

Identificación de variables significativas para la validación del Modelo de Sistemas Viables en un Proyecto Software

Julio César Puche Regaliza, José Manuel Pérez Ríos, Pablo Sánchez Mayoral

Dpto. de Organización de Empresas y Comercialización e Investigación de Mercados. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Valladolid. Campus Miguel Delibes s/n, 47011. Valladolid. puche@uva.es, rios@uva.es, mayoral@uva.es

Resumen

Los proyectos software siguen sufriendo numerosos fracasos. Sus desarrolladores tienen dificultades para terminarlos dentro del plazo exigido, con costes no superiores a los estimados y con el suficiente cumplimiento de los requisitos establecidos inicialmente. Proponemos un enfoque organizacional para intentar resolver estos problemas. Más concretamente, aplicamos el Modelo de los Sistemas Viables para asegurar la viabilidad, es decir, la capacidad de existencia independiente, autorregulación, aprendizaje y adaptación de un proyecto software. En este sentido, identificamos las variables significativas que nos permitan validar el Modelo de Sistemas Viables en un proyecto software. En futuros trabajos, estas variables nos permitirán confirmar si, efectivamente, los proyectos software que se organizan “cibernéticamente” tienen una menor probabilidad de fracaso en los términos indicados de cumplimiento de requisitos, plazo y coste.

Palabras clave: Proyecto Software, Modelo de Sistemas Viables, MSV, Cibernética Organizacional.

1. Introducción

El objetivo de este trabajo es identificar las variables significativas que nos permitan validar el Modelo de Sistemas Viables (MSV) de Beer (1985) en un proyecto software.

Las inversiones en proyectos software son cada vez más importantes (Pressman, 2002). Esto hace que la atención prestada a su correcta ejecución sea creciente. A pesar de ello, el índice de fracasos no desciende tanto como los directores de proyectos software desearían (Zavala Ruiz, 2004).

Estos fracasos son motivados, generalmente, por tres causas: el cumplimiento insuficiente de los requisitos establecidos, la terminación del proyecto fuera del plazo previsto y su entrega con un coste superior al inicialmente presupuestado.

Para intentar mejorar en estas tres áreas y facilitar el tratamiento de la complejidad que implícitamente conlleva un proyecto software, proponemos adoptar un enfoque cibernético, en concreto el MSV, a la forma de organizar dicho proyecto (Puche Regaliza et al., 2005).

Antes de proceder a la aplicación de este enfoque consideramos conveniente validar previa y empíricamente los efectos positivos que dicha aplicación debiera producir en el índice de fracasos de los proyectos software. En esta tarea, el primer paso que debemos dar es identificar las variables significativas que permitan validar el MSV en este tipo de proyectos.

2. Modelo de Sistemas Viables (MSV)

El trabajo que se presenta se enmarca en el ámbito de la Cibernética Organizacional (Pérez

Ríos, 2001). Ésta tiene su antecedente en la Cibernética, ciencia de la comunicación y el control en el animal y en la máquina (Wiener, 1948). La Cibernética Organizacional aplica principios cibernéticos al estudio de las organizaciones, siendo una de sus aportaciones más importantes el MSV.

ElMSV permite abordar la enorme complejidad (variedad) a la que se enfrentan las organizaciones. Para ello Beer se basa en tres pilares fundamentales (Beer, 1979): el Principio de Recursión, la Ley de la Variedad Requerida y la definición de cinco funciones básicas, denominadas por Beer como Sistemas Uno al Cinco, y que, de forma muy aproximada, se pueden asociar con “implementación”, “coordinación”, “integración”, “inteligencia” y “política”. La presencia de estas cinco funciones, de acuerdo con el MSV, es condición necesaria y suficiente para asegurar la viabilidad de una organización.

3. Variables significativas para validar el MSV en un proyecto software

Con el objetivo de validar el MSV para un proyecto software, comenzamos en primer lugar con la identificación de las variables significativas que permitirán valorar el grado de desarrollo de las diferentes funciones requeridas por el Modelo. Para ello, creamos tres grupos de variables. Variables estructurales, variables de viabilidad y variables complementarias.

3.1. Variables estructurales (VE)

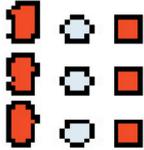
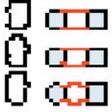
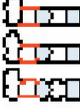
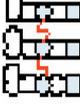
En este grupo de variables incluimos aquellas que reflejan la existencia y composición, en un proyecto software, de los Sistemas Uno al Cinco antes referenciados y las variables relacionadas con la “ingeniería de la variedad”.

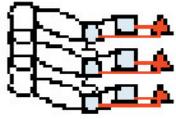
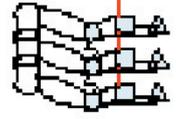
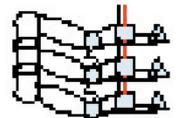
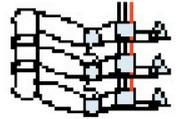
3.1.1 Sistema Uno

El Sistema Uno es el encargado de la “implementación”. Está constituido por las operaciones que hacen posible que el proyecto genere sus productos o servicios. El resto de los sistemas, del Dos al Cinco, tienen como misión servir al Sistema Uno. Las variables de este sistema están listadas en la Tabla 1 donde, junto a la pregunta que revelará el valor de la variable, aparece un icono en rojo que representa el elemento del Modelo Viable al que hace referencia. Esta estructura se mantiene a lo largo de todos los sistemas.

