

11.11 Análisis de rentabilidad de una inversión



La evaluación de los proyectos de inversión debe contemplarse desde una perspectiva global en cuanto a los resultados esperados, tanto en términos de rentabilidad económica como social, identificando todos los costes y beneficios -tanto directos como indirectos-, a través de un complejo proceso de análisis, métodos y cuantificación. Las iniciativas institucionales de proyectos de capitalización social deben ser compatibles con las políticas presupuestarias de estabilidad, equilibrio y consolidación fiscal.

Autores: Francisco Muñoz Zamora

Director General de Centros. Provincia San Juan de Dios. Castilla

Luis Angel Oteo Ochoa.

Jefe Dpto de Desarrollo Directivo y Gestión de Servicios Sanitarios. ENS. ISCIH.



TEXTOS DE ADMINISTRACION SANITARIA Y GESTIÓN CLINICA
by UNED Y ESCUELA NACIONAL DE SANIDAD
is licensed under a Creative Commons
Reconocimiento- No comercial-Sin obra Derivada
3.0 Unported License.

Se recomienda imprimir 2 páginas por hoja

Citación recomendada:

Muñoz Zamora F. Oteo Ochoa L A. Análisis de rentabilidad de una inversión [Internet]. Madrid: Escuela Nacional de Sanidad; 2013 [consultado día mes año]. Tema 11.11. Disponible en: [direccion url del pdf.](#)



Resumen:

La evaluación completa de un proyecto de inversión requiere evaluar dimensiones y métricas de financiación, rentabilidad, riesgo e impacto social.

La inversión y la financiación podemos considerarlas como las dos caras de una moneda. Las organizaciones -empresas- deben procurar la adecuada gestión de sus activos (inversión) y de sus pasivos (recursos financieros).

La subida generalizada de precios –inflación– es una constante en las economías actuales y puede tener consecuencias en el análisis y valoración de proyectos de inversión. Aunque la tasa

de inflación varía cada año, siempre podemos considerar una tasa media normalizada en el horizonte temporal de vida del proyecto de inversión.

Cuando el índice general de precios sube, esto provoca generalmente una variación en los flujos netos de caja de los proyectos de inversión.

En épocas de alta inflación las decisiones de gestión deberán venir encaminadas a utilizar aquellos inputs con menores tasas de incremento de precios, lo que repercutirá en la mejora tanto del “valor capital” como de la “tasa interna de retorno”.

Además, para minimizar el riesgo en toda decisión de inversión, siempre es conveniente realizar un “análisis de sensibilidad”, que viene a representar el grado de elasticidad de la rentabilidad de un proyecto ante posibles desviaciones potenciales de variables básicas sobre las estimaciones disponibles.

Introducción

- *Inversión pública en economías sociales preferentes: La función sanitaria*
- *La rentabilidad social de la inversión pública en infraestructuras y bienes tecnológicos*
- *Formación de capital esencial en el marco de las políticas sanitarias*
- *Principios y fines de la inversión en el sector sanitario público*
- *La inversión y financiación: dos aspectos de un análisis*
- *Criterios de valoración y selección de inversiones en una empresa*
- *El efecto de la inflación en la valoración de inversiones*
- *El riesgo en las decisiones de inversión*

Anexo

a.- Caso práctico

b.- Tablas financieras

Referencias bibliográficas

En el caso de las inversiones públicas, cuantificar su rentabilidad social con un enfoque dinámico exige considerar factores como el rendimiento

productivo del stock en infraestructuras públicas, analizar el diseño óptimo de la política fiscal, calibrar el bienestar social añadido, conocer el impacto en la producción agregada de los procesos de capitalización gubernamental y considerar el efecto sobre la productividad en términos de optimización del esfuerzo inversor.

Existe evidencia de que la rentabilidad social generada al incrementar la ratio inversión pública/ PIB es mayor si se financia con la imposición efectiva sobre el capital, seguida por la imposición sobre el consumo y por último, por medio de los impuestos sobre las rentas salariales.

Dado que las políticas fiscales afectan inexorablemente al bienestar social, es también importante evaluar las relaciones entre preferencias sociales, esfuerzo tributario para infraestructuras públicas y tecnologías, así como la interacción de estos factores con las funciones productivas agregadas y la rentabilidad para el conjunto de la sociedad.

La preferencia social y la sostenibilidad financiera en la inversión sanitaria exige una estrategia de crecimiento interno a través de avances sustantivos en la gestión eficiente de las funciones de la cadena de valor de los servicios asistenciales.

El fomento de una inversión socialmente productiva debe abarcar todas las dimensiones que fortalezcan la arquitectura de competencias estratégicas e intratécnicas de la organización sanitaria, incluyendo medidas para la promoción, prevención y educación de la salud, mejora de los estándares de calidad asistencial, el aprendizaje organizativo, la formación continuada, el desarrollo y gestión del conocimiento, la capitalización en tecnologías de información y comunicaciones y el estímulo de una política de investigación en biomedicina, epidemiología y ciencias clínicas.

Conocer el impacto en la salud humana del esfuerzo y aplicación tecnológica para orientar las inversiones en relación a las necesidades de la población, debe ser una prioridad sustantiva en las políticas de bienestar social.

Desde una perspectiva más global, el concepto económico de

capital trasciende a los bienes tecnológicos e instrumentos de la función de producción, para integrar también lo que se ha venido a denominar capital humano.

Por ello es preciso prestar especial atención al impacto que una decisión de inversión tiene en las personas de la organización, en lo que pueda afectar a necesidades concurrentes de aprendizaje y nuevas capacidades, así como a factores relacionados con la empleabilidad.

El esfuerzo educativo y el proceso de aprendizaje continuo para hacer crecer y desarrollar el capital humano, extiende sus efectos a toda la economía y a toda la sociedad por ser esencialmente difusivo y traslacional.

Introducción

En general, se denomina inversión a la adquisición de bienes ordinariamente con un coste elevado, que van a ser utilizados durante periodos más o menos largos de tiempo y de los que se espera obtener una rentabilidad por su posesión y utilización.

La metodología general de evaluación de proyectos de inversión para conocer su viabilidad, así como la comparabilidad con otras opciones alternativas, se apoya en diferentes indicadores que pretender conocer la rentabilidad global de estos procesos de capitalización.

Es bien cierto que la mayoría de estos indicadores operativos (análisis coste/beneficio, valor actual neto -VAN-, tasa interna de retorno -TIR-, periodo o plazo de recuperación -*pay back*- de una inversión...) tienen algunas dificultades técnicas (fundamentalmente los indicadores de propiedad exclusivamente financiera como el VAN o el TIR) de aplicación en los proyectos de naturaleza propiamente social, entre otras razones, por la complejidad en la estimación y ponderación de los posibles beneficios monetarios o financieros que pudieran generarse en su aplicación y desarrollo funcional.

El análisis coste-beneficio (C/B) trata de superar algunas limitaciones de los indicadores financieros más utilizados,

Se denomina inversión a la adquisición de bienes ordinariamente con un coste elevado, que van a ser utilizados durante periodos más o menos largos de tiempo y de los que se espera obtener una rentabilidad por su posesión y utilización.

considerando externalidades positivas y corrigiendo o ajustando precios. Esta relación C/B es independiente del volumen de inversión, y se ha considerado un método apropiado para calificar los proyectos^{1,2,3}.

Por lo que respecta a la inversión pública, ésta se ha definido –con carácter amplio– como el conjunto de procesos de distribución o asignación de recursos públicos que afectan la cuenta de capital y se materializan en la formación bruta de capital (fijo y existencias) y en las transferencias de capital a otros sectores. Este gasto en capital de inversión colectiva se reparte entre dependencias e instituciones de la administración central, organismos descentralizados y empresas de participación estatal destinadas a la construcción, ampliación, mantenimiento y conservación de obras públicas, y en general, a todos aquellos gastos destinados a aumentar, conservar y mejorar el patrimonio nacional^a.

El beneficio neto incremental de una inversión pública desde una perspectiva económica y social, frente a otras posibles alternativas consideradas también relevantes, así como los riesgos asociados al propio horizonte temporal del proyecto, forman parte del esquema de decisiones sujetas a racionalidad operativa.

Conviene también señalar que la evaluación social de los proyectos de inversión no es exclusiva del sector público, sino una garantía de gestión eficiente de todo el proceso sujeto a criterios y técnicas cuantitativas y cualitativas para satisfacer necesidades reales de la sociedad.

En un sector de economía social preferente como es el de la salud, es necesario considerar que el objetivo de la inversión productiva, exige indagar en profundidad en el nivel de eficiencia, en los instrumentos de medida, evaluación y control de las prestaciones y, en general, en el funcionamiento de las instituciones y servicios sanitarios^b.

Los métodos de evaluación económica en el sector sanitario: análisis de minimización de costes; análisis coste-efectividad y análisis coste-utilidad, han promovido una nueva cultura de la eficiencia en el análisis de resultados en los servicios de salud y

^a <http://www.definicion.org/inversion-publica>.

^b Consultar Minitema 7.4. Santiago Rubio y Beltrán Rubio. *Metodología y tipos de estudios en evaluación económica*.

Conviene también señalar que la evaluación social de los proyectos de inversión no es exclusiva del sector público

en general, en la economía social⁴.

El actual desarrollo del análisis C/B -en términos de economía del bienestar-, y como instrumento de evaluación económica de las inversiones sanitarias no ha incorporado en el proceso metodológico el factor de capital humano, al dar preferencia en la valoración de resultados a la eficiencia frente a la equidad.

