

Este material se ofrece bajo la siguiente licencia de usos permitidos:

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/)



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Máster en
Banca y Finanzas

LA EVALUACIÓN DE INVERSIONES EN SI/TIC

Noviembre de 2011

Dr. Carlos Piñeiro Sánchez
Departamento de Economía Financiera y Contabilidad

Objetivos

2

- Incardinar el problema de evaluación de SI/TIC en el presupuesto de capital de la empresa
- Comprender por qué las inversiones en SI/TIC son “especiales”, desde el punto de vista financiero
- Relacionar la problemática de estas inversiones con los conceptos financieros de valor, activo intangible y “*valor incremental*”
- Comprender las aportaciones, y las limitaciones, de cada estrategia de evaluación

Contenido

3

- Evaluación de inversiones en TIC
 - ▣ ¿Qué aportan las TIC?
 - ▣ ¿Cómo se puede medir esta contribución?
- El enfoque financiero básico
 - ▣ La “paradoja de la productividad”
- El enfoque multicriterio
 - ▣ El proceso de la jerarquía analítica (AHP)
- Una visión diferente basada en la flexibilidad
 - ▣ La teoría de opciones reales

El enfoque clásico de evaluación

4

- Con carácter general, todas las innovaciones tecnológicas han proporcionado en el pasado mejoras inmediatas en la eficiencia, la productividad, y/o la rentabilidad
- No obstante, estas relaciones no han podido ser contrastadas, de forma regular y sistemática, en el caso de las inversiones en TI
 - La “paradoja de la productividad”

La “paradoja de La productividad”

5

- Dificultades para contrastar los efectos macroeconómicos de las inversiones en TIC
 - A diferencia de otros avances técnicos previos, *“las TI están en todas partes, excepto en las estadísticas sobre productividad”* (R. Solow)
- Tampoco se ha podido contrastar un impacto sistemático sobre otros indicadores clave
 - Beneficio, rentabilidad, facturación
- Esto es importante: algunos de estos indicadores se emplean como criterios para evaluar las inversiones y asignar capital dentro de la empresa
- Al margen de ello, las empresas mantienen el ritmo de inversión en TIC y confían en ellas para mantener su competitividad

La “paradoja”, explicada

6

- Sesgos en el enfoque macroeconómico
 - Limitaciones de los datos primarios (productividad agregada)
 - Realmente, ¿podemos medir la inversión en TIC?
 - Ausencia de comparabilidad temporal
 - Crisis económicas y financieras, terciarización
 - El crecimiento de postguerra fue *anormalmente* intenso
 - La transición al nuevo paradigma justificaría ineficiencias y desarreglos transitorios
- Aún siendo masivas, las inversiones TIC son relativamente novedosas: puede que no hayan madurado
 - Falta de alineamiento, virtuosismo tecnológico, imitación
 - Islas de automatización y embudos humanos
- Especificación incorrecta del problema
 - Realmente, ¿es correcto exigir que una inversión TIC mejore inmediatamente la productividad o la eficiencia?
 - ¿Cuál es la **contribución de valor** de una inversión en TI?

