

ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE INVERSIONES EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Carlos Piñeiro Sánchez

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidad de A Coruña

XVIII Congreso Nacional de la Asociación Europea de Dirección y Economía de la Empresa

Ourense, Junio de 2004

Abstract

Este artículo resume algunas reflexiones sobre los problemas que subyacen en la evaluación de inversiones intensivas en tecnologías de la información. Estos proyectos son peculiares por tres razones: 1) son críticos para las organizaciones y las propias sociedades; 2) representan una cuarta parte de la inversión agregada anual pública y privada; y 3) el éxito de la estrategia actual de evaluación es dudosa, habida cuenta de la evolución financiera de los negocios electrónicos y de la propia naturaleza de estas inversiones. El esquema de evaluación ha evolucionado desde un modelo simple basado en ratios financieras hacia planteamientos más complejos, aunque nuestro conocimiento en esta área sigue siendo esencialmente exploratorio. Nuestras reflexiones constituyen un intento por resumir el estado del arte, identificar las principales cuestiones abiertas, y sugerir algunas soluciones prácticas.

ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE INVERSIONES EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Carlos Piñeiro Sánchez

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidad de A Coruña

1. LA CARTERA DE INVERSIONES

La asignación eficiente de los recursos financieros de la empresa exige una valoración rigurosa de las distintas alternativas de inversión disponibles en un momento dado; la selección de inversiones sirve así al objetivo general de maximizar la riqueza y el bienestar de los accionistas, facilitando la elección de los proyectos que la empresa debe adoptar, dentro de sus limitaciones de capital.

En la práctica la evaluación de los proyectos corre a cargo de cierto número de criterios que tienen como característica común el análisis comparativo de la inversión requerida para ejecutar cada proyecto y los beneficios o utilidades derivadas de su implementación.

Este es el planteamiento clásico de la teoría de la inversión, que progresivamente ha evolucionado hacia modelos basados en la corriente de cobros y pagos. La adopción de métodos basados en el cash flow, propuesta inicialmente por Schneider en 1954, es un exponente ya clásico de la evolución de las finanzas hacia su planteamiento moderno, y pone de manifiesto la búsqueda de estrategias de evaluación más precisas y comprensivas. En efecto, las técnicas basadas en el descuento financiero incorporan una nueva variable relevante, la distribución temporal de los flujos de caja, y hacen posible un estudio más detallado del riesgo.

Algunos avances recientes han extendido el planteamiento clásico basado en el cash flow introduciendo medidas más complejas y comprensivas del valor y el riesgo, desde las extensiones de los modelos financieros clásicos hasta aplicaciones de la aritmética borrosa. CAPM ha proporcionado una nueva visión del riesgo con el concepto de volatilidad, mientras que la teoría de valoración de opciones ha sentado las bases para la evaluación de las opciones reales y de las opciones virtuales.

Con independencia del tipo y la naturaleza de los datos - magnitudes contables o flujos de caja -, el diagnóstico de la deseabilidad de las inversiones ha venido siendo predominantemente cuantitativo; con ello se pretende conferir objetividad al proceso de evaluación y dotar de consistencia a la política de inversión, asegurando un nivel suficiente de comparabilidad temporal y transversal.

Hasta muy recientemente los aspectos cualitativos subyacentes en las inversiones no han recibido un tratamiento específico, excepto en lo relativo a las inversiones públicas, debido al énfasis en la cuantificación, característico de la moderna economía de la empresa. Así, la problemática implícita en la medición e integración de lo que Schneider (1956) denominó factores *irreductibles* o imponderables ha sido esgrimida para desplazar a estas cuestiones a un segundo plano de interés en el modelo de evaluación, lo que en nuestra opinión constituye una simplificación ingenua cuando no inoportuna.

En efecto, esta línea argumental arranca del trabajo de Mao (1974), quien sugirió la conveniencia de establecer una evaluación preliminar basada exclusivamente en los factores objetivos; el proyecto debería considerarse ejecutable si el VAN de la estructura de pagos es positivo y suficientemente amplio. La propuesta de Mao, marcadamente pragmática y operativa, ha sido interpretada como un argumento a favor de la evaluación estrictamente cuantitativa de las inversiones, lo que en nuestra opinión es incorrecto: el propio Mao señala la necesidad de incorporar los elementos no cuantificables en una segunda fase del proceso de evaluación. Su planteamiento debe, por otra parte, ser interpretado en el contexto de la evaluación de proyectos clásicos de inversión, constituidos fundamentalmente por inversiones productivas; como se discute a continuación, las tecnologías de la información poseen signos distintivos que exigen un tratamiento metodológico diferenciado.

