confiable y significativa es posible asignar probabilidades objetivas respecto a ocurrencia bajo diferentes estados de la naturaleza.

La incertidumbre, en cambio, existe cuando se desconocen los posibles resultados o las probabilidades de ocurrencia de éstos, o ambos; tal es el caso de decisiones en proyectos relacionados con el lanzamiento al mercado de un producto nuevo, en donde sólo es posible asignar probabilidades subjetivas respecto al comportamiento de las variables del mercado. Se afirma entonces que ante la dificultad de precisar las probabilidades, y aún conociendo los lista de posibles resultados, las decisiones se toman en situaciones de incertidumbre. En realidad, lo que frecuentemente se presenta es la asignación de probabilidades subjetivas, basadas en el conocimiento de limitada información disponible y la experiencia en eventos pasados o decisiones anteriores de carácter similar. De esta forma, la probabilidad representa la creencia en la posibilidad de que se presente un evento específico, determinada mediante el análisis de la evidencia disponible relacionada con su ocurrencia. En consecuencia, como las

probabilidades subjetivas varían de un individuo a otro, se presentan decisiones diferentes ante una misma situación o circunstancia.

De todos modos hay quienes hacen referencia sólo al riesgo porque consideran relevantes y válidas las probabilidades subjetivas.

Con base en lo expuesto, tenemos que el riesgo y la incertidumbre hacen parte sustancial del análisis de los proyectos en su componente financiero y por ello se hace imperativo conocer las herramientas y los instrumentos que se proponen para facilitar la toma de decisiones, advirtiendo que son difíciles de cuantificar objetivamente debido a que, como ya se anotó, en proyectos nuevos no se cuenta con información a priori que la sustente, y, por otro lado, no se puede aducir que la experiencia en proyectos realizados sean fiel reflejo de lo que ocurrirá en el futuro en otros, ya que las variables involucradas pueden comportarse de manera diferente a través del tiempo, afectando de uno u otro modo el proyecto actual, sin guardar necesariamente relación o semejanza alguna con comportamientos anteriores.

Para tratar el riesgo y la incertidumbre en la evaluación de proyectos, se han desarrollado técnicas o métodos con alto contenido matemático y probabilístico y otras más simples. A guisa de ilustración se mencionan los siguientes:

Un primer método, el del valor esperado, expresa el valor promedio del indicador de rentabilidad utilizado para evaluar el proyecto. Para determinarlo se requiere conocer, en primera instancia, la distribución de probabilidad del indicador de rentabilidad calculado para cada uno de los flujos de caja del proyecto. Los distintos flujos de caja se establecen sobre la base de elementos inciertos o variables con comportamientos de naturaleza aleatoria del proyecto como las variables, del mercado, las de orden técnico, las económicas, las sociales, etc. (que bien pueden ser independien-

tes o correlacionadas) e incluidas en términos monetarios.

El pronóstico del comportamiento futuro de los estados de la naturaleza y del entorno puede hacerse en forma optimista, denominada la mejor estimación; en forma realista, denominada la estimación más probable; o en forma pesimista, denominada la peor estimación. Éstas se pueden presentar en casos como cuando la economía está en prosperidad, normal y en recesión (crisis).

En la distribución de probabilidad, a cada resultado posible se le asigna una probabilidad de tal manera que la suma de todas igual sea a 1. Luego de multiplicar el posible resultado por la probabilidad de que éste se presente, y sumando los resultados obtenidos en la operación, se halla la expectativa probabilística o valor esperado del criterio de rentabilidad o de mínimo costo utilizado como el valor presente neto, la Tasa Interna de Retorno, o el Costo Anual Uniforme Equivalente utilizado. Este cálculo ayudará a determinar el rumbo por seguir, según el grado de dispersión de los mismos en las alternativas posibles consideradas.

La desviación estándar es la medida más adecuada para esta clase de dispersiones y obtener así el riesgo de que el proyecto no sea rentable. Cuando los resultados posibles están muy dispersos se ve claramente que hay inseguridad en el resultado final de un proyecto; mientras más concentrados estén los resultados habrá más confianza en el resultado final y mientras más dispersos estén los resultados más desconfianza habrá en el resultado final.