La paradoja de la productividad

Un error de base

7

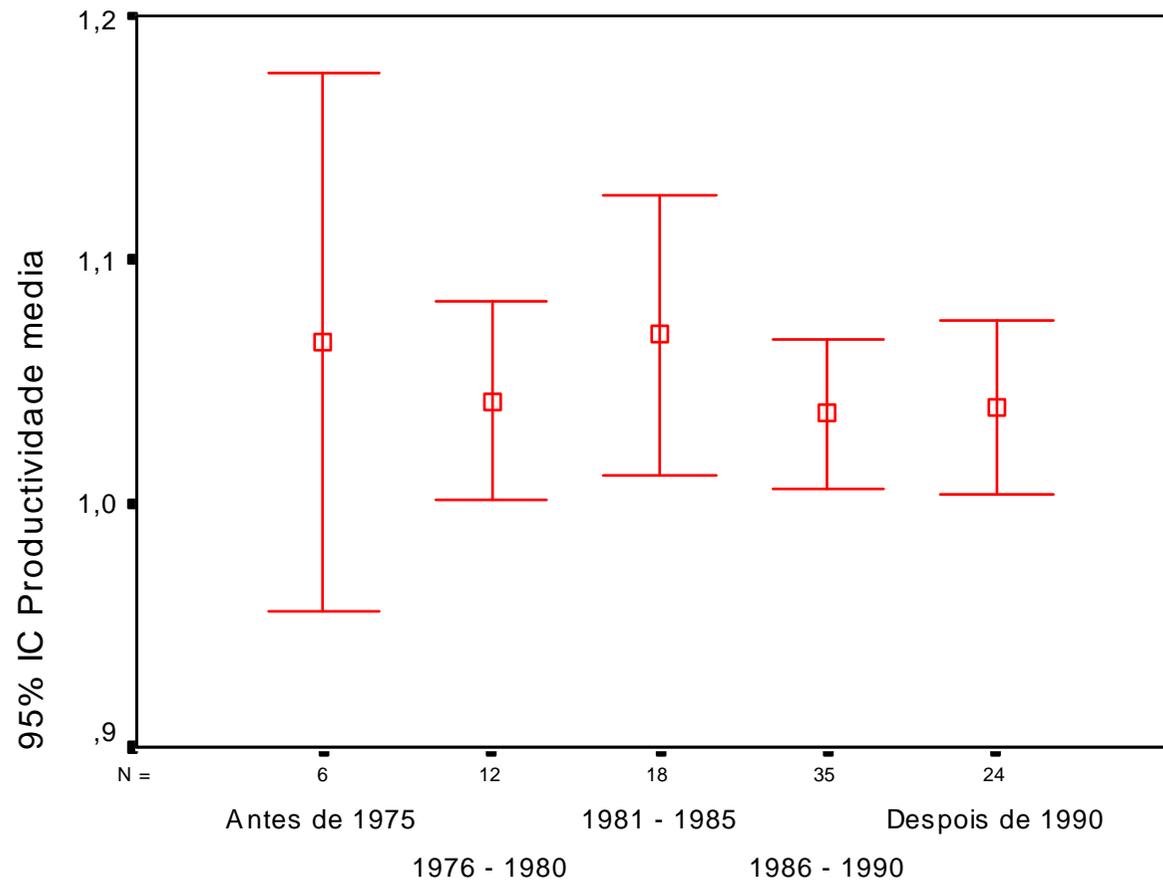
- **La llamada “paradoja” es el resultado de una interpretación *fundamentalista* de la lógica financiera de una inversión**
 - ▣ Una inversión pretende generar utilidades. Pero éstas no son necesariamente monetarias, ni tampoco inmediatas
 - ▣ En su configuración actual, las TIC no están específicamente orientadas a mejorar la productividad
 - Innovación, cambio, nuevos procesos socioeconómicos...
 - ▣ Las TIC poseen un perfil facilitador más marcado que otras inversiones: las utilidades no son automáticas y dependen más de aptitudes y habilidades de gestión
 - Existe un “factor sinérgico”: la necesidad de las TIC concurren con habilidades de gestión y, en general, con activos invisibles

Evidencias en la empresa gallega (Piñeiro, 1999)

- Muestra transversal de 115 empresas
- Sin interacciones relevantes con
 - Año de instalación del SI
 - Origen del SW
 - Acceso a Internet
 - Iniciativas de CE
 - Frecuencia de uso de DSS
- Interacciones ligeras (10%) con
 - Arquitectura del SI