Es también importante recordar que en las políticas de la Unión Europea (UE) se han seguido unos criterios de evaluación *ex ante* de los proyectos de inversión que exigen un *memorandum* que contempla los siguientes elementos: **1.-** definición rigurosa de los objetivos para evaluar el previsible impacto socioeconómico y el grado de coherencia con las acciones de desarrollo comunitario; **2.-** estudio de viabilidad y de opciones (geográficas, tecnológicas,...); **3.-** análisis financiero tanto de la inversión como del capital; **4.-** cuadro económico integrador de dimensiones (fiscales, externalidades y factores de conversión), calculando costes y beneficios sociales del proyecto; **5.-** análisis complementarios multicriterio para conocer la consistencia del rendimiento del proceso de capitalización pública; y **6.-** un estudio de sensibilidad y de riesgos⁵.

Por todo ello, en el análisis de inversión que se desarrolla en el presente trabajo deberemos responder, entre otros, a determinados interrogantes que ayuden a enfocar técnica y apropiadamente las decisiones de alternativas de capitalización, tanto para el sector público como privado.

Las preguntas que pudieran formularse serían las siguientes:

- ¿Qué criterios podemos utilizar para analizar una inversión en una empresa?
- ¿Cómo evaluar el riesgo de una inversión?
- ¿Cómo considerar estimativamente el coste social de oportunidad en las políticas de inversión pública?
- ¿Qué principios y criterios fundamentan la inversión en el sector sanitario público?
- ¿Qué modelo de inversión sanitaria se considera el más apropiado para garantizar el desarrollo de las competencias

esenciales y el crecimiento sostenido en el sistema sanitario?

- ¿Es un coste o una inversión promover el desarrollo de competencias esenciales –tecnológicas y profesionales– en el sector sanitario?

Inversión pública en economías sociales preferentes: la función sanitaria.

La inversión pública en programas y funciones sociales preferentes está condicionada por determinados factores –exógenos– potenciales desestabilizadores que se recogen a continuación. **(Cuadro 1).**

Cuadro 1: Factores y procesos condicionantes de la inversión pública

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Factores económicos, monetarios y de mercado. 2. Estado del ciclo económico. 3. Equilibrio macroeconómico en las cuentas públicas. 4. Tensiones agenciales que interactúan en contra de la restricción presupuestaria. 5. Proceso disruptivo de innovación tecnológica (acortamiento de los ciclos estratégicos). 6. Cambios en el factor demográfico reflejado en el envejecimiento de la población. 7. Política de estabilidad fiscal. |
|---|

Los factores de convergencia económica y social con los países de nuestro entorno, que nos habían aproximado en los últimos años al valor promedio de los países de la UE, en términos de PIB per cápita, se han retraído al año 2002 como consecuencia de la crisis financiera y económica^{c,6}. Estos mismos condicionantes aquí señalados, también afectan -de forma directa o indirecta- al proceso de capitalización del sector sanitario público.

La mejora de la eficiencia social y de la equidad en el sector sanitario exige una evaluación horizontal comparada entre los diferentes Servicios Regionales de Salud de las Comunidades Autónomas (CC.AA.) que conforman nuestro Sistema Nacional de Salud (SNS), para así definir con mayor rigor asignativo y distributivo los objetivos de inversión y crecimiento⁷. Sin embargo, el insuficiente patrón de gobernanza y rectoría institucional en el SNS que se viene constatando en la descoordinación de políticas públicas esenciales, entre ellas, las de inversiones

^c El PIBpm per cápita en 2002, estaba a 12-14 puntos% por debajo del conjunto de la media de la UE.

estratégicas, ha conducido a la creación de infraestructuras y carteras tecnológicas en el ámbito autonómico claramente ineficientes, bien por su dimensión inapropiada, baja rentabilidad social o especificidad de activos. Además, esta situación se ha visto agravada por el acortamiento de los ciclos estratégicos en el proceso de innovación tecnológica, que está requiriendo mayores esfuerzos de inversión que tensionan el presupuesto de las administraciones sanitarias y que obligan a una gestión de mayor racionalidad y eficiencia pública.

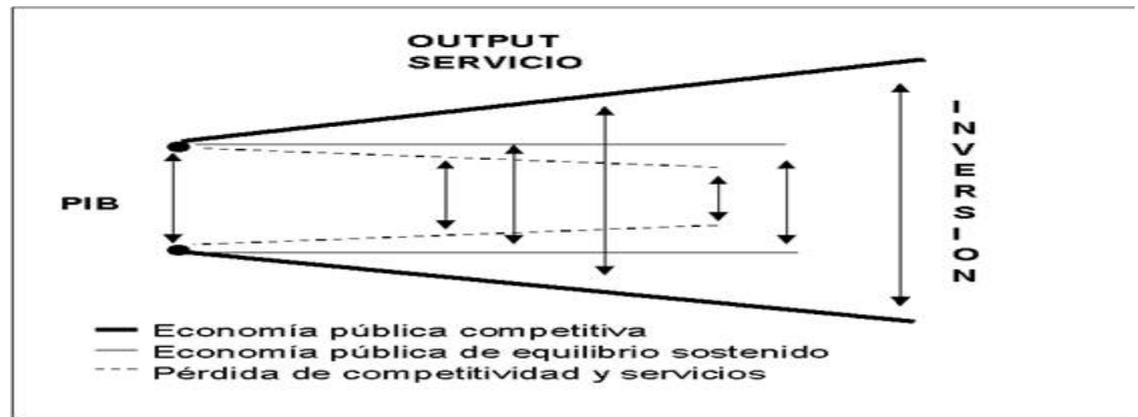
Sabemos que las necesidades de financiación del SNS deben centrarse fundamentalmente en garantizar el nivel de cobertura de las prestaciones sanitarias y los estándares de calidad exigibles en una institución de esta naturaleza y relevancia pública. La preferencia social y la solvencia financiera en políticas de inversión sanitaria requiere de una estrategia de eficiencia que garantice un crecimiento interno sostenible, rentabilizando los activos productivos, racionalizando las decisiones de gasto y mejorando los procesos de utilización de recursos; además, el crecimiento externo y la suficiencia dinámica deberán formar parte del irrenunciable compromiso institucional del Estado Social. Solamente haciendo posible, simultáneamente, un crecimiento interno y externamente sostenible, será conseguible el objetivo de capitalización progresiva en el sector sanitario y la mejora resultante en la calidad de los servicios integrados en la cadena de valor asistencial.

La financiación de los servicios sanitarios públicos debe cubrir preferentemente las necesidades de inversión en activos inmovilizados esenciales e innovación tecnológica, así como en infraestructuras, instalaciones y equipamientos médicos, al objeto de mejorar los patrones de competencia técnica y productividad social, con el consiguiente valor añadido para reforzar el conjunto del sistema. El tipo de crecimiento de la inversión real que aquí se propone para sistemas de economía social dinámicos y disruptivos, sigue el modelo que se expresa en la **(Figura 1)**.

el acortamiento de los ciclos estratégicos en el proceso de innovación tecnológica, que está requiriendo mayores esfuerzos de inversión que tensionan el presupuesto de las administraciones sanitarias y que obligan a una gestión de mayor racionalidad y eficiencia pública.

La financiación de los servicios sanitarios públicos debe cubrir preferentemente las necesidades de inversión en activos inmovilizados esenciales e innovación tecnológica,

Figura 1: Política de inversión sanitaria



Así, la capitalización sanitaria pública, en concordancia con la tendencia actual incrementalista de la cartera de servicios, procesos y tecnologías, exige un patrón de crecimiento de la inversión real superior al de la propia economía nacional medida en términos de PIB, contribuyendo con esta estrategia sostenida de consolidación de activos fijos a garantizar la mejora de los procesos de innovación, la difusión tecnológica, el desarrollo del conocimiento operacional a través de los modelos de experiencia, la empleabilidad cualificada, la productividad social y los estándares de calidad de las prestaciones asistenciales del SNS.

Este proceso preferente de capitalización pública en el sector sanitario protege los modelos de aprendizaje, las bases de conocimiento y los activos estratégicos del SNS y por consiguiente, profundiza en la modernización de infraestructuras y tecnologías, mejorando la productividad de los servicios esenciales.

La rentabilidad social de la inversión pública en infraestructuras y bienes tecnológicos

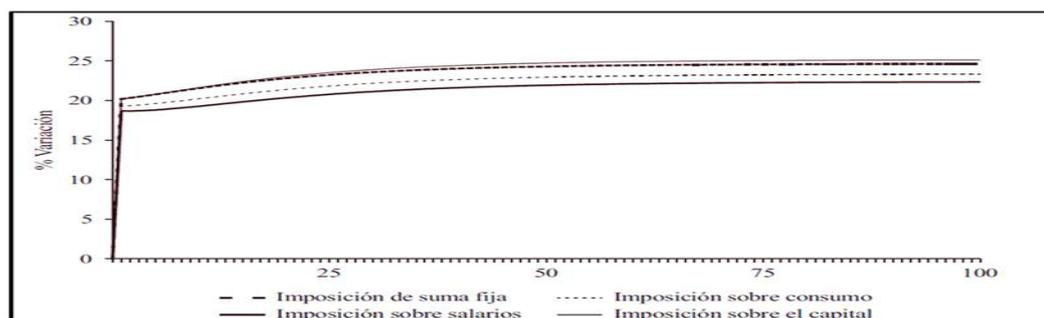
Conocemos que el stock de infraestructuras y activos tecnológicos se mantiene e incrementa a través de la inversión pública, que deberá ser financiada con impuestos sobre las rentas de trabajo, el capital y el consumo. Son básicamente estas fuentes impositivas las que permiten en las actividades de gobierno el poder financiar procesos, de capitalización pública, siempre sujetos a las propias restricciones que exige un presupuesto en equilibrio.

Sabemos también que las necesidades de recaudación tributaria aumentan sustantivamente como consecuencia de los incrementos en el consumo público generados por la inversión gubernamental, lo cual requiere conocer los posibles efectos e impacto social que se derivan sobre el propio bienestar social colectivo y particular, para así legitimar socialmente las políticas públicas de inversión.