Esta asunción se halla en la raíz de una de las líneas de trabajo más fructíferas: el desarrollo de modelos de evaluación de naturaleza mixta en los que se combinan, con mayor o menor transparencia, indicadores financieros cuantitativos y datos cualitativos: opiniones, juicios, o dictámenes derivados del trabajo de equipos cooperativos. Este es el campo principal de aplicación de las metodologías discretas de decisión multicriterio, como el *proceso de la jerarquía analítica* (AHP) o Promethee.

Las inversiones en tecnologías de la información son un fenómeno relativamente reciente, no obstante la estrategia seguida para su evaluación ha experimentado cambios sustanciales. Las primeras aplicaciones fueron examinadas de acuerdo con criterios de productividad y eficiencia porque su finalidad principal era la automatización de procesos de naturaleza rutinaria, como la gestión de nóminas o la producción en masa.

El modelo de evaluación experimentó un primer giro con el desarrollo de los sistemas de información de gestión (MIS) que, destinados a prestar apoyo a la toma de decisiones, debían ser examinados considerando su aportación global a los objetivos de negocios. En la actualidad las tecnologías de la información subyacen en todas las actividades y funciones empresariales, y constituyen la base para múltiples nuevas formas de negocio, trabajo y organización como el comercio electrónico, la colaboración en el seno de equipos virtuales, o la gestión del conocimiento

A medida que las TI ganaban presencia en el modelo de negocios se ha hecho evidente la necesidad de hacer evolucionar la evaluación estrictamente financiera hacia una visión más amplia y comprensiva del valor y el riesgo; esta transición es una consecuencia natural de la creciente complejidad de las infraestructuras de información pero, también, una reacción ante las dificultades para verificar los efectos financieros de las inversiones en TI, por otra. En efecto, no existen evidencias para confirmar que la adopción masiva de las tecnologías de la información haya surtido los efectos esperados en la productividad, la economía de costes, y la rentabilidad de las empresas.

La paradoja de la productividad (Solow, 1987) es sólo la más llamativa de las anomalías observadas en la tradicional relación entre la inversión en equipo y los indicadores de productividad, eficiencia, o rentabilidad.

La teoría financiera trata de responder a estas singularidades construyendo modelos exploratorios destinados a capturar los factores intangibles y a integrarlos para constituir una medida expresiva de la deseabilidad global de cada inversión en términos de la contribución a los objetivos, las oportunidades, y los riesgos de negocios. No obstante, como veremos, la evaluación sigue descansando en la práctica sobre criterios financieros clásicos, preferentemente indicadores de rendimiento y métodos basados en el concepto de valor actual neto.

2. LA EVALUACIÓN DE INVERSIONES EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN. ESTRATEGIAS ACTUALES.

En sus distintas modalidades - hardware, software y bienes intensivos en TI -, las inversiones en tecnologías de la información representan en torno al 52% de la inversión en equipo acumulada entre 1982 y 1992 por la economía de EEUU; en estas tres últimas décadas los presupuestos corporativos en materia de sistemas de información han crecido a una tasa anual media del 15%, un ritmo sustancialmente superior al de la productividad y la propia rentabilidad. Una cuestión clave es la de valorar en qué medida la asignación de recursos viene siendo eficiente, en términos económicos, y adecuada a los objetivos de negocios perseguidos por las organizaciones.

2.1. LAS TÉCNICAS DE TRABAJO

Las evidencias disponibles indican que la estrategia de evaluación dominante descansa sobre criterios financieros basados en el cash flow, fundamentalmente el valor actual neto (VAN), la tasa interna de rendimiento (TIR), y el período de recuperación de la inversión, o pay back. Las páginas que siguen se dedican a la discusión de la pertinencia de estos métodos, habida cuenta de las evidencias empíricas disponibles y de las irregularidades observadas en sus hipótesis principales.

La Ilustración 1 muestra algunas evidencias acerca de la estrategia general de trabajo seguida por las empresas; hemos distinguido, de forma simplificadora, tres categorías principales de

criterios: los indicadores vinculados a la gestión y los objetivos de negocios, los criterios asociados a la tecnología y el proceso de desarrollo del proyecto y, finalmente, la categoría constituida por las medidas financieras; en este último caso distinguimos los criterios de naturaleza contable, como el índice de rendimiento, de las medidas basadas en la estructura temporal de los flujos de caja.