Evidencias en la empresa gallega

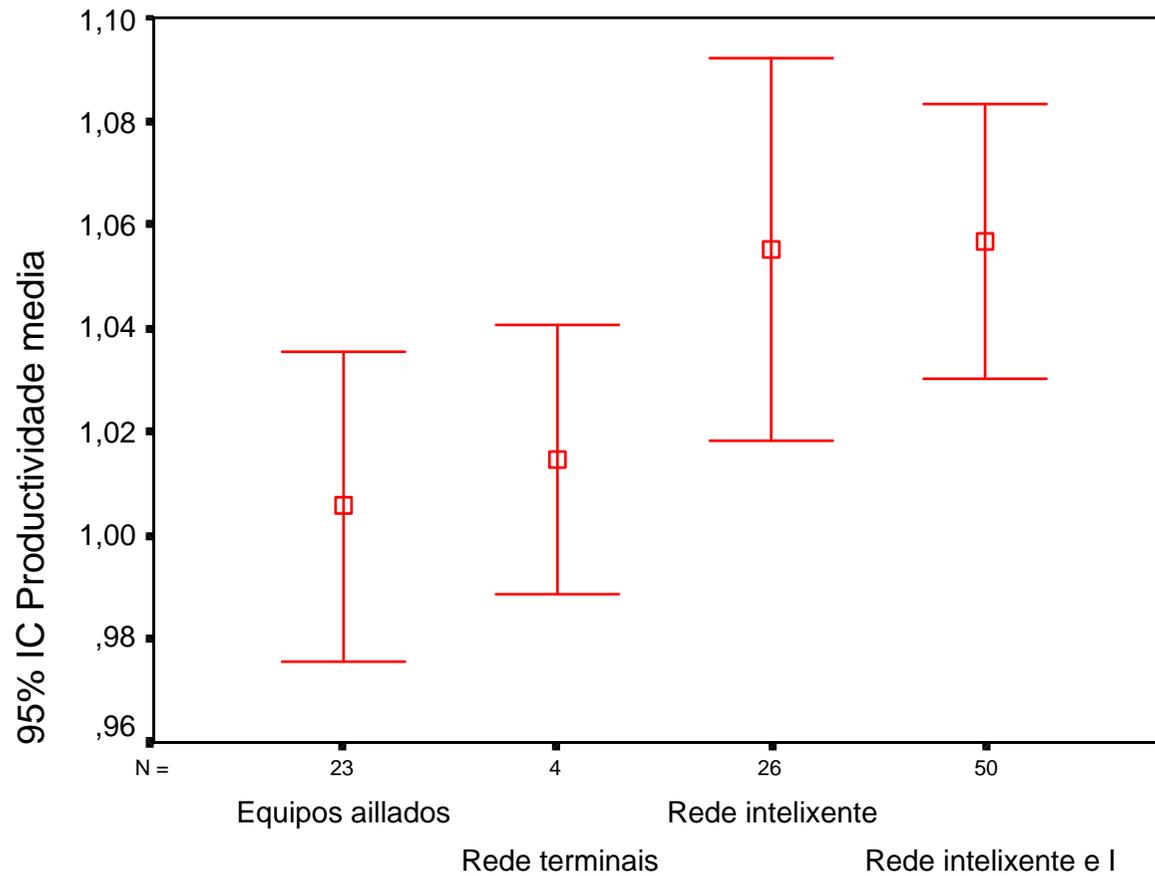
Año de instalación



Evidencias en la empresa gallega

Arquitectura del SI

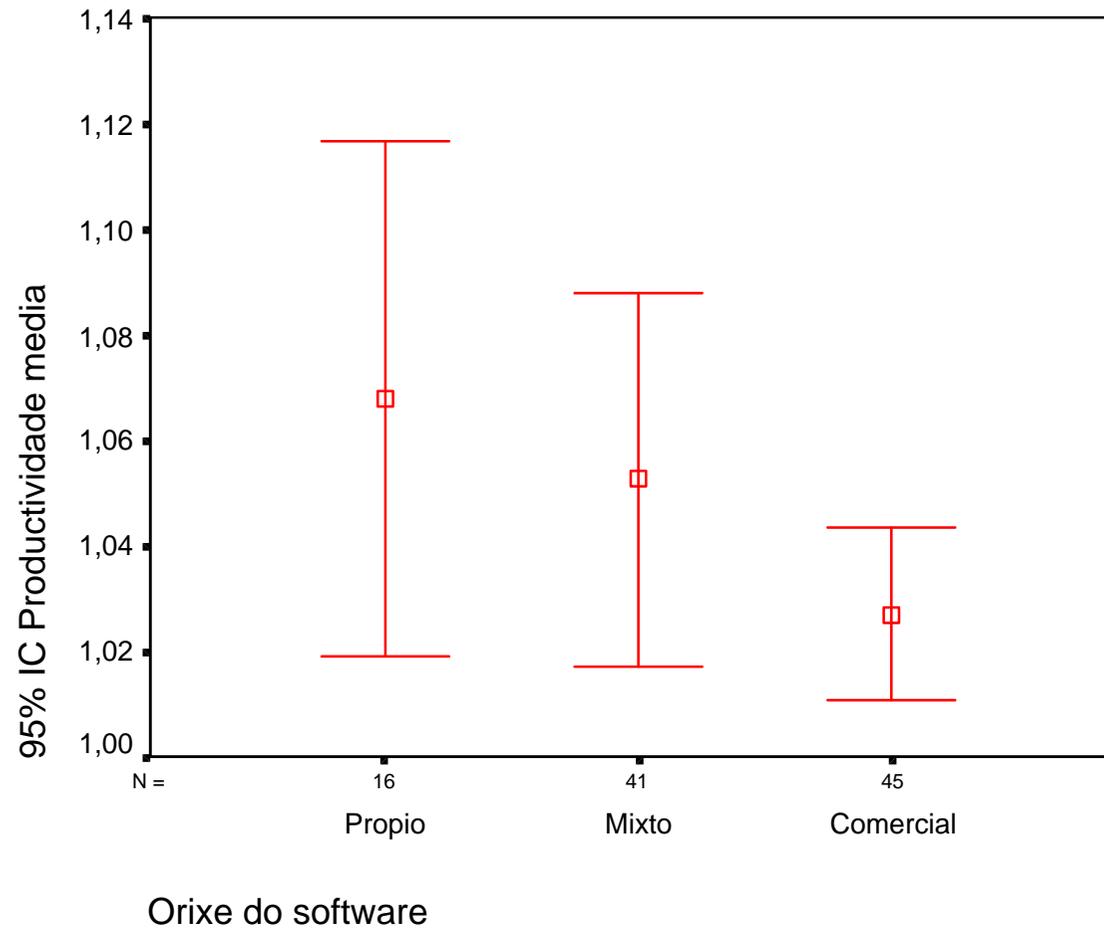
10



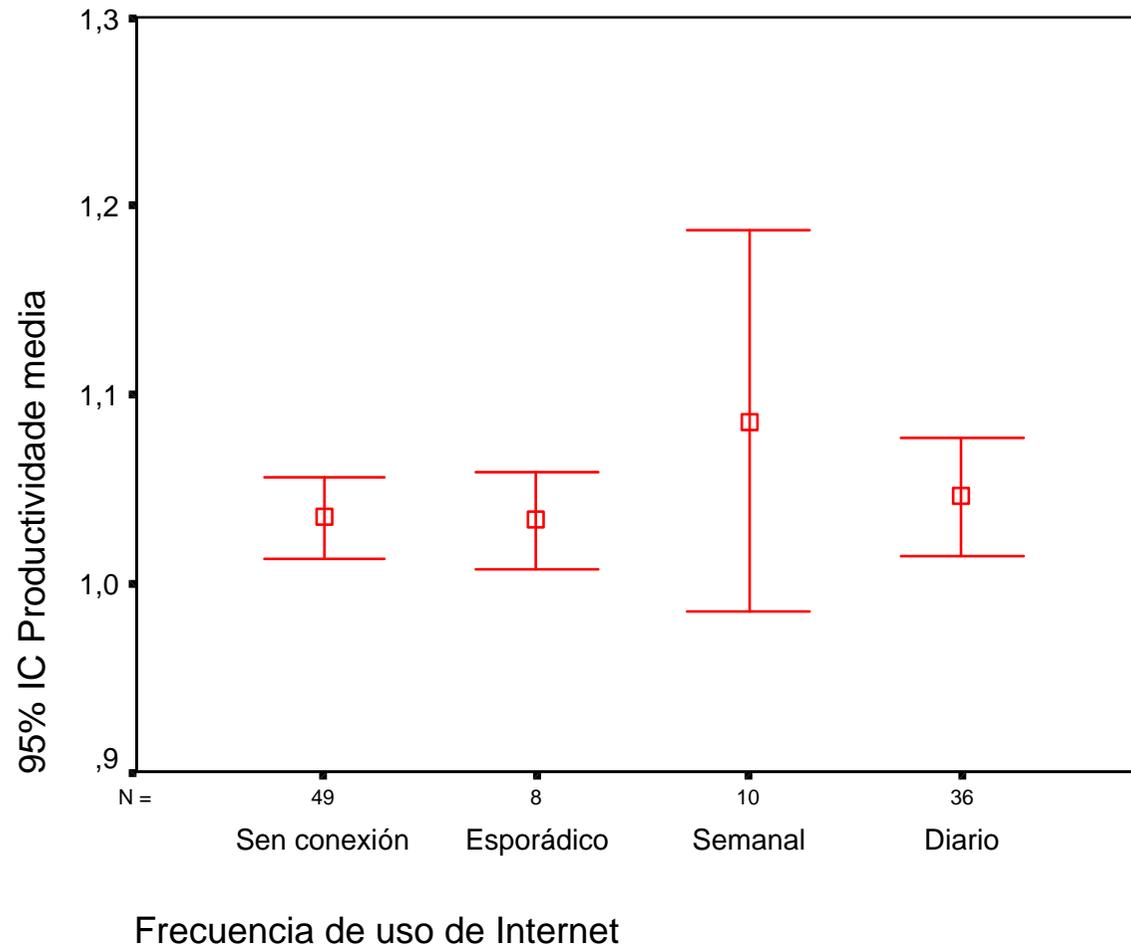
Evidencias en la empresa gallega

Origen del SW del sistema