La inversión pública en infraestructuras -en términos de rentabilidad social- es el resultado neto de comparar la dimensión del coste de la financiación con fondos públicos y el potencial beneficio del proyecto social. Evaluar y cuantificar esta inversión pública con un enfoque dinámico exige considerar factores como el rendimiento productivo del *stock* en infraestructuras públicas, analizar el diseño óptimo de la política fiscal, calibrar el bienestar social añadido de la inversión pública, conocer el impacto en la producción agregada de los procesos de capitalización gubernamental y calibrar el efecto sobre la productividad en términos de optimización del esfuerzo inversor.

Existe evidencia de que la rentabilidad social generada al incrementar la ratio inversión pública/ PIB es mayor si se financia con la tributación efectiva sobre el capital, seguida por la imposición sobre el consumo y por último, en los impuestos sobre las rentas salariales⁸. (**Gráfico 1**).

Gráfico 1: Financiación de la inversión pública en términos de bienestar social



Fuente: Alonso J., Freire MJ, Manzano B. Instituto de Estudios Fiscales 2004.

El aumento de la inversión pública incrementa las bases imponibles de todos los impuestos anteriormente señalados en una proporción mayor que las propias necesidades de financiación. Además, estas contribuciones recaudatorias son mayores sobre la renta salarial, seguido de la imposición sobre el consumo y

La inversión pública en infraestructuras -en términos de rentabilidad social- es el resultado neto de comparar la dimensión del coste de la financiación con fondos públicos y el potencial beneficio del proyecto social.

finalmente sobre el impuesto del capital.

Por ello, la disminución de la imposición efectiva sobre el factor trabajo es, en términos de bienestar social, una mejor opción que un descenso en la tributación sobre el impuesto de capital, cuando se promueven políticas de capitalización en el sector público.

Por otra parte, la dotación efectiva de infraestructuras públicas determina en última instancia la productividad y la generación de riqueza en términos de renta per cápita. Es relevante conocer la estrategia de financiación preferente para poder evaluar los efectos que sobre el bienestar social genera la inversión pública, dado el coste asociado que se deriva por el incremento de la recaudación impositiva. Dado que las políticas fiscales afectan inexorablemente al bienestar social es necesario evaluar las relaciones entre preferencias sociales, esfuerzo tributario para infraestructuras públicas y tecnologías, así como la interacción de estos factores con las funciones productivas agregadas y la rentabilidad para el conjunto de la sociedad.

No debemos olvidar la necesidad de atender el nivel de capital humano en términos de competencias cualificadas para hacer efectiva la explotación de infraestructuras y tecnologías en los servicios públicos, lo que supone dar preferencia social a los procesos de formación y cualificación profesional.

Por último, deberá también evaluarse la **relación entre** inversión pública, equidad y distribución de renta, al entender que se trata de bienes colectivos cuyo impacto en la calidad de vida y bienestar de los ciudadanos debe ser considerado preferente.

Formación de capital esencial en el ámbito de las políticas sanitarias

Uno de los factores relevantes del crecimiento del gasto sanitario es la inversión. Todo proyecto de inversión pública en infraestructuras y activos esenciales para la prestación sanitaria, ejerce un efecto positivo tanto en la eficiencia como en la productividad y ésta última, depende principalmente del *stock* de capital disponible. Además, también genera condiciones favorables para el crecimiento económico del país por la vía de los efectos indirectos.

En el marco de la UE, las políticas de inversión en infraestructuras sanitarias contemplan una definición de los objetivos con indicadores poblacionales, laborales y propiamente sanitarios, incluyendo también índices de calidad de vida, tales como el factor Q.A.L.Y. (*Quality Adjuted Life Years*). La identificación completa de todo proyecto en infraestructuras debe definir claramente las funciones, características de los servicios, vías de comunicación, sistemas principales e instalaciones auxiliares, equipos tecnológicos, así como la organización funcional de todas las áreas técnicas internas y externas.

Como ya hemos referido anteriormente, estas iniciativas de inversión contemplan un análisis de viabilidad y de opciones comparadas a partir de datos estadísticos de carácter demográfico, epidemiológico y sociosanitario. Los análisis financieros y económicos se apoyan en los métodos estándar, incorporando el valor monetario a los beneficios esperables, recurriendo a los precios de mercado, así como mediante una evaluación con arreglo al principio del lucro cesante o criterios actuariales equivalentes. Puede también resultar de utilidad valorar los proyectos analizando la relación coste-eficacia, dado que permite la comparabilidad de resultados en términos de eficiencia.

Más específicamente, los análisis de sensibilidad y riesgos en inversiones sanitarias, deben tomar en consideración variables dinámicas de costes (inversión, personal, productos y servicios), así como de riesgos (resultados de morbilidad, procedimientos tecnológicos e intervenciones sanitarias).

La tecnología o *know kow*, es un factor crítico del crecimiento, y representa el conjunto de conocimientos que una sociedad posee y que pueden tener aplicación en cualquier actividad productiva. El capital tecnológico que genera riqueza y valor social incluye conocimientos técnicos (procesos, métodos, diseños, modelos, conocimientos estructurales, licencias, franquicias,...), y conocimientos intelectuales (programas formativos, comunidades de aprendizaje, gestión aplicada...).

Promover el crecimiento económico está directamente relacionado con la inversión en el fomento y difusión de la innovación tecnológica, y que en el sector sanitario deberá estar orientada esencialmente a mejorar los resultados de salud de la población.

Desde una perspectiva global, el concepto económico de capital trasciende a los bienes tecnológicos e instrumentos de la función

Promover el crecimiento económico está directamente relacionado con la inversión en el fomento y difusión de la innovación tecnológica

La inversión en capital humano es también un factor determinante del crecimiento, que permite elevar los niveles de producción y la calidad de vida de las personas, incrementar la productividad del capital físico y gestionar la transferencia tecnológica.

Es por ello que el fomento de la inversión socialmente productiva debe abarcar todas las dimensiones que fortalezcan la arquitectura de competencias estratégicas e intratécnicas de la organización sanitaria

de producción, para integrar también lo que se ha venido a denominar capital humano⁹.

El capital humano representa la capacidad de producir eficientemente y de crear riqueza que poseen las personas. La productividad de este factor humano es la que puede hacer posible un progreso prácticamente indefinido, dado que son las personas quienes están en condiciones de desarrollar un aprendizaje tecnológico continuo, una mejora del ciclo de experiencia y una acumulación de conocimientos conceptuales y operacionales^{10,11}.

La inversión en capital humano es también un factor determinante del crecimiento, que permite elevar los niveles de producción y la calidad de vida de las personas, incrementar la productividad del capital físico y gestionar la transferencia tecnológica. La inteligencia humana eleva por tanto la productividad del capital, lo cual induce nuevas inversiones que a su vez promueven un trabajo más especializado¹².

El esfuerzo educativo para hacer crecer y desarrollar el capital humano extiende sus efectos a toda la economía y a toda la comunidad por ser esencialmente difusivo y traslacional¹³. Por ello, la educación puede mejorar la rentabilidad de todas las funciones económicas y sociales, promoviendo una sociedad más estable y próspera¹⁴.

La formación de capital en el sector sanitario público centrada en el desarrollo de la cartera de competencias tecnológicas y profesionales, y en el proceso de innovación, precisa de un entorno económico, político y social estable, que garantice la continuidad de las estrategias de progreso a medio y largo plazo conducentes al crecimiento de la base de conocimientos del sistema.

Es por ello que el fomento de la inversión socialmente productiva debe abarcar todas las dimensiones que fortalezcan la arquitectura de competencias estratégicas e intratécnicas de la organización sanitaria, incluyendo medidas para la promoción, prevención y educación de la salud, mejora de los estándares de calidad asistencial, impulso del aprendizaje organizativo y la formación continuada, desarrollo y gestión del conocimiento, crecimiento del capital en tecnologías de información y comunicaciones (TICs) y el estímulo de una política de investigación en biomedicina, epidemiología y ciencias clínicas.

La inversión en TICs con todas sus aplicaciones en las organizaciones sanitarias y en los procesos esenciales de la cadena de valor asistencial, están contribuyendo de forma progresiva a mejorar la calidad estandarizable de las actividades clínicas, a evaluar los activos intelectuales y a "romper" la barreras geográficas, integrando datos, intercambiando información y orientando las herramientas para la gestión del conocimiento operacional hacia la práctica médica¹⁵.

La formación de capital de los estados y de las instituciones económicas en políticas de I+D+i (Investigación + Desarrollo + Innovación) en el sector sanitario, se ha convertido en un factor estratégico para la generación de nuevos productos, servicios, procesos y tecnologías, máxime en un contexto de globalización en donde el conocimiento es el principal exponente y determinante de la competencia. Sin embargo, no es bien conocido el proceso interno de transformación de los gastos en I+D+i en creación de valor económico, tecnológico y social.

El retorno de la inversión sanitaria pública en políticas de prevención, promoción educación, formación y aprendizaje continuo, desarrollo de la investigación epidemiológica y clínica aplicada, así como en la mejora de los servicios asistenciales, debe ser estimado empíricamente para conocer y evaluar los resultados en términos de impacto social y mejoras en la salud poblacional¹⁶. **(Cuadro 2).**

Cuadro 2: Experiencias de inversión sanitaria y evaluación de resultados

- Políticas de prevención y control en el cáncer^{17,18}.
- Políticas de prevención y control de las infecciones hospitalarias¹⁹.
- Políticas en educación de la salud²⁰.
- Políticas de responsabilidad social en la promoción de hábitos y comportamientos saludables^{21,22}.
- Políticas de investigación y desarrollo del conocimiento^{23,24,25}.
- Políticas de garantía de calidad en los servicios asistenciales^{26,27,28}.
- Políticas de auditoría y de información médica^{29,30,31}.
- Políticas en infraestructuras para impulsar la salud pública y la innovación^{32,33}.