El grupo de criterios más frecuentemente utilizado es el constituido por los indicadores de gestión, entre los que destacan dos: el grado en que cada proyecto respalda a las actividades de negocios y contribuye al cumplimiento de sus objetivos, y el apoyo a la toma de decisiones. Los indicadores vinculados a la gestión y los negocios son utilizados por un 71% de las empresas, aunque su ponderación media en la decisión final es similar a la de los criterios financieros - aproximadamente nueve puntos sobre diez -. En conjunto, los rasgos más valorados por los directivos parecen ser la cuantía y la distribución de los flujos de caja asociados a los proyectos de inversión y, en el caso concreto de las inversiones en TI, el importe previsto de los costes de explotación y mantenimiento del sistema de información.

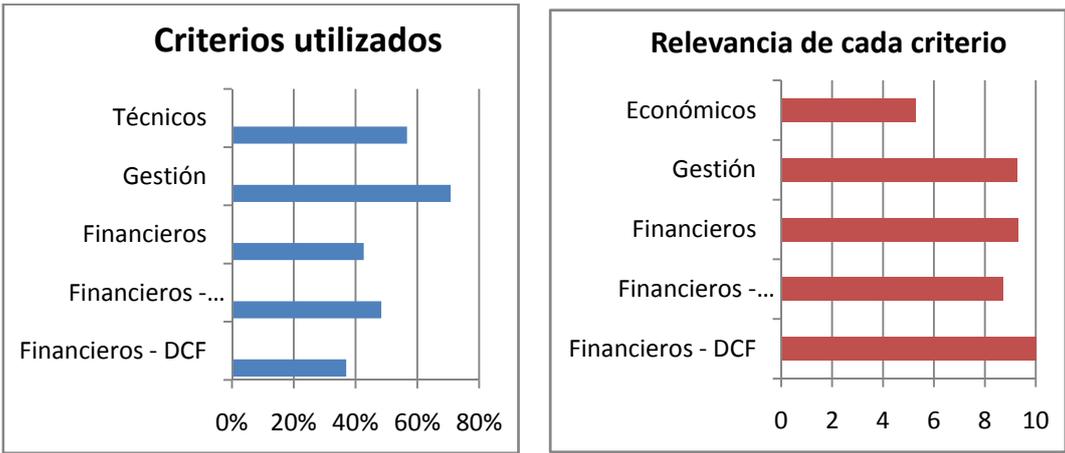


Ilustración 1. Algunas evidencias acerca de La estrategia actual de evaluación de inversiones en TI

Aproximadamente la mitad de las empresas emplea de manera sistemática criterios financieros basados en el descuento, en particular el VAN y la tasa interna de rendimiento, para evaluar la deseabilidad de sus inversiones en tecnologías de la información lo que, como veremos a continuación, constituye un serio riesgo habida cuenta de las dificultades para estimar ex ante los flujos de caja asociados a una inversión de este tipo.

El planteamiento de las empresas posee un claro contenido pragmático: el criterio principal para establecer la efectividad de una inversión en tecnologías de la información es la conveniencia de ésta para los fines y las necesidades de los procesos de negocios. Tratándose de

una condición *sine qua non*, la pertinencia de negocios se supone demostrada en todos y cada uno de los proyectos sometidos a examen, por lo que la evaluación propiamente dicha se hace descansar sobre criterios predominantemente financieros.

El empleo de criterios técnicos es irregular e inconsistente; el indicador más frecuentemente señalado es la confianza en que el proyecto llegará a completarse, una condición elemental de efectabilidad que sin embargo ocupa las últimas posiciones en el orden de ponderación de los criterios y es de hecho aplicada a poco más de la mitad de las inversiones en tecnologías de la información. Esta actitud, a priori incoherente, se explica por la incertidumbre tecnológica inherente a este tipo de proyectos, que exige la aplicación de requisitos comparativamente más laxos que los exigidos a otras inversiones convencionales.