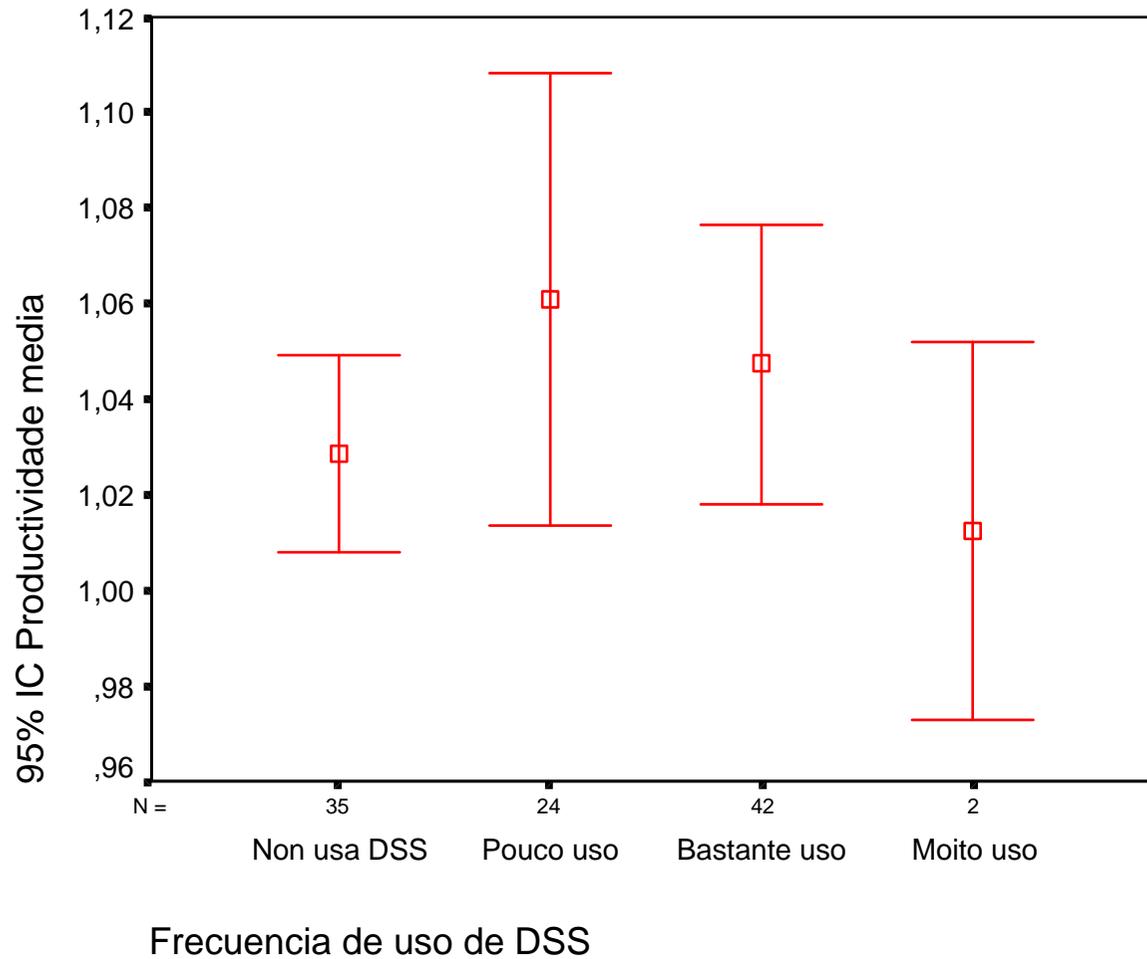
11



Acceso a Internet



Uso de DSS



La paradoja de la productividad

Un corolario trascendental

14

- Aunque no exista ninguna paradoja, la desconexión con los indicadores financieros es perturbadora
 - ▣ Sugiere que medidas como la TIR, el VAN o el payback podrían no ser adecuados para determinar la efectividad de las inversiones en TIC
- No se garantiza que la asignación de capital sea eficiente, ni pertinente a los objetivos de negocios
 - ▣ Es posible que se estén aplazando inversiones convenientes, incluso necesarias, o que se estén aceptando proyectos sin una justificación adecuada