Creemos por tanto que la relación entre progreso tecnológico y salud debe merecer atención preferente desde la autoridad sanitaria.

El Estado democrático y los instrumentos de intervención pública deben promover la eficiencia social en los proyectos de inversión,

Creemos por tanto que la relación entre progreso tecnológico y salud debe merecer atención preferente desde la autoridad sanitaria. Conocer el impacto en la salud humana del esfuerzo en política de infraestructuras y aplicaciones tecnológicas para orientar las inversiones en relación a las necesidades de la población, debe ser una prioridad sustantiva en las políticas de bienestar social.

Principios y fines de la inversión en el sector sanitario público

En economías públicas, cuando se trata de bienes sociales preferentes como la salud, la aplicación de recursos para el desarrollo de proyectos de futuro deberá ser consecuente con los valores explícitos e implícitos establecidos por la propia sociedad. En todo caso, la mayor eficiencia asignativa y social deberá ser un objetivo principal para toda iniciativa de creación de valor en el sector público.

Las inversiones públicas, por su función social, no pueden gestionarse en base a criterios de riesgo, buscando la rentabilidad del activo líquido, como así ocurre en los mercados y en actividades financieras privadas. Por contra, maximizar el resultado para la sociedad -empleabilidad, calidad en la prestación del servicio, desarrollo del capital humano y social e infraestructuras socialmente preferentes,...- es lo que debe perseguir de forma finalista la inversión en instituciones de propiedad pública.

La oportunidad de invertir en el sector público, bajo criterios de racionalidad de recursos, exige calcular el valor de rentabilidad social alternativa. El Estado democrático y los instrumentos de intervención pública deben promover la eficiencia social en los proyectos de inversión, ajustando el esfuerzo necesario al valor del bien preferente de que se trate, siendo en el caso de la salud una función a garantizar como derecho sustantivo de ciudadanía.

Desarrollar programas de inversión pública requiere de una sólida gestión financiera, lo cual implica definir y establecer las políticas de capital (con recursos propios), de endeudamiento, de liquidez y escenarios de futuras necesidades, y todo ello basado

en los principios de responsabilidad política y autoridad pública. Las iniciativas institucionales de proyectos de capitalización social deben ser compatibles con las políticas presupuestarias de estabilidad, equilibrio y consolidación fiscal.

Las decisiones de inversión pública representan en la práctica política una de las acciones más relevantes y que deben ser contempladas con una visión de futuro y una perspectiva intergeneracional. Llevar a término proyectos creativos de inversión en economías sociales tiene siempre un carácter estratégico porque afecta directa o indirectamente a determinadas funciones y actividades de las organizaciones e instituciones públicas, así como al propio sistema económico del bienestar. La gestión de los procesos de formación de capital en el sector público supone, en determinados casos, desarrollar políticas de crecimiento orgánico a través de formas de integración vertical, integración horizontal, diversificación, alianzas estratégicas y otros mecanismos de cooperación social que refuercen el posicionamiento y los resultados para la sociedad

En las instituciones y sectores sociales como el sanitario, los criterios financieros para valorar un proyecto de inversión son sin duda importantes; sin embargo, lo realmente esencial a considerar son los riesgos estratégicos, tanto por la significación del valor preferente de la capitalización pública (recursos necesarios *versus* recursos disponibles), como por el coste social de oportunidad que representa. La prioridad pública que determina el compromiso de inversión en el sector de la salud debe ser siempre una necesidad social relevante, lo cual presupone definir los criterios de decisión desde parámetros y principios éticos, a los que se supedita la propia eficiencia económica

Una decisión de inversión sanitaria de carácter estratégico requiere plantear secuencialmente las siguientes fases:

En primer lugar, definir la consistencia de los criterios de valor del proyecto en base a necesidades sociales preferentes (estudios epidemiológicos rigurosos, análisis de resultados en términos de coste/efectividad, evaluación de la prestación conforme a preferencias y prioridades de la sociedad,...).

En segundo lugar, considerar los criterios financieros para llevar a la realidad el proyecto de inversión (plan financiero cohe-

La prioridad pública que determina el compromiso de inversión en el sector de la salud debe ser siempre una necesidad social relevante,

rente con las restantes políticas sociales y estrategias de la institución, estudio de los costes asociados con la decisión estratégica, diversificación de las fuentes de información para garantizar la veracidad y consistencia de los datos disponibles, análisis de viabilidad del proyecto, etc).

La aplicación de la teoría de opciones a la evaluación de un proyecto de inversión sanitaria, precisa el considerar la dimensión estructural y geográfica del mismo en base a criterios de planificación de recursos; la dimensión tecnológica orientada hacia futuros desarrollos en el sector y su potencial impacto económico; la dimensión financiera en cuanto al valor actual del activo social inmovilizado; y finalmente, la contribución de la inversión al crecimiento y desarrollo de la cartera prestacional. Por otra parte, como ya se ha referido previamente, es necesario estimar el factor cualitativo para evaluar todo proyecto de inversión en bienes públicos, es decir, el coste social de oportunidad, máxime si el activo sanitario es por su naturaleza estratégico por su proyección y relevancia social.

En tercer lugar, establecer las previsiones de inversión pública para la sostenibilidad del proyecto, en base a criterios de rentabilidad y productividad social. Pensar asimismo en escenarios alternativos ante posibles contingencias, exige flexibilidad en la función de gobernanza de los proyectos, tanto a nivel institucional como técnico. Además, posibles cambios en la estructura y complejidad de la demanda, en la evolución del coste de los *inputs* y en las innovaciones tecnológicas con resultados de mayor eficiencia en términos de coste/efectividad, pueden reorientar la visión del proyecto y de los factores con mayor legitimidad social. El sector público deberá dotarse de instrumentos flexibles en la gestión de los proyectos de inversión sanitaria, que permitan su modulación estratégica ante los posibles cambios en las necesidades y demandas de la sociedad así como en el comportamiento de las fuerzas agenciales del entorno.

En cuarto y último lugar, y para garantizar la consistencia y coherencia interna del proyecto, evaluar globalmente los factores asociados a la decisión de inversión, es decir, el balance entre los recursos disponibles y los recursos necesarios, no sólo financieros, sino también humanos, tecnológicos, logísticos, organizativos sistemas de información,...etc.

Es necesario estimar el factor cualitativo para evaluar todo proyecto de inversión en bienes públicos, es decir, el coste social de oportunidad,

El sector público deberá dotarse de instrumentos flexibles en la gestión de los proyectos de inversión sanitaria,

Es preciso prestar especial atención al impacto que una decisión de inversión pública tiene en las personas que integran la organización, en lo que pueda afectar a necesidades concurrentes de aprendizaje y nuevas capacidades, así como a factores relacionados con la empleabilidad. La eficiencia y fortaleza de un proyecto social deberá constatarse, no únicamente en la mejora del funcionamiento de los servicios y en el cumplimiento de los objetivos planteados, sino también en las magnitudes intratécnicas de la organización, tales como la unicidad, congruencia, atractividad, cohesión y motivaciones desiderativas

Desde la perspectiva de buen gobierno del sistema sanitario público los fines que justifican una política de inversión activa para fortalecer esta función social son los siguientes: **(Cuadro 3)**.

Cuadro 3: Objetivos principales de la inversión sanitaria pública

- **Garantizar la sostenibilidad y el crecimiento del modelo sanitario público.**
- **Reforzar el posicionamiento estratégico de la empresa sanitaria pública y su participación relativa en el sector.**
- **Mejorar la productividad funcional de la cadena de valor asistencial y la rentabilidad social.**
- **Consolidar los patrones de calidad de los procesos y servicios de salud.**
- **Desarrollar las competencias esenciales y activos estratégicos de tipo profesional, tecnológico y organizativo.**
- **Impulsar la política de innovación, tanto la basada en el esfuerzo de I+D propio, como en la dirigida a la incorporación y difusión de nuevos conocimientos y tecnologías.**
- **Evitar la discontinuidad o “ruptura” del ciclo tecnológico en los procesos y prestaciones asistenciales.**
- **Añadir valor en la gestión de la disrupción tecnológica, organizativa, profesional y social.**
- **Mejorar la curva de experiencia y las trayectorias de aprendizaje organizativo.**

El volumen de inversión sostenido en infraestructuras, instalaciones y servicios sanitarios; el impulso del capital intelectual –en sus diversas categorías: humana, organizativa y relacional- a través del ciclo educativo y los procesos de aprendizaje; el fomento del progreso tecnológico y cognitivo mediante acciones emprendedoras de investigación, así como la creación de un marco institucional y cultural apropiado para materializar efectivamente este proceso de capitalización social, constituyen las bases para la revitalización y consolidación del propio SNS.

Todas estas fuentes intrínsecas de crecimiento del capital humano y de progreso tecnológico, están hoy ralentizadas como consecuencia de la ineficiencia asignativa de determinadas políticas públicas, siendo en magnitud la más relevante la generada por un desorbitado gasto en el insumo farmacéutico, que ha llegado a absorber en las diferentes rúbricas agregadas del presupuesto en torno al 30% de los recursos económicos, con evidentes riesgos de estrangulamiento financiero para el conjunto del sistema³⁴.

La consolidación del capital humano con distinción competente y el acceso a la innovación tecnológica para mejorar los activos profesionales, organizativos y sociales, requiere una política de mejora de la eficiencia interna en la gestión de los insumos esenciales, lo cual permitiría un proceso de capitalización continua y un crecimiento orgánico en las tecnoestructuras.