Otros indicadores tecnológicos relativamente frecuentes son los requerimientos técnicos derivados del proyecto y la compatibilidad con la infraestructura de información preexistente. Las necesidades derivadas del marco legal del negocio son, en ocasiones, condicionantes esenciales de las características técnicas de las inversiones y, dependiendo del tipo de actividad o la naturaleza del proyecto, pueden llegar a actuar como criterios absolutos de exclusión; tal es el caso del negocio bancario y de los proyectos de comercio electrónico que incluyen pasarelas de pagos, así como de las inversiones destinadas a introducir sistemas de intercambio electrónico de datos (EDI) o medios de facturación telemática, donde es preciso verificar ciertas exigencias formales y de certificación.

Los resultados descritos son coherentes con los expuestos por Bacon (1994) y Willcocks y Lester (1994). Es interesante observar que esta construcción metodológica posee un marcado perfil multicriterio, no obstante los decisores no han desarrollado un método concreto para la integración de puntuaciones. Como hemos visto, ciertos criterios de gestión actúan como criterios excluyentes a priori a efecto de establecer la efectabilidad de cada proyecto; una vez completada esta fase preliminar, la evaluación descansa de forma casi exclusiva sobre medidas financieras por lo que no existe una integración de criterios propiamente dicha.

2.2. EL SUJETO DECISOR

Una cuestión de especial interés es el estudio del sujeto, individual o colectivo, que realiza la evaluación y adopta la decisión de ejecutar o rechazar el proyecto. Los proyectos relativos a las tecnologías de la información, materializados en los sistemas empresariales de información, se caracterizan por afectar a un amplio número de usuarios, áreas funcionales, y niveles de la organización; cada aplicación no sólo posee varios usuarios, sino que está integrada en otros subsistemas de mayor entidad y actúa coordinadamente con ellos para capturar, analizar y distribuir datos. La decisión de grupo puede ofrecer una oportunidad para el tratamiento de los requerimientos de los usuarios y para la confrontación de las necesidades de distintos

departamentos, no obstante puede conducir también a decisiones de naturaleza política basadas en la distribución de poder más que en criterios de gestión propiamente dichos.

Incluso en el caso de las empresas de menor dimensión, no es frecuente que la decisión ni la propia evaluación correspondan a una sola persona. La estrategia de trabajo más común es la evaluación, secuencial o síncrona, por parte de varios grupos compuestos por usuarios, miembros del departamento de sistemas y miembros del área financiera, quienes presentan sus respectivas conclusiones al equipo directivo. En una proporción inferior de casos - en torno al 10% - la empresa dispone de un comité ad hoc encargado del análisis de las inversiones.

Willcocks y Lester (1994) describen el papel de los grupos de trabajo en el caso del análisis previo de la efectividad de los proyectos; su experimento puso de manifiesto que la satisfacción *ex post* con los resultados de la evaluación es similar en todas las organizaciones, incluso cuando ésta corre a cargo de una sola persona. El caso más común era aquel en el que el análisis de los proyectos era realizado por dos grupos, uno de usuarios y otro de profesionales del departamento de sistemas; no obstante detectaron también situaciones en las que la decisión correspondía a grupos multifuncionales de directivos o a unidades organizativas ad hoc, las denominadas *oficinas de proyectos*.

2.3. LO QUE SABEMOS ACERCA DE LA EVALUACIÓN Y SUS LIMITACIONES

La justificación clásica de las inversiones en tecnologías de la información ha estado bajo sospecha desde los primeros años noventa, cuando se contrastó la existencia de irregularidades en la tradicional relación entre inversión y productividad.

En 1987 Robert Solow acuñó el término “paradoja de la productividad” para expresar la inconsistencia entre la inversión agregada en tecnologías de la información y el crecimiento de la productividad a lo largo de las últimas décadas¹. Su máxima obtuvo a posteriori el respaldo de varios exhaustivos experimentos, entre ellos el organizado por la Sloan School of Management (MIT): los investigadores confirmaron que, si bien en algunos casos las TI habían proporcionado notables mejoras en la producción o la eficiencia, no existían evidencias claras acerca de los aumentos previstos en la productividad o la rentabilidad². Esta es precisamente la conclusión alcanzada por los investigadores reunidos en 1991 por la OCDE en el seminario “Tecnología y Productividad”³.

Existe cierto número de posibles explicaciones para la paradoja, que no han sido plenamente contrastadas. Sin perjuicio de las evidentes dificultades que entraña la estimación de la

¹ La era de la informática es evidente en todas partes, excepto en las estadísticas sobre productividad (Solow, 1987: 31).

² Véase Scott Morton (1991).