Hacia un nuevo enfoque de evaluación

15

- Línea de trabajo 1: teoría de la decisión multicriterio
 - ▣ Las TIC puede ser destinadas a diferentes aplicaciones, tienen un efecto multidimensional y deben ser examinadas de acuerdo con varios criterios: financieros, técnicos, etc.
 - ▣ Además, algunos de estos criterios son cualitativos
 - ▣ Se sigue de ello empleo de métodos multicriterio discretos: AHP, Electre, Promethee, etc.
- Línea de trabajo 2: opciones reales
 - ▣ Las TIC son instrumentos facilitadores, por tanto su efecto principal es el de crear unas “capacidades” que la empresa puede explotar desplegando aptitudes y habilidades de gestión
 - ▣ Desde el punto de vista financiero, estas capacidades inducen la existencia de oportunidades, de potencialidades
 - ▣ Técnicamente, una oportunidad es una opción sobre una inversión productiva: una “*opción real*”

16

El enfoque multicriterio



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

CARLOS PIÑEIRO SÁNCHEZ. DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA FINANCIERA Y CONTABILIDAD

- El concepto de valor manejado por las personas es más profundo y comprensivo que el incorporado en los modelos simples de decisión
 - ▣ Utilidades intangibles, factores de valor proyectados a medio y l/p, respaldo general a los negocios...
 - ▣ Tarjeta de puntuaciones (balanced scorecard, BSC)
- Es preciso ampliar la perspectiva. Esto se ha abordado a través de dos vías (*Bannister y Remenyi, 1999*)
 - ▣ Desarrollo de modelos compuestos: esquemas conceptuales (teóricos) que integran indicadores de distinta naturaleza (*Information Economics*).
 - ▣ Aplicación de métodos matemáticos para desarrollar meta-modelos: estructuras de decisión donde los criterios y sus ponderaciones deben seleccionarse a posteriori.

	Perspectiva	Aspectos positivos	Riesgos y deficiencias
Modelos singulares	Positivista	<ul style="list-style-type: none"> • Formalización • Aplicación inmediata • Respaldo teórico 	<ul style="list-style-type: none"> • Visión parcial • Rigidez
Modelos compuestos			
Meta-modelos	Hermenéutica	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad • Análisis crítico • Interactividad • Adaptables • Incorpora intuición 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de estructura de decisión previa • Riesgo de errores de especificación

Information Economics (Parker et al., 1988)

19

Valor <i>Capacidad de La TI para mejorar el rendimiento de negocios de La empresa</i>		
ROI ampliado <ul style="list-style-type: none">• ACB tradicional• Valor por<ul style="list-style-type: none">• Enlace• Aceleración• Reestructuración• Innovación	Área de negocios <ul style="list-style-type: none">• Acierto estratégico (+)• Ventaja competitiva (+)• Información dirección (+)• Respuesta competitiva (+)• Riesgo organizativo	Área tecnológica <ul style="list-style-type: none">• Arquitectura estratégica del SI (+)• Incertidumbre de diseño (-)• Incertidumbre tecnológica (-)• Riesgo de infraestructura del

Algunas debilidades de IE

20

- ¿Qué criterios debemos emplear, y cuáles deben ser sus ponderaciones?
 - No garantiza que la estructura de la decisión sea coherente con las preferencias reales del decisor y con los objetivos de la empresa
- En sentido riguroso, IE no valora: únicamente puntúa (califica y clasifica) a los proyectos
 - Desconexión con el objetivo financiero de la empresa
- No garantiza que la asignación de recursos sea eficiente
 - De hecho, no garantiza siquiera que los proyectos mejor clasificados sean efectuables ni permite identificar un “punto de corte” para excluir las opciones no factibles
- No garantiza, necesariamente, la coherencia de la política de inversión a medio y l/p
 - Un cambio en los criterios podría provocar exclusiones arbitrarias o agravios comparativos

¿Cómo podemos mejorar IE?

- Uso de técnicas estadísticas para el cálculo y la validación de las ponderaciones
 - ▣ Muestreo de los juicios relativos
 - ▣ Identificación y revisión de juicios anormales
 - ▣ Análisis estadístico de los datos y extracción de ponderaciones para los criterios
- Combinar el esquema conceptual de IE con metamodelos basados en métodos MDM
 - ▣ AHP, Electre, REMBRANDT, etc.
 - ▣ Integración de juicios multipersonales: procesos de decisión de grupo (GDSS).