La inversión y financiación: dos aspectos de un análisis

La perdurabilidad de una empresa viene, entre otras variables, determinada por la capacidad que tenga de adaptarse a las necesidades del mercado en el que opera. Esta necesidad de adaptación no se hace exclusivamente con tener buenas ideas para hacer frente a los gastos y necesidades de sus potenciales clientes, también es necesario disponer de bienes (instalaciones, maquinaria, etc.), con una vida útil amplia, que permitan producir los productos que queremos introducir en el mercado a lo largo de los años. Pues bien, estos bienes, en general, tienen un coste de adquisición elevado, lo que hace necesario realizar una serie de previsiones sobre cómo van a evolucionar las distintas variables que interactúan en la empresa, para poder analizar, *a priori*, en qué medida podremos recuperar el importe de esa compra o

adquisición y, adicionalmente, obtener un rendimiento monetario. En este ámbito, la financiación consiste en la obtención de recursos para hacer frente a las necesidades monetarias para la realización de una inversión.

La inversión y la financiación podemos considerarlas como las dos caras de una moneda. Las organizaciones –empresas- deben procurar la adecuada gestión de sus activos (inversión) y de sus pasivos (recursos financieros)³⁵.

Supongamos una organización con los siguientes proyectos de inversión y financiación, con una duración de un año (por simplificar) como los siguientes:

Proyecto	Importe		Rentabilidad previa de la inversión			Coste de la financiación		
	Número	Individual	Acumulado	%	Nominal	Acumulada	%	Nominal
1	100	100	20	20	20	10	10	10
2	300	400	14	42	62	12	36	46
3	200	600	10	20	82	18	36	82
4	400	1000	8	32	114	22	88	170

La rentabilidad neta de los distintos proyectos será la diferencia entre la rentabilidad previa y el coste de la financiación.

La empresa, si actúa de forma eficiente, tratará de llevar a cabo todos los proyectos de inversión que le producen una rentabilidad neta positiva.

Vemos el detalle en el (**Gráfico 2**).

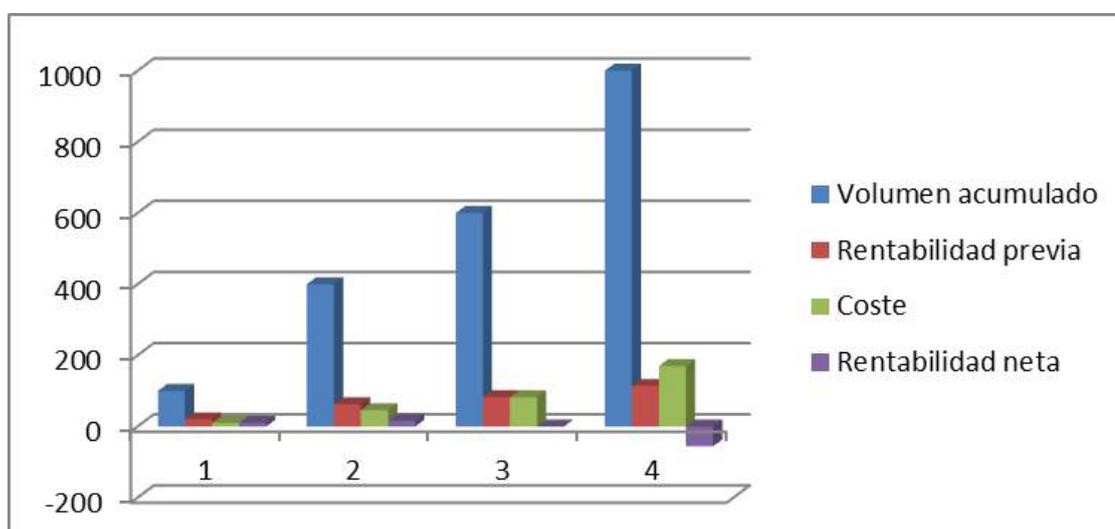


Gráfico 2: Inversiones y rentabilidad

Las empresas actuando de forma eficiente, acometen primero aquellas inversiones más rentables, esto viene directamente relacionado con "la otra cara de la moneda"

Constatamos en esta representación gráfica que la empresa acometerá los dos primeros proyectos, ya que su rentabilidad neta es positiva; el proyecto número tres no le supone una rentabilidad neta positiva, por lo que no tendrá interés en llevarle a cabo y, por supuesto, el proyecto número cuatro no lo llevará a cabo por que le produciría una rentabilidad negativa. En definitiva, las empresas actuando de forma eficiente, acometen primero aquellas inversiones más rentables, esto viene directamente relacionado con "la otra cara de la moneda", la financiación, ya que primero se acudirá a captar la financiación más barata, aumentando su coste a medida que vamos necesitando mayor financiación.

Criterios de valoración y selección de inversiones en una empresa

Los criterios de valoración y selección de inversiones se pueden clasificar en dos grupos fundamentales^{36,37}:

Grupo A. Criterios o métodos aproximados que no tienen en cuenta la cronología de los distintos flujos de caja, y operan con ellos como si se tratara de cantidades de dinero percibidas en el mismo momento del tiempo. Se trata de unos métodos aproximados pero que en muchos casos resultan útiles en la práctica.

Grupo B. Criterios o métodos que tienen en cuenta la cronología de los flujos de caja, y utilizan por ello el procedimiento de la actualización o descuento, con el objeto de homogeneizar las cantidades de dinero percibidas en diferentes momentos del tiempo.

Veamos algunos de estos criterios, apoyándonos en algún ejemplo:

Supongamos los siguientes proyectos de inversión:

Proyecto de Inversión	Desembolso Inicial	Flujos Netos de Caja					Total flujos netos de caja
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
1	100	50	50	50			150
2	300	100	100	100	110	100	510
3	200	60	60	60	60		240
4	400	75	100	150	150	145	620

Grupo A

Dentro de los primeros criterios, se encuentran entre otros los siguientes:

A.1.- Flujo neto de caja total por unidad monetaria desembolsada o comprometida

Este método consiste en sumar todos los flujos de caja de cada inversión y luego el total se divide por el desembolso inicial correspondiente, obteniendo así el flujo neto total medio por unidad monetaria de la inversión, que constituye una medida de su rentabilidad.

En el ejemplo, si llamamos r' a la rentabilidad así medida, tendremos:

Proyecto de Inversión	r'	Orden de Preferencia
1	$r' = 150/100 = 1,50$	3
2	$r' = 510/300 = 1,70$	1
3	$r' = 240/200 = 1,20$	4
4	$r' = 620/400 = 1,55$	2

Según este criterio las mejores inversiones serían aquellas que proporcionen una r' mayor. Lógicamente solo interesaría realizar aquellas inversiones con r' mayor que 1, ya que hasta llegar a la unidad es la recuperación de la aportación ó aportaciones. Adicionalmente, esta medida da una referencia de rentabilidad sobre el total de la vida de la inversión y no como normalmente se da sobre una base de rentabilidad anual.

A.2.- Flujo neto de caja medio anual por unidad monetaria desembolsada o comprometida

Este método consiste en sumar todos los flujos de caja de cada inversión y dividirlo entre el número de años, para sacar el flujo neto de caja medio anual y luego ese importe se divide por el desembolso inicial correspondiente, obteniendo así el flujo neto de caja medio por unidad monetaria de la inversión, que constituye una medida de su rentabilidad.

En el ejemplo, si llamamos r'' a la rentabilidad así medida, tendremos:

Proyecto de Inversión	r''	Orden de Preferencia
1	$r''=(150/3)/100= 0,50$	1
2	$r''=(510/5)/300= 0,34$	2
3	$r''=(240/4)/200= 0,30$	4
4	$r''=(620/5)/400= 0,31$	3

Según este criterio las mejores inversiones serían aquellas que proporcionen una r'' mayor. Adicionalmente, esta medida da una referencia de rentabilidad sobre el total de la vida de la inversión y no como normalmente se da sobre una base de rentabilidad anual.

A.3.- El plazo de recuperación ó pay – back de una inversión

Es el tiempo que tarda en recuperarse el desembolso inicial. En el ejemplo, si llamamos pb' al tiempo (años en el ejemplo), tendremos:

Proyecto de Inversión	pb'	Orden de Preferencia
1	2,00	1
2	3,00	2
3	3,33	4
4	3,50	3

Según este criterio las mejores inversiones serían aquellas que proporcionen un pb' más corto. Entre otros aspectos este criterio no considera los flujos netos de caja obtenidos después del plazo de recuperación.

Grupo B

Dentro de los criterios que tienen presente la cronología de los flujos de caja, los más útiles son los siguientes:

B.1.- El criterio del Valor Capital o Valor Actual Neto – V.A.N.

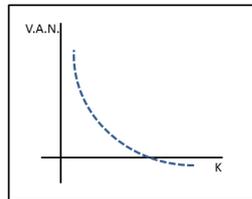
El "valor capital" de una inversión es igual al valor actualizado de todos los rendimientos esperados; es decir, iguala la diferencia entre el valor actualizado de los ingresos esperados y el valor, también actualizado, de los pagos previstos.

El "valor capital" de una inversión es igual al valor actualizado de todos los rendimientos esperados

Por tanto, este indicador de resultados de inversión valora el importe actual de todos los flujos netos generados por la inversión, expresado como un sólo valor en la misma unidad de medida empleada en los estados contables. Este "valor capital" es una buena medida del valor añadido que un proyecto de inversión tiene en términos monetarios para la sociedad.