³ Véase Lindbeck (1991), quien ofrece un detallado análisis de las explicaciones propuestas para justificar la inconsistencia observada. Brynjolfsson (1993) y Brynjolfsson y Hitt (1998) ofrecen dos excelentes revisiones actuales de la paradoja.

productividad agregada, los investigadores han destacado el impacto negativo de las crisis económicas y las consecuencias financieras de la creciente competencia; también se ha propuesto que las organizaciones no han adaptado plenamente su estructura y sus procesos de negocios al nuevo entorno competitivo, y que estos desarreglos se manifiestan en ineficiencias financieras⁴.

Desde una perspectiva amplia, la paradoja de la productividad expresa nuestra incapacidad para detectar y cuantificar el impacto de los sistemas de información en los indicadores financieros corporativos; esta contradicción tiene notables implicaciones ya que, si la relación hipotetizada no puede ser verificada, el empleo de los indicadores financieros como criterios para la evaluación de inversiones en TI debe ser puesto en cuestión.

De hecho, una relevante línea de pensamiento sostiene que los indicadores financieros convencionales ofrecen una visión parcial del valor y el riesgo inherentes en las inversiones en tecnologías de la información. Este planteamiento encaja en la denominada *tesis del error de medición (mismeasurement hypothesis)*: nuestros esfuerzos para probar la contribución de las TI han fracasado porque las utilidades derivadas de estos proyectos no tienen un reflejo fiel en las definiciones actuales de productividad y rentabilidad; existen, por ejemplo, utilidades intangibles, costes ocultos, y factores que alteran la distribución temporal de estos elementos de valor.

Este es un argumento de peso: de acuerdo con la teoría de la inversión, un proyecto es deseable si incrementa la riqueza del accionista, y supongamos que medimos esta contribución de acuerdo con su valor actual neto. ¿Qué ocurre si esta relación está distorsionada por factores cualitativos o invisibles que no están previstos en el VAN?

Veamos algunos ejemplos. Cuando en los primeros noventa los operadores europeos entablaron una feroz competencia para acaparar las licencias de la emergente telefonía de tercera generación, la tecnología UMTS estaba todavía en una fase germinal, de hecho subsisten varios problemas que han retrasado sustancialmente el lanzamiento del nuevo sistema: baja calidad de la imagen, lentitud de las descargas, seguridad, virus, debilidad de la demanda, etc. Las compañías asumieron esta demora así como el mantenimiento y expansión de la red GSM porque, sin perjuicio de las expectativas de beneficio a medio plazo, UMTS es el nexo de unión entre el negocio clásico de la telefonía y los negocios emergentes de Internet y el multimedia; así, eludir las subastas de licencias habría supuesto un claro riesgo competitivo.

En la actualidad una relevante proporción de las empresas está ensayando iniciativas de comercio electrónico en Internet; si estos proyectos fuesen examinados en términos estrictamente financieros serían posiblemente desechados porque las expectativas de beneficio son inciertas y el período de recuperación de la inversión no puede ser determinado, dada la escasa base de compradores. No obstante, la adopción de estos proyectos proporciona ciertas utilidades intangibles

⁴ Véase Freeman (1991).

a largo plazo, como el aprendizaje o activos invisibles basados en el concepto de prestigio, y puede reducir el riesgo competitivo futuro.

Una segunda hipótesis implícita en los modelos financieros es la relevancia del valor nominal de la inversión: con carácter general se asume que los proyectos que consumen mayor cantidad de recursos deben ofrecer también un mayor nivel de retorno en términos absolutos. Sin embargo las tecnologías de la información son recursos facilitadores⁵, proporcionan por tanto una capacidad general y abstracta para realizar ciertas actividades; esto supone que las utilidades derivadas de su adopción no dependen propiamente de la cuantía de la inversión, sino de la capacidad de la organización para emplear acertadamente los recursos ofrecidos por el sistema de información.

Un ejemplo ya clásico de tecnología facilitadora es la electricidad; las compañías no lograron mejoras en la productividad hasta que adaptaron intencionadamente los procesos productivos a la naturaleza de esta tecnología. En particular, se hizo evidente la necesidad de ubicar las plantas productivas atendiendo a criterios diferentes de la proximidad a los saltos de agua o las plantas de vapor⁶. La cuestión crítica no era por tanto invertir en equipos productivos eléctricos, sino utilizar adecuadamente la energía eléctrica para mejorar el rendimiento de los negocios.