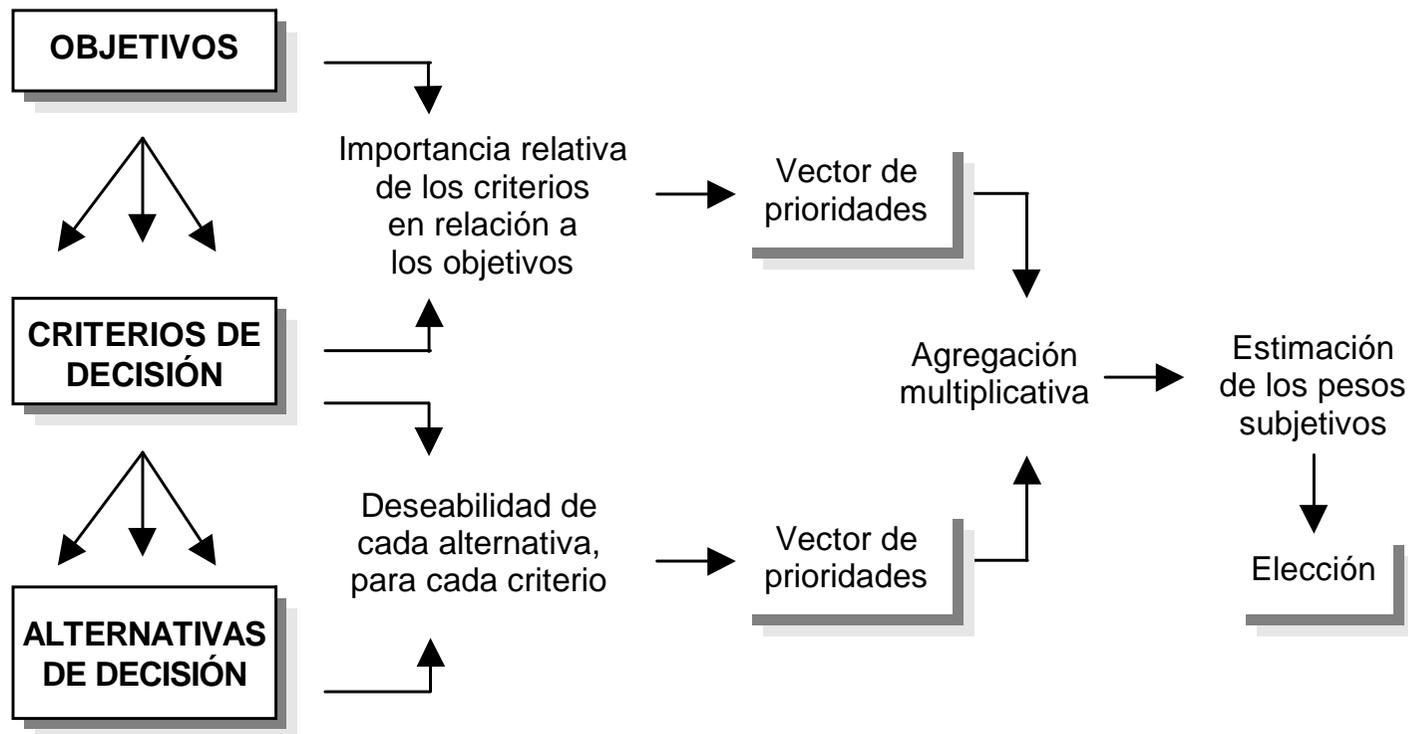
Analytic Hierarchy Process (AHP)

(Saaty, 1980)

- Metodología discreta de decisión multicriterio
- Búsqueda de soluciones satisfactorias, coherentes con las preferencias implícitas
- No requiere la formalización de funciones de utilidad ni la cuantificación del valor de cada alternativa
- Aplicable por grupos de decisión
- Principios operativos
 - Jerarquía de tres niveles
 - Comparaciones dos a dos, para cada nivel

Operativa de AHP

23



24

El enfoque de opciones reales



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

CARLOS PIÑEIRO SÁNCHEZ. DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA FINANCIERA Y CONTABILIDAD

Algunos problemas con el enfoque clásico

25

- Los proyectos de inversión no son, usualmente, decisiones “todo o nada”
 - ▣ Pueden graduarse: por ejemplo, aplazarse o ser abandonados; o pueden ser escalables (TIC)
 - ▣ De existir, esta flexibilidad confiere un valor adicional a las inversiones
- El riesgo es un factor clave
 - ▣ Pero, ¿cómo determinarlo? Por otra parte k_0 cambia a lo largo del tiempo
- Las inversiones no son deterministas: los flujos de caja no surgen de forma espontánea, requieren una gestión activa
 - ▣ ¿Cómo descontar el valor aportado por la gestión?