Otro método sugerido es el de la tasa incrementada por el riesgo o tasa ajustada al riesgo. Éste considera, al evaluar el proyecto, la tasa libre de riesgo más la tasa propia del riesgo para descontar el flujo de caja, a fin de tener un margen de seguridad que compense posibles comportamientos distintos de este último. En este caso como criterio de decisión, y de acuerdo

con el nivel de riesgo al que se expone, el inversionista será más exigente en proyectos de elevado riesgo y, por tanto, incorporará un incremento en la tasa de descuento proporcional al riesgo percibido; es decir, exigirá una tasa de rendimiento mínima más elevada a un proyecto con alto grado de volatilidad o variabilidad en los resultados o con flujos de caja correspondientes a proyectos con horizontes lejanos, lo que hace evidentemente más difícil que un proyecto de esta naturaleza sea aprobado.

Un último método utilizado para medir la incertidumbre es el método de la probabilidad de pérdida en la aceptación. Consiste en hallar la probabilidad de que el valor presente neto esperado resulte menor que cero y, por lo tanto, no se tenga la rentabilidad mínima esperada.

Para el efecto es necesario calcular la desviación estándar de todo el proyecto y normalizar los resultados para poder aplicar la curva normal y así determinar el área que corresponde a una abscisa menor de cero, para poder calcular así el riesgo del proyecto. La desviación estándar del proyecto en este método depende de las desviaciones de los flujos de caja de cada período y puede calcularse así:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{k=1}^n \frac{\sigma_k^2}{(1+i)^{2k}}}, \text{ en donde}$$

σ_p = Desviación estándar de todo el proyecto

σ_k = Desviación estándar del flujo de caja del período k

n = Número de períodos

i = Tasa de interés (tasa de descuento del proyecto)

También se ha considerado como una técnica válida para los casos con incertidumbre o de relaciones complejas entre variables, la simulación. Esta desarrolla un modelo lógico-matemático para manipular experimentalmente un sistema del mundo real, que permite inferir sobre su comportamiento a través de largos períodos de tiempo. En gestión de proyectos no es tan empleada como las anteriormente aludidas.

Eludir en la práctica, por cualquier motivo, las herramientas enunciadas u otras de rigor matemático y tratar de determinar el riesgo o la incertidumbre de modo intuitivo, no es recomendable ni serio. La investigación que desarrolla la formulación de proyectos tiene como finalidad reducir los riesgos y la incertidumbre en las decisiones. Los hallazgos logrados en la información reunida minimizan nuestra ignorancia en algunos aspectos y advierten probabilidades de ocurrencia en otros pero no garantizan ningún resultado.

La decisión de implementar un proyecto implica, necesariamente, la asunción de riesgos

Sin lugar a dudas, la preparación y evaluación de proyectos no constituye ciencia exacta alguna. Sin embargo, a pesar de que el riesgo cero no exista, y de que la información perfecta sea imposible de obtener, se justifica la preparación de los proyectos como base de la toma de decisiones. Está probado estadísticamente que siempre es mejor la decisión que se toma con mayor información, siempre y cuando ésta sea veraz y oportuna.

Bibliografía

Arboleda, Germán. *Proyectos, Formulación, Evaluación y Control*. Cali, AC Editores, 2001.

Bunge, Mario. *Azar, causalidad, caos y accidente*. En: *Dominical, Medellín, El Colombiano*, 25 de Agosto de 1996, p. 11.

Calvo, Félix. *Estadística Aplicada con el planteamiento y solución de 450*

Deusto, 1978. *Problemas*, 2^{da} edición, Bilbao.

Cos Bu, Raúl. *Análisis y evaluación de proyectos de inversión*. México, 2^{da} edición Limusa, 1986.

García Mendoza, Alberto. *Evaluación de proyectos de inversión*. México, Mc Graw-Hill, 1998.

Kay D., Ronald, Edwards William M., y Duffy Patricia Ann. *Farm Management*. 6^{ta} edición. New York, McGraw-Hill, 2007.

Peña, Daniel, Prat, Albert y Romero Rafael. *La enseñanza de la Estadística en las Escuelas Técnicas*. *Estadística Española*, Vol. 32 Núm 123, pp 147-220, 1990.

Savater, Fernando. *El valor de elegir*. Bogota, Ariel, 2003.

Sapag, Nassir y Sapag, Reinaldo. *Preparación y evaluación de proyectos*. 3^{ra} edición Bogotá, Mc Graw-Hill, 1997.



La yuca como alternativa para la producción de alcohol carburante

Hader Iván Castaño Peláez