3. ALGUNAS CUESTIONES DE FUTURO

La preeminencia de los criterios financieros en la evaluación de las inversiones basadas en tecnologías de la información es una consecuencia natural de la búsqueda de eficiencia; la introducción de criterios basados en el alineamiento con los objetivos de negocios es asimismo relevante porque asegura que los recursos son asignados a proyectos deseables *incluso* cuando no son rentables a corto plazo. Este planteamiento es claramente coherente con el objetivo de maximizar la riqueza de los accionistas a largo plazo, porque un sesgo hacia el corto plazo resultaría en una pérdida de competitividad y, en consecuencia, en una reducción del valor actual neto de los beneficios futuros: los propietarios aceptarán la aplicación de recursos, y la correspondiente reducción en su cash flow corriente, si se espera que la inversión proporcione un rendimiento *satisfactorio* a largo plazo.

Este esquema incorpora varios problemas: en primer lugar, por el momento no hemos podido probar una relación causal, sistemática, entre la adopción de una amplia mayoría de inversiones en TI y la evolución tanto del cash flow como de los indicadores financieros corporativos; por tanto, es dudoso que la empresa pueda confiar en estos indicadores para tomar una decisión *todo o nada* acerca de la efektividad.

⁵ Véase Earl (1989).

⁶ Véase David (1989).

En segundo lugar, la mayor parte de las inversiones en tecnologías de la información no tiene un efecto claro, directo y discernible sobre el cash flow corporativo, sino sobre la *performance* propiamente dicha. En tercer lugar, nada se ha dicho acerca de la prevision y evaluación los diferentes factores de riesgo inherentes en las nuevas tecnologías, salvo la clásica desviación típica del valor actual neto.

Cuarto, algunas utilidades, costes, y riesgos asociados a las inversiones en tecnologías de la información no son cuantificables, en el sentido clásico con el que este concepto se ha venido utilizando; las TI son de hecho instrumentos facilitadores y llevan implícita una dimensión estratégica. Esta indefinición rompe varias hipótesis centrales del análisis financiero.

Finalmente, incluso si la empresa fuese capaz de adaptar acertadamente los ratios financieros, ¿como podrían combinarse estas medidas cuantitativas con los juicios cualitativos acerca del alineamiento de negocios, el apoyo a la decisión, o la contribución a la edificación de activos invisibles?

Por el momento no disponemos de una respuesta clara y completa para estas cuestiones; no obstante podemos avanzar algunas líneas de trabajo para la investigación.

La contribución como el criterio general de efectividad

Sin perjuicio de su apariencia externa, el objetivo implícito de cualquier metodología para la selección de proyectos es analizar la medida en que cada proyecto encaja con los objetivos, los riesgos y las amenazas asociadas a las actividades de negocio; desde una perspectiva más amplia y filosófica, la evaluación está encaminada a contrastar el alineamiento de cada alternativa con los objetivos de los propietarios, concretamente su riqueza.

Los usuarios se sienten generalmente impulsados a examinar la efectividad en términos financieros porque los ratios son pretendidamente objetivos, comparables, y fiables; sin embargo la evaluación financiera no es un objetivo en sí, sino un instrumento encaminado a explorar la contribución al más amplio objetivo de la riqueza. Los riesgos potenciales de este esquema han sido implícitamente asumidos por los directivos, que están intentando hacer evolucionar el esquema clásico de evaluación hacia planteamientos más comprensivos en los que los proyectos son evaluados y clasificados de acuerdo con varios criterios expresivos de su contribución a los objetivos de negocios .

Esto no supone abandonar la evaluación financiera, sino ampliar la perspectiva hacia un punto de vista más amplio concentrado en los negocios, y retomar cuestiones que hasta ahora habían estado desplazadas porque no son inmediatamente cuantificables, entre ellas el aprendizaje o la edificación de activos invisibles.

Factores intangibles de valor, costes ocultos, y riesgos emergentes

Una relevante cuestión, con frecuencia olvidada, es la gestión de los costes de los proyectos. Los directivos tienden a concentrarse en los costes explícitos y tangibles - hardware, instalación, mantenimiento -, pero la adopción de proyectos intensivos en TI implica además la asunción de ciertos costes implícitos - formación del personal, seguridad - así como costes organizacionales causados por la adaptación de la estructura corporativa. Por otra parte la aceptación de un proyecto implica un compromiso a largo plazo, habida cuenta que la inversión suele requerir aplicaciones adicionales de fondos.