¿En qué medida la flexibilidad es importante?

26

- La flexibilidad (u opcionalidad) es especialmente importante en situaciones de incertidumbre en las que la empresa tiene capacidad de adaptación

		Probabilidad nueva info	
		Baja	Alta
Flexibilidad operativa	Baja	baja	moderada
	Alta	moderada	alta

Fuente: Mascareñas (1999: 144)

¿Por qué “opciones” reales?

27

- Las oportunidades para “cambiar” tienen una naturaleza similar a los derechos contingentes
 - ▣ Implican un derecho con ejercicio potestativo que causa un flujo de caja calculable (un cobro, en caso de una put, o un pago si se trata de una call)
 - ▣ El factor determinante del valor es similar al de las opciones financieras: **una interacción entre la incertidumbre, la información, y el tiempo**
 - El valor se explica por la incertidumbre acerca del precio del subyacente
- El empleo de OR permite eludir un problema de entidad: la estimación de las primas por riesgo
 - ▣ Los modelos relativos a opciones, y en general a derivados, emplean una estrategia de valoración neutral al riesgo

Las opciones reales, ¿son la solución?

28

- Realmente, son una herramienta. Y su mala utilización es extremadamente peligrosa (burbuja *dotcom*)
- Son un instrumento valorativo poco estructurado
 - Tienen una componente subjetiva importante: la evaluación es muy sensible a la especificación de los parámetros, y por tanto fácilmente manipulable
- En una OR el valor se relaciona positivamente con el riesgo y el plazo hasta la fecha de expiración
 - Esto es consustancial con el hecho de que una opción es genuinamente un instrumento de cobertura
 - Pero, ¿reconocería más interés a un proyecto simplemente porque es más arriesgado?

Una OR es un medio, no un fin: debe valorar el proyecto en sí, analizando sus características y oportunidades desde una perspectiva honesta y realista

Bibliografía: evaluación de inversiones en TIC

29

- Brynjolfsson, E. (1993): "The Productivity Paradox on Information Technology: Review and Assessment". *Communications of the ACM*, Diciembre: 66 - 77.
- Brynjolfsson, E.; Hitt, L.; Yang, S. (2002): "Intangible assets: computers and organizational capital". *Brookings Papers on Economic Activity* 1, pp. 137 – 191
- Lindbeck, A. (1991): *Lessons from the Conference, en Technology and Productivity: The challenge for Economic Policy*: 13 – 15. París: OCDE.
- Piñeiro, C. (1999): *Los sistemas de apoyo para la decisión de grupo en el marco de los sistemas de información*. A Coruña: Universidade da Coruña.
- Piñeiro, C. (2006): "Un estudio transversal sobre la contribución del sistema de información al éxito empresarial". *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa* Vol. 15, nº 2: 61 - 78.
- Remenyi, D: (2000): "The Elusive Nature of Delivering Benefits from IT Investment". *Electronic Journal of Information Systems Evaluation* Vol. 4, Marzo
- Scott Morton, M. S. (ed.) (1991): *The Corporation of the 1990's*. Nueva York: Oxford University Press.
- Willcocks, L. (ed.) (1994): *Information management: the evaluation of information systems investments*. Londres: Chapman & Hall.

Sobre métodos multicriterio

30

- Parker, M. M.; Benson, R. J.; Traynor, H. E. (1988): *Information Economics. Linking Business Performance to Information Technology*. Englewood Cliffs, Nueva Jersey: Prentice Hall.
- SAATY, T. L. (1980) : *The Analytic Hierarchy Process*. Nueva York : McGraw - Hill.
- Romero, C. (1993): *Teoría de la decisión multicriterio*. Madrid: Alianza.

Sobre flexibilidad y opciones reales

31

- Dixit, A K., Pindyck, R. S. (1994): *Investment under Uncertainty*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Mascareñas, J. (1999): *Innovación financiera. Aplicaciones para la gestión empresarial*. Madrid: McGraw – Hill.
- Piñeiro, C.; de Llano, P. (2009): “La evaluación de inversiones en tecnologías de la información. Una reflexión metodológica”. *VI Encuentro de Finanzas y Sistemas de Información*. Lisboa.
- Robicheck, A. ; Van Horne, J. C. (1967): “Abandonment value and capital budgeting: comment”. *Journal of Finance*, Vol. 22 (Diciembre 1967), pp. 577-589.