El factor de descuento o tipo de interés elegido determina el cálculo del V.A.N. **(Gráfico 3).**

Grafico 3: Valor Actual Neto (V.A.N.) como función del tipo de descuento (K)



Si llamamos K_1, K_2, \dots, K_n a los tipos de descuento para cada uno de los n años futuros, A al desembolso inicial, y Q_j al flujo neto de caja en el año j y consideramos, por comodidad, que dichos flujos netos se generan a fin de cada año, tendremos que el valor capital de dicha inversión será el siguiente:

$$VC = -A + \frac{Q_1}{(1 + K_1)} + \frac{Q_2}{(1 + K_1)(1 + K_2)} + \dots + \frac{Q_n}{(1 + K_1)(1 + K_2) \dots (1 + K_n)}$$

En el caso en que los tipos de descuento sean iguales para todos los años ($K_1 = K_2 = K_n$) entonces la fórmula anterior quedaría como sigue:

$$VC = -A + \sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{(1 + K)^j}$$

Si adicionalmente los flujos netos de caja fueran constantes en todos los años considerados ($Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n$), la fórmula anterior sería:

$$VC = -A + Q \left[\frac{1}{(1+K)} + \frac{1}{(1+K)^2} + \dots + \frac{1}{(1+K)^n} \right] = -A + Q \left[\frac{(1+K)^n - 1}{k(1+K)^n} \right]$$

$$= -A + Q a_{nk}$$

Estando a_{nk} tabulados, en tablas financieras, para distintos valores de n y k .

Supongamos los siguientes proyectos de inversión, a un tipo de descuento del 8%. Así tendremos:

Proyecto de Inversión	Desembolso Inicial	Flujos Netos de Caja				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	100	50	50	50		
2	300	100	100	100	100	100
3	200	60	60	60	60	
4	400	115	115	115	115	115

Siguiendo la fórmula anterior, obtenemos el siguiente resultado:

Proyecto de Inversión	Valor Capital	Fórmula		Orden de preferencia
1	28,85	$-100 + 50 ()$	2,57709	3
2	99,27	$-300 + 100 ()$	3,99271	1
3	-1,27	$-200 + 60 ()$	3,31212	No realizar
4	59,16	$-400 + 115 ()$	3,99271	2

Este criterio tiene la ventaja, con respecto a los anteriores, de tener en cuenta los diferentes momentos en que se consiguen los flujos netos de caja, ya que, en situaciones normales, es mejor tener el dinero hoy que en un futuro más o menos lejano, porque si lo tenemos hoy podemos invertirlo y tener unos beneficios por esa inversión; es por eso que este criterio compara las inversiones refiriéndolas a la misma fecha.

Este criterio tiene los inconvenientes de:

1^o - Decidir cuál es el tipo de descuento que hay que considerar.

2^o - *Considerar* que los flujos netos de caja se descuentan al mismo tipo y durante toda la duración del proyecto, lo que es muy poco probable.

B.2.- El criterio de la Tasa Interna de Retorno – T.I.R.

La "Tasa Interna de Retorno" o de rendimiento de una inversión es aquel tipo de actualización o descuento que hace igual a cero el "valor capital"; es decir, anula el V.A.N. de la inversión. Si llamamos r a la tasa de retorno, entonces

$$VC = -A + \frac{Q_1}{(1+r_1)} + \frac{Q_2}{(1+r_1)(1+r_2)} + \dots + \frac{Q_n}{(1+r_1)(1+r_2)\dots(1+r_n)} = 0$$

En el caso en que los tipos de descuento sean iguales para todos los años ($r_1 = r_2 = \dots = r_n$) y los flujos netos de caja fueran constantes en todos los años considerados ($Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n$), la fórmula anterior sería:

$$VC = -A + Q \left[\frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} \right] = -A + Q a_{nr} = 0$$

De donde:

$$\frac{A}{Q} = a_{nr}$$

El cálculo de la Tasa Interna de Retorno, ofrece más dificultades que el cálculo del Valor Capital, ya que es resolver una ecuación de grado n ; no obstante, hoy en día se utilizan los *Libros de Excel* y sus fórmulas financieras para resolver su cálculo. Adicionalmente, se puede utilizar el método de prueba y error, manejando las tablas financieras tabuladas para distintos valores de r (en las tablas tabuladas aparece como k).

Supongamos el siguiente proyecto de inversión:

Proyecto de Inversión	Desembolso Inicial	Flujos Netos de Caja				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	300	75	75	75	75	75

La "Tasa Interna de Retorno" o de rendimiento de una inversión es aquel tipo de actualización o descuento que hace igual a cero el "valor capital"; es decir, anula el V.A.N. de la inversión.

De donde:

$$\frac{300}{75} = 4 = a_{5r}$$

Para resolver el ejemplo buscamos en las tablas financieras cual es el valor de r más próximo a cuatro con una duración de 5 años (n).

Vemos que para $n=5$, el valor más próximo de más próximo a cuatro se sitúa entre los valores de $r(k)=0,075$ y $r(k)=0,08$;

Siendo:

$a_{5;0,075}=4,0458$ y $a_{5;0,08}=3,9927$; lo que nos indica que está ligeramente por debajo del 8%.

Esta inversión, utilizando criterios de eficiencia, se deberá llevar a cabo siempre que el coste de la financiación, ya sea ajena o propia, sea inferior.

Este criterio presenta al igual que el del valor capital el inconveniente de suponer que los flujos netos recibidos cada periodo se reinvierten al mismo tipo y durante toda la duración del proyecto, lo que difícilmente es real.

Adicionalmente, tiene el inconveniente que al ser una ecuación de n grados existen n resultados posibles, lo que es inconsistente con el concepto de tipo de interés.

La diferencia, más importante, entre el criterio de valor capital y el criterio de la tasa interna de retorno, es que el criterio de valor capital mide la rentabilidad de la inversión en términos absolutos, midiendo la rentabilidad en términos relativos el criterio de la tasa interna de retorno. Esto puede dar lugar a que la elección de uno o varios proyectos de inversión, aplicando uno u otro criterio no conduzca a la misma decisión.

El efecto de la inflación en la valoración de inversiones

La subida generalizada de precios es una constante en las economías actuales, esto, conocido como inflación, puede tener con-

La diferencia, más importante, entre el criterio de valor capital y el criterio de la tasa interna de retorno

secuencias en el análisis y valoración de proyectos de inversión.

Para ver que incidencia puede tener vamos a utilizar tres posibles supuestos:

- a) El importe de los flujos de caja no será afectado por la inflación.
- b) El importe de los flujos de caja será afectado por la inflación en la misma medida en la corriente de cobros que en la corriente de pagos.
- c) El importe de los flujos de caja será afectado por la inflación en distinta medida en la corriente de cobros que en la corriente de pagos.

a.- El importe de los flujos de caja no será afectado por la inflación

Esta situación parte de la premisa que los flujos de caja no van a modificarse por efecto de la inflación, manteniéndose los mismos flujos durante toda la vida del proyecto. La empresa en este caso va a recibir los flujos netos de caja, inicialmente esperados, pero con un valor real cada vez menor debido al incremento acumulado del índice general de precios. Por ello, la aplicación exclusiva del descuento a los flujos de caja no los hace comparables en cada momento, sino hay que incluir otra variable por el efecto de la inflación.

Aunque la tasa de inflación varía cada año, siempre podemos considerar una tasa media normalizada en el horizonte temporal de vida del proyecto de inversión.

Supongamos que p es la tasa acumulativa de inflación, es decir la tasa media que en cada año se eleva el índice general de precios, entonces el valor actual del flujo de caja esperado para dentro de n años, ya no será $\frac{Q_t}{(1+k)^n}$ en donde k es el coste del capital, sino que al incluir el efecto de la inflación será $\frac{Q_t}{(1+k)^n(1+p)^n}$ por tanto el valor capital real de una inversión vendrá dado por la formula:

Aunque la tasa de inflación varía cada año, siempre podemos considerar una tasa media normalizada en el horizonte temporal de vida del proyecto de inversión.

$$VC = -A + \frac{Q_1}{(1+k)(1+p)} + \frac{Q_2}{(1+k)^2 (1+p)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n (1+p)^n}$$

en la que se ha deflactado la serie de flujos de caja.

La tasa interna de retorno real vendrá dada por la fórmula

$$VC = -A + \frac{Q_1}{(1+r)(1+p)} + \frac{Q_2}{(1+r)^2 (1+p)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+r)^n (1+p)^n} = 0$$

Si denominamos b a la tasa interna de retorno aparente, siendo r la tasa interna de retorno real, tenemos que: $(1+b) = (1+r)(1+p)$ de donde $r = \frac{b-p}{1+p}$. Por ejemplo, si tenemos

una inversión cuya tasa interna de retorno aparente es del 20% y la tasa de inflación es del 5%, la tasa interna de retorno real será: $r = \frac{0,20 - 0,05}{1 + 0,05} = 0,1428 = 14,28\%$.

b.- El importe de los flujos de caja será afectado por la inflación en la misma medida en la corriente de cobros que en la corriente de pagos

Los flujos de caja de casi todas las inversiones productivas no son independientes del grado de evolución del índice general de precios. Cuando el índice general de precios sube, la empresa, en general, sube el precio de sus productos o servicios, y asimismo se le incrementan los costes por la subida general de precios, pero normalmente los costes van subiendo con un cierto retraso respecto a la subida de los ingresos. Esto provoca una variación en los flujos netos de caja de los proyectos de inversión.

Si p es la tasa acumulativa de inflación, es decir la tasa media que en cada año se eleva el índice general de precios, y designamos v a la tasa en que cada año se incrementa el valor nominal de los flujos netos de caja a consecuencia de la inflación, el valor capital de la inversión será ahora:

$$VC = -A + \frac{Q_1(1+v)}{(1+k)(1+p)} + \frac{Q_2(1+v)^2}{(1+k)^2 (1+p)^2} + \dots + \frac{Q_n(1+v)^n}{(1+k)^n (1+p)^n} = 0$$

Y la tasa interna de retorno vendrá definida por la ecuación:

Los flujos de caja de casi todas las inversiones productivas no son independientes del grado de evolución del índice general de precios.

$$VC = -A + \frac{Q_1(1+v)}{(1+k)(1+p)} + \frac{Q_2(1+v)^2}{(1+k)^2(1+p)^2} + \dots + \frac{Q_n(1+v)^n}{(1+k)^n(1+p)^n} = 0$$

Al revisar estas dos ecuaciones, tenemos que si $p=v$, nos quedan las ecuaciones del valor capital y de la tasa interna de retorno sin tener en cuenta la inflación. Por lo que si los flujos netos de caja varían en la misma medida en que varia la inflación, esta no influye sobre las decisiones de inversión en que se de esa condición.

c.- El importe de los flujos de caja será afectado por la inflación en distinta medida en la corriente de cobros que en la corriente de pagos

El importe de los flujos netos de caja de cada periodo es el resultado de los flujos positivos (cobros) menos los flujos negativos (pagos), por lo tanto podemos ver en las dos ecuaciones anteriores cual es el comportamiento del valor capital y la tasa interna de retorno ante variaciones en los flujos netos de caja.