La estimación de estos gastos, así como de los propios riesgos, es compleja porque, además de poseer una naturaleza abstracta, las inversiones en TI suelen ser proyectos singulares. Una previsión precisa requiere generalmente una base histórica sobre la que aplicar modelos matemáticos o estadísticos; pero estos datos no están disponibles porque buena parte de las inversiones en TI son las primeras en su categoría, bien porque son intrínsecamente singulares o bien porque las compañías están desarrollando su primera infraestructura tecnológica.

El punto de vista de la gestión se ha desplazado claramente desde el control de los costes del sistema de información hacia la gestión del sistema de información como una infraestructura de apoyo para los negocios; por tanto una nueva variable se añade a la ecuación: el valor de negocios de una inversión en TI. Los directivos no deben concentrarse en los gastos, sino en la relación entre la inversión requerida para ejecutar un proyecto - más específicamente, el coste de oportunidad de estos recursos - y el valor de éste en términos de apoyo a la decisión y cobertura de las amenazas y oportunidades de negocios.

¿Cómo evaluar esta relación? Como hemos visto, el valor nominal de la inversión puede no ser relevante debido a la versatilidad de la tecnología. Algunas compañías se limitan a mantener el ritmo de inversión de su sector, adoptando una conducta de *imitación*, pero esta estrategia puede ser peligrosa: los sistemas de información son estructuras idiosincrásicas, por tanto deben ser desarrolladas de acuerdo con los requerimientos individuales de la empresa. *El entorno de negocios no requiere conductas de imitación, sino nuevos esquemas mentales basados en la innovación.*

Decisión multicriterio

Una asunción subyacente en el esquema de trabajo seguido por las empresas es la adopción de un planteamiento basado en varios criterios. Un sistema de información es una estructura multidimensional que puede ser examinada desde múltiples perspectivas: financiera, técnica, humana, etc. Cualquier evaluación simple proporcionaría una visión parcial de la deseabilidad de la

inversión, por tanto es necesario evolucionar hacia esquemas más comprensivos, manteniendo al mismo tiempo un grado moderado de complejidad.

Esta situación no tiene una solución óptima porque precisión y facilidad de uso son objetivos conflictivos; además de la problemática cuestión del manejo de los factores intangibles, los directivos encuentran dificultades para lograr una medida global, integrada, de deseabilidad. Por tanto, una cuestión crítica es el diseño de una metodología capaz de manejar varios atributos cualitativos así como indicadores cuantitativos.

El modelado de opiniones

Algunos de los factores clave actualmente considerados por los directivos consisten en juicios subjetivos; por ejemplo, el apoyo a la toma de decisiones o la facilidad de uso son en esencia expresiones cualitativas del punto de vista del directivo. Si la decisión es un proceso racional, estas preferencias deben ser analizadas e integradas para construir un indicador comparable de la deseabilidad de cada proyecto.

Modelado de opinión es el término genérico utilizado para designar a un heterogéneo grupo de técnicas destinadas a extraer, a partir de expresiones cualitativas, inferencias cuantitativas que pueden ser a continuación procesadas por métodos numéricos. Algunas técnicas bien conocidas capaces de modelar juicios son el proceso de la jerarquía analítica (AHP) de Saaty, Electre, y Promethee. AHP es ampliamente utilizado para proporcionar respaldo al trabajo de grupo y para evaluar factores cualitativos expresados a través de juicios individuales; es capaz de clasificar racionalmente las alternativas disponibles de acuerdo con las preferencias expresadas implícitamente por los decisores, si bien ello no garantiza su efectividad⁷.

Decisión de grupo

Una buena parte de las inversiones principales en TI son evaluadas y seleccionadas por sujetos decisores de naturaleza colectiva; se presume que los grupos son capaces de realizar análisis de mayor calidad combinando diferentes puntos de vista acerca del problema, integrando información, construyendo consenso, y facilitando la aceptación de la elección final. En efecto, la cooperación incrementa la satisfacción de los miembros de la organización, porque éstos se sienten impulsados a expresar sus ideas y puntos de vista.

Desde nuestra perspectiva, el asunto más relevante es el uso de los grupos de decisión para combinar las diferentes perspectivas subyacentes en una inversión en TI: finanzas, usuarios finales,

⁷ Véase Saaty (1980), para una exposición detallada de la metodología.

directivos, técnicos, e incluso representantes de intereses externos, por ejemplo clientes o agencias gubernamentales. De hecho algunos grandes proyectos, como el desarrollo de sistemas de intercambio electrónico de datos (EDI), exigen un consenso entre diferentes compañías e instituciones.

Estandarización frente a múltiples modelos idiosincrásicos de evaluación

Una cuestión final, aunque no desdeñable, es el diseño del esquema general de evaluación. Más específicamente, la compañía debe elegir entre el empleo de un protocolo normalizado de evaluación o la aplicación selectiva de criterios, de acuerdo con las características idiosincrásicas de cada proyecto. Por ejemplo, los proyectos orientados a la automatización podrían ser evaluados de acuerdo con criterios de eficiencia y ahorro de costes, mientras que las inversiones destinadas a proporcionar apoyo a la decisión podrían examinarse a la luz de pautas más eclécticas.

Este último planteamiento es relativamente familiar para los directivos, quienes generalmente clasifican a las inversiones en varias categorías, a cada una de las cuales se aplican criterios distintivos: proyectos de automatización, proyectos de innovación, proyectos de apoyo al cliente, proyectos orientados a la decisión, etc. Sin embargo los sistemas de información son actualmente estructuras corporativas, por tanto los recursos transaccionales están estrechamente relacionados con los servicios orientados a la decisión y no podemos realizar una distinción real entre inversiones transaccionales y de gestión. Más aún, algunas inversiones originalmente transaccionales han evolucionado hacia el apoyo a la decisión e incluso han llegado a convertirse en fuentes de ventaja competitiva, lo que se supone una característica de los sistemas de apoyo a la decisión (DSS).

Un ejemplo clásico es el sistema transaccional SABRE; sin perjuicio de las reflexiones éticas que suscita el empleo de datos operativos de los competidores, el sistema contribuyó sistemáticamente a la competitividad de American Airlines e hizo posible la apertura de una nueva estrategia de negocios, el yield management. Una evaluación preliminar basada en la productividad habría ofrecido una visión parcial de las potencialidades del proyecto; no obstante el caso de SABRE pone también de manifiesto la naturaleza esencialmente facilitadora de las tecnologías de la información.

El protocolo de evaluación debe garantizar una asignación consistente de recursos, donde el concepto de consistencia expresa el seguimiento de una línea estratégica clara y definida en el proceso de construcción del sistema de información, la elusión de inversiones oportunistas, y un esfuerzo por seguir el ritmo marcado por los procesos de negocios. Este marco debería asegurar también la compatibilidad técnica a lo largo de la compañía, y proporcionar a los decisores un flujo de retroalimentación para favorecer el aprendizaje continuo. Creemos que estos objetivos pueden

ser adecuadamente tratados en el seno de una estrategia de cooperación, basada en el trabajo de grupo.

Referencias

- Bacon, J. C. (1994): "Why companies invest in information technology?". En Willcocks, L. (ed.): *Information Management*. Londres: Chapman and Hall.
- Brynjolfsson, E. y L. Hitt (1998): "Beyond the productivity paradox". *Communications of the ACM*, 41, 8, Agosto: 49-55.
- Brynjolfsson, E. (1993): "The productivity paradox of information technology". *Communications of the ACM*, 36, 12, Diciembre : 67 - 77.
- David, P. A. (1989): *Computer and dynamo: the modern productivity paradox in a not-too-distant mirror*. Stanford: Center for Economic Policy Research.
- Earl, M. J. (1989): *Management Strategies for Information Technology*. Hemel Hempstead, Hertfordshire: Prentice Hall.
- Freeman, C. (1991): "The nature of innovation and the evolution of the productive system". En *Technology and productivity: the challenge for economic policy*. París: OCDE.
- Lindbeck, A. (1991): "Lessons from the conference". En *Technology and productivity: the challenge for economic policy*. París: OCDE.
- Mao, J. T. (1974): *Análisis financiero*. Buenos Aires: Ateneo.
- Saaty, T. L. (1980): *The Analytic Hierarchy Process*. Nueva York : McGraw - Hill.
- Schneider, E. (1956): *Teoría de la Inversión*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Scott Morton, M. S. (1991): *The corporation of the 1990's: information technology and organizational transformation*. Nueva York: Oxford University Press.
- Solow, R. M. (1987): "We'd better watch out". *New York Times*, 12 de Julio.
- Willcocks y Lester (1994). "Evaluating the feasibility of information systems investments: recent UK evidence and new approaches". En Willcocks, L. (ed.): *Information Management*. Londres: Chapman and Hall.