Si v sube nos indica que los flujos netos de caja afectaran positivamente al valor capital y a la tasa interna de retorno, ya que cuando v crece es porque los flujos positivos se incrementan en mayor medida que los flujos negativos.

Si v baja nos indica que los flujos netos de caja afectaran negativamente al valor capital y a la tasa interna de retorno, ya que cuando v disminuye es porque los flujos positivos se incrementan en menor medida que los flujos negativos.

En base a ello, en épocas de alta inflación las decisiones de gestión deberán venir encaminadas a utilizar aquellos inputs con menores tasas de incremento de precios, lo que repercutirá en la mejora tanto del valor capital como de la tasa interna de retorno.

El riesgo en las decisiones de inversión

La evaluación completa de un proyecto de inversión requiere evaluar dimensiones y métricas de financiación, rentabilidad y riesgo.

En muy pocos proyectos de inversión las variables que interactúan

En épocas de alta inflación las decisiones de gestión deberán venir encaminadas a utilizar aquellos inputs con menores tasas de incremento de precios, lo que repercutirá en la mejora tanto del valor capital como de la tasa interna de retorno.

La consideración del riesgo para la toma de decisión de inversión es una necesidad.

son fijas durante toda la vida del proyecto, están sometidas a cambios y variaciones que hacen que los datos sobre los que se construye la decisión de invertir varíen, esto hace que los resultados de la inversión sean inciertos y por lo tanto con niveles de riesgo en el resultado de la inversión.

La consideración del riesgo para la toma de decisión de inversión es una necesidad.

Existen diversas opciones a la hora de introducir el riesgo, la más sencilla es solicitar una rentabilidad superior a las inversiones en función del riesgo percibido. Esta diferencial de rentabilidad superior es lo que comúnmente se denomina "prima de riesgo" y es la diferencia de rentabilidad que se pide a una inversión en función de la evaluación, subjetiva, del riesgo asociado a esa inversión.

Otra opción es la consideración de probabilidades de ocurrencia sobre los flujos netos de caja, en cada uno de los años de duración de la inversión, y el cálculo de su valor capital, teniendo en cuenta esas probabilidades.

Como medida de reducir el riesgo, en la decisión, siempre es conveniente realizar un *análisis de sensibilidad* del resultado de la inversión ante variaciones de las variables que interactúan (importe inicial, flujos netos, tasa de descuento), y ver en qué medida cambia el resultado ante cambios parciales de estas variables.

El *análisis de sensibilidad*, viene a representar el grado de elasticidad de la rentabilidad de un proyecto ante posibles variaciones o desviaciones potenciales de parámetros o variables básicas del proyecto de inversión sobre las más ajustadas estimaciones disponibles.

El *análisis de sensibilidad* es un método utilizado frecuentemente que tiene ventajas e inconvenientes, y que por ello puede complementarse con otras técnicas operativas como los árboles de decisión, simulaciones, etc.; para así evaluar la incertidumbre de una alternativa de inversión.

También es necesario diferenciar el estudio de una inversión en función del carácter o relevancia, que tiene para esa empresa. No es lo mismo no acertar en la decisión de la renovación de una máquina auxiliar, que en la decisión sobre la introducción de

una línea de actividad estratégica para la empresa. Por tanto, la evaluación de inversiones tiene que venir en relación directa con los planes y decisiones estratégicas de la empresa. La viabilidad financiera *a priori*, es un elemento importante, pero no es el único que hay que tener en cuenta.

Adicionalmente, hay que tener en cuenta que en el proceso de elaboración de estimaciones y proyecciones, en función del departamento que aporta los datos, estos pueden responder más a una visión del departamento sobre la conveniencia o no de determinada inversión, que a una entrega de datos estimados de una forma más o menos objetiva.

Anexo

a.- Caso práctico:

Supongamos una inversión en un equipo de Resonancia Magnética, con los siguientes datos:

Valor del equipo= 1 millón de euros

Vida útil considerada= 10 años, con valor residual igual a cero euros.

Tasa de descuento= 8%

Ingresos

Se estima una actividad de:

- a) 20 pruebas diarias durante 240 días al año, a un precio de facturación de 100 euros.
- b) 10 pruebas diarias durante 240 días al año, a un precio de facturación de 100 euros.

Gastos

Se estiman unos gastos de personal de:

1 Radiólogo con un coste de 75.000 euros al año

1 Técnico en Radiodiagnóstico con un coste de 40.000 euros al año

1 Administrativo con un coste de 33.000 euros al año

Adicionalmente, se estiman otros gastos de:

Alquileres por un importe de 24.000 euros al año

Suministros y mantenimiento por un importe de 30.000 euros al año

Materiales por un importe de 5 euros por prueba realizada

Adicionalmente, se considera que todo lo que se factura se cobra en el mismo año de realización y todo lo que se gasta se paga en el mismo año de realización.

Análisis con Actividad a)

Flujos de Caja:

Ingresos= 4.800 pruebas por 100 euros/prueba= 480.000 euros al año.

Gastos= Gastos de personal + Alquileres + Suministros y Mantenimiento + 4.800 pruebas * 5 euros por prueba= 226.000 euros

Flujo de caja neto= Ingresos - Gastos= 480.000 - 226.000= 254.000 euros anuales

Valor Capital o V.A.N.

VC (Valor actual)= $-1.000.000 + 254.000 * () = -1.000.000 + 254.000 * 6,7101 = 704.360,68$

Esto también podemos calcularlo con la formula VA de una hoja de Excel, en donde:

Tasa = 0,08

Nper = 10 años

Pago = 254.000 euros

El resultado que nos sale es 1.704.360,68, este es el valor actual de los flujos netos de caja, al que debemos descontarle la inversión inicial de 1 millón de euros, para que nos dé el resultado total de la inversión.

T.I.R.

En este caso vamos a calcularlo utilizando la formula TIR de una hoja de Excel, en donde:

Valores = es el rango de datos de los flujos netos de caja, empezando por el de la inversión inicial que va con signo negativo.

Estimar = Ponemos el valor que queramos, por ejemplo el 8%

El resultado nos da el 22%. Si en el ejemplo de cálculo de Valor Capital ponemos la tasa de descuento en vez del 8% el 22%, el valor capital que nos sale es - 3.511,18, si vamos reduciendo, poco a poco, el 22% vemos que va reduciéndose el resultado negativo y va tendiendo a cero.

Análisis con Actividad b)

Flujos de Caja:

Ingresos= 2.400 pruebas por 100 euros/prueba= 240.000 euros al año.

Gastos= Gastos de personal + Alquileres + Suministros y Mantenimiento + 2.400 pruebas * 5 euros por prueba= 214.000 euros

Flujo de caja neto= Ingresos - Gastos= 240.000 - 214.000= 26.000 euros anuales.

Valor Capital o V.A.N.

VC (Valor actual)= $-1.000.000 + 26.000 * () = -1.000.000 + 26.000 * 6,7101 = - 825.537,88$

Esto también podemos calcularlo con la formula VA de una hoja de Excel, en donde:

Tasa = 0,08

Nper = 10 años

Pago = 26.000 euros

El resultado que nos sale es 174.462,12, este es el valor actual de los flujos netos de caja, al que debemos descontarle la inversión inicial de 1 millón de euros, para que nos dé el resultado total de la inversión.

T.I.R.

En este caso no podemos calcular la T.I.R. ya que la rentabilidad es negativa, se puede comprobar sumando los flujos netos de caja a la inversión inicial, sin descontar dichos flujos.

Siguiendo con el ejemplo a) supongamos que los gastos van a crecer por efecto de la inflación un 2% en tasa anual y que los ingresos van a mantenerse sin subidas.

Entonces los flujos de caja, quedarían así:

Periodo	Flujo Cobros	Flujo Pagos	Flujo Neto	Factor descuento (1+0,08) ⁿ	Valor Actual Neto= Suma (Flujo Neto / Factor Descuento)
0	0,00	1.000.000,00	-1.000.000,00		-1.000.000,00
1	480.000,00	226.000,00	254.000,00	1,0800	235.185,19
2	480.000,00	230.520,00	249.480,00	1,1664	213.888,89
3	480.000,00	235.130,40	244.869,60	1,2597	194.387,24
4	480.000,00	239.833,01	240.166,99	1,3605	176.528,47
5	480.000,00	244.629,67	235.370,33	1,4693	160.192,15
6	480.000,00	249.522,26	230.477,74	1,5869	145.237,72
7	480.000,00	254.512,71	225.487,29	1,7138	131.571,53
8	480.000,00	259.602,96	220.397,04	1,8509	119.075,61
9	480.000,00	264.795,02	215.204,98	1,9990	107.656,32
10	480.000,00	270.090,92	209.909,08	2,1589	97.229,64
Total					580.952,76

Como vemos el Valor Capital (Valor Actual) se ha reducido a 580.952,76 euros.

Si vemos en una hoja Excel la fórmula de la T.I.R. (como hemos visto antes), la rentabilidad del proyecto se ha reducido hasta el 20,1%.

Esta es la rentabilidad aparente del proyecto. Si queremos calcular la rentabilidad estimada real (es una estimación ya que la rentabilidad real del proyecto sólo la conoceremos pasado el tiempo de duración del proyecto), aplicaremos la fórmula ya vista:

$$r = \frac{b-p}{1+p}; \quad r = \frac{0,201-0,02}{1+0,02} = 0,1775 = 17,75\%.$$

Si estimamos que la opción a) tiene un 70% de probabilidades de ocurrir y la opción b) tiene un 30% de probabilidades de ocurrir, entonces calculamos la rentabilidad con los siguientes datos:

Actividad

Opción	Probabilidad	Actividad diaria
a)	0,70	20
b)	0,30	10
Global	1,00	$(20 * 0,70) + (10 * 0,30) = 17$

El cálculo del V.A.N. y de la T.I.R. se hace como hemos visto antes, considerando que la actividad diaria es de 17 pruebas.

Es interesante realizar un análisis de sensibilidad del resultado ante variaciones de las variables que inciden en el proyecto. Las estimaciones de actividad, precios de facturación, costes, etc...., nunca van a ser perfectas, por lo que es importante ver en qué medida varia el resultado del proyecto ante variaciones en dichas variables, y teniendo en cuenta dichos cambios ver si estamos dispuestos a realizar dicho proyecto.

b.- Tablas financieras

$$a_{n;k} = \frac{(1+k)^n - 1}{k(1+k)^n}$$

k n	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15
1	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091	0,9009	0,8929	0,8850	0,8772	0,8696
2	1,8594	1,8334	1,8080	1,7833	1,7591	1,7355	1,7125	1,6901	1,6681	1,6467	1,6257
3	2,7232	2,6730	2,6243	2,5771	2,5313	2,4869	2,4437	2,4018	2,3612	2,3216	2,2832
4	3,5460	3,4651	3,3872	3,3121	3,2397	3,1699	3,1024	3,0373	2,9745	2,9137	2,8550
5	4,3295	4,2124	4,1002	3,9927	3,8897	3,7908	3,6959	3,6048	3,5172	3,4331	3,3522
6	5,0757	4,9173	4,7665	4,6229	4,4859	4,3553	4,2305	4,1114	3,9975	3,8887	3,7845
7	5,7864	5,5824	5,3893	5,2064	5,0330	4,8684	4,7122	4,5638	4,4226	4,2883	4,1604
8	6,4632	6,2098	5,9713	5,7466	5,5348	5,3349	5,1461	4,9676	4,7988	4,6389	4,4873
9	7,1078	6,8017	6,5152	6,2469	5,9952	5,7590	5,5370	5,3282	5,1317	4,9464	4,7716
10	7,7217	7,3601	7,0236	6,7101	6,4177	6,1446	5,8892	5,6502	5,4262	5,2161	5,0188
11	8,3064	7,8869	7,4987	7,1390	6,8052	6,4951	6,2065	5,9377	5,6869	5,4527	5,2337
12	8,8633	8,3838	7,9427	7,5361	7,1607	6,8137	6,4924	6,1944	5,9176	5,6603	5,4206
13	9,3936	8,8527	8,3577	7,9038	7,4869	7,1034	6,7499	6,4235	6,1218	5,8424	5,5831
14	9,8986	9,2950	8,7455	8,2442	7,7862	7,3667	6,9819	6,6282	6,3025	6,0021	5,7245
15	10,3797	9,7122	9,1079	8,5595	8,0607	7,6061	7,1909	6,8109	6,4624	6,1422	5,8474

Referencias Bibliográficas

1. *Economic Development Institute. The economic evaluation of projects. Banco Mundial. Washington D.C. 1996.*
2. *Saerbeck R. Economic appraisal of projects. Guidelines for a simplified cost-benefit analysis. Document BEI nº 15. Banco Europeo de Inversiones. Luxemburgo. 1990.*
3. *Layard R, Glaister S. Cost- benefit analysis. Cambridge University Press. 1994.*
4. *Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, O´brien BJ, Stoddart GL. Methods for the economic evaluation of health care programmes. Oxford University Press (3ª edición) Oxford 2005. ISBN: 0-19-852945-7.*
5. *Florio M., et al. Guía de análisis coste-beneficios de los proyectos de inversión. D. General de Política regional. Comisión Europea. 2003.*
6. *Editorial. Eficiencia Pública: Fundamentos económicos de una demanda social inaplazable. Sector público y eficiencia. Ed. Fundación de las Cajas de Ahorros Confederadas para la investigación económica y social. Madrid 2003.*
7. *Ortún V, López Casanovas G. El Sistema Nacional de Salud en España. Informe de una década. Fundación BBV, Bilbao, 1997.*
8. *Alonso J, Freire MJ, Manzano B. Rentabilidad social de la inversión pública española en infraestructuras Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública 204; 170:81-103.*
9. *Wenger E. Communities of practice: Learning, meaning and identity. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 1998.*
10. *Malhotra J. <http://www.brint.com/papers/orglrng.htm>.*
11. *Bourdieu P. The forms of capital. In: Richardson J (ed). Handbook of theory and research for the sociology of educa-*

tion. New York: Mac Millan, 1986.

12. Wenger E and Snyder W. *Communities of practice: The Organizational frontier*. Harvard Business Review 2000, January. February:139-46.
13. Coleman J. *Social Capital in the creation of human capital*. American Journal of Sociology 1998; 94(supply):95-120.
14. Fucuyama F. *Trust: The social virtues and the creation of prosperity*. Harmon's Worth Penguin, 1995.
15. Berger A. *The impact of new technologies in medicine*. BMJ 1999; 318-46.
16. Hawe P, Shiel A. *Social capital and health promotion*. Social Science and Medicine 2000;51:871-85
17. Paul C, Izelepis F, Walsh RA, Girgis A, King L and McKenzie J. *Has the investment in public cancer education delivered observable changes in knowledge over the past 10 years?*. Cancer 2003; 97(12):2931-9.
18. Braun M, Tobias JS. *Effect of screening programme on mortality from breast cancer. Investment in treatment would be more cost effective*. BMJ 2000; 321 (7275):1528.
19. Moran EJ. *Infection control investment saves in the long run*. Hospitals 1990; 64(5):58.
20. Baumgartem RK. *Return on educational investment*. N Engl J Med 1994; 331(11):747-48.
21. Foulds J. *Effectiveness of smoking cessation initiatives. Smoking cessation services shown good return on investment*. BMJ 2002; 324(7337):608-9.
22. Anonymous. *From the centre's for disease control and prevention. Publication of report of tobacco control investment by states*. JAMA 2001; 286(3):297

23. *Detsky AS. Are clinical trials a cost-effective investment?. JAMA 1989; 262(13):1795-80.*
24. *Peipert JF. The economic value of medical research is it worth the investment? Obstet-Gynecol 2002; 99(5):835-40.*
25. *Grant J. Evaluating the outcome of biomedical research on healthcare. Research Evaluation 1999; 8(1):33-8.*
26. *Marwick C. Investment and accountability mean better care. JAMA 1998; 280(20):1733-34.*
27. *Benz EJ; Clayton CP, Costa ST. Increasing academic internal medicine's investment in female faculty. Am. J. Med. 1998; 105(6):459-63.*
28. *Brook RM. "Health system reform and quality". JAMA 1996; 276 (6):476-80.*
29. *Houghton G. Medical audit advisory groups. More investment means better audit. BMJ 1994; 309 (6957):811.*
30. *Audit commission tackles anaesthetic services. Investment is required to increase number of consultant anaesthetists. BMJ 1998; 316(7147):1827.*
31. *Appleby C. Going paperless. A well-informed. Hosp. Health Newt 1997; 71(17):82*
32. *Greenberg DS. US accelerates investment in biomedical research. Lancet 2000; 355(9205):731.*
33. *Roth CE, Drury P, Andraghetti R, Arthur RR, Ryan MJ and Rodier G. WHO advocates investment in global infrastructure for outbreaks such as smallpox. BMJ 2003; 326(7386):447.*
34. *Gorski PA. Caring relationships: an investment in health?. Public Health Rep 2000; 115 (2-3):144-50.*
35. *Rowe PM. Visible human project pays back investment. Lancet 1999; 353(9146):46.*

36. Putnan R.D. *Bowling alone: America's declining social capital*. *Journal of Democracy*. 1995; 1(1):65-78.
37. Putnan R.D. *The prosperous community. Social capital and public life*. *American Prospect* 1992; 13:35-42.
38. Beanfort BL. "Inter-organizational linkages in the health sector". *Health Care Management Review* 1990; 15(1):17-28.
39. Bowie NE, Freeman RR. *Ethics and the agency theory. An introduction*. Oxford University Press. Oxford 1992.
40. Drucker P. *Managing the non-profit organization. Practices and principles*. Ed. Butterworth-Heinemann. Great Britain, 1990.
41. Snow CC and Hrebieniak LG. "Strategy, distinctive competence, and organizational performance". *Administrative Science Quarterly* 1980; 25:317-36.
42. Nicolini D, Mezner MB. "The social construction of organisational learning: conceptual and practical issues in the field". *Human Relations* 1995; 48(2):727-46.
43. Cabiedes L, Arnés H, García MA, Iñesta A, Lobo F, Llop J. *El sector farmacéutico y su gasto en España*. En: Rey J, coordinador. *El futuro de la Sanidad española. Un proyecto de reforma*. Madrid: Ed. Exlibris S.L.;1999.
44. Gil Pelaez, L. *Matemática de las operaciones financieras*. Ed. AC. Código ISBN:84-7288-123-7.
45. Suarez AS. *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*: Ed. Piramide. Código ISBN: 84-368-0042-7.
46. Canals J, Faus J. *Las decisiones de inversión*. Biblioteca IESE de gestión de empresas. Código ISBN: 21:84-413-0621-4.