Tabla 1. Variables estructurales del Sistema Uno

Variable	Iconografía	Comentarios
¿Están claramente diferenciadas las Unidades Organizativas (unidad operativa, departamentos, etc.) en las que se divide el proyecto (por ejemplo: análisis de requisitos, desarrollo de software e implantación del sistema)?		<p>Detecta la existencia de diferentes Elementos Operacionales. En caso de existir alguna diferenciación, indicar los Elementos Operacionales.</p>

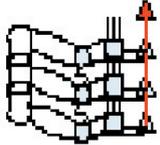
<p>¿Los objetivos de cada Unidad Organizativa se han consensuado con el Director de Proyecto?</p>		<p>Detecta el estilo de dirección y la cohesión de los Elementos Operacionales con el proyecto global. Permite determinar el grado de carácter participativo/ autoritario con el que se han determinado los objetivos de los Elementos Operacionales.</p>
<p>¿La autonomía de cada una de estas Unidades Organizativas es adecuada (es decir, es responsable de su éxito o fracaso), de manera que cada una de ellas está dirigida por un Director de Unidad Organizativa y se relaciona con un cliente o parte del cliente determinado?</p>		<p>Detecta la existencia de Gestión y Entorno para cada Elemento Operacional.</p>
<p>¿Cada Unidad Organizativa dispone de los canales de información adecuados con su Director (por ejemplo: existen reuniones, informes, métricas, etc.)?</p>		<p>Detecta la existencia del bucle entre Operación y Gestión. Es importante conocer el grado de utilización y qué canales son utilizados.</p>
<p>¿Cada Unidad Organizativa dispone de los canales de información adecuados para obtener la opinión del cliente así como para ofrecer su opinión al cliente (por ejemplo: cartas de quejas, reuniones con el cliente, personal específico para tratar con el cliente, etc.)?</p>		<p>Detecta la existencia del bucle entre Operación y Entorno. Es importante conocer el grado de utilización y qué canales son utilizados.</p>
<p>En dichos canales de comunicación, ¿la forma de transmitir la información es inteligible (por ejemplo: utilización de códigos, referencias, cursos explicativos, informes o impresos estandarizados, etc.)?</p>		<p>Detecta los transductores entre Operaciones y Entorno y entre Operaciones y Gestión. Es importante conocer cómo se transmite la información, es decir, qué transductores se utilizan.</p>
<p>¿Existen mecanismos que permiten amortiguar los desajustes (por ejemplo: retrasos) en el trabajo realizado por cada Unidad Organizativa (por ejemplo: planes de contingencias)?</p>		<p>Detecta la relación entre Operaciones Elementales. Es importante conocer el grado de utilización y qué mecanismos son utilizados.</p>
<p>¿El grado de comunicación entre las partes del cliente relacionadas con cada Unidad Organizativa es adecuado (por ejemplo: reuniones periódicas entre las diferentes partes del cliente, etc.)?</p>		<p>Detecta la relación entre Entornos. Es importante conocer cómo se realiza la comunicación.</p>

<p>¿Dispone cada Unidad Organizativa de planes detallados, programas, procedimientos, procesos, etc.?</p>		<p>Detecta la existencia de un Centro de Regulación en cada Elemento Operacional. Es importante conocer el grado de utilización y cómo se compone cada Centro.</p>
<p>¿Hasta qué punto tiene claro cada Unidad Organizativa que las directrices de funcionamiento, normas, líneas de trabajo marcadas, etc., es decir, las restricciones que marca el Director de Proyecto, son elementos a favor de la cohesión del proyecto?</p>		<p>Detecta la existencia del canal de Definición de Requisitos Legales y Corporativos.</p>
<p>¿Hasta qué punto quedan claros los Recursos que el Director de Proyecto asigna a cada Unidad Organizativa, y qué actividades son las que tienen que desarrollar cada una de ellas?</p>		<p>Detecta la existencia del canal de Negociación de Recursos.</p>
<p>¿Existe algún método que permita al Director de Proyecto confirmar que las Unidades Organizativas efectivamente hacen lo que les pide?</p>		<p>Detecta la existencia del canal de Rendición de Cuentas. Es importante conocer el grado de utilización y los métodos utilizados.</p>
<p>¿Está estructurada alguna Unidad Organizativa en unidades más pequeñas con algún nivel de autonomía (por ejemplo: el desarrollo de software está dividido en análisis, diseño, implementación, sistema de pruebas y corrección de errores)?</p>		<p>Detecta el Siguiete Nivel de Recursión. Es importante conocer cómo están estructuradas.</p>
<p>¿Hay relación entre el proyecto y otros proyectos de la compañía?</p>		<p>Detecta el Anterior Nivel de Recursión.</p>

3.1.2 Sistema Dos

El Sistema Dos se ocupa de las actividades de “coordinación”, siendo su principal función amortiguar las oscilaciones que se producen como consecuencia del funcionamiento de las operaciones contenidas en el Sistema Uno y sus interacciones (ver Tabla 2).

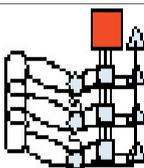
Tabla 2. Variables estructurales del Sistema Dos

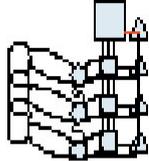
Variable	Iconografía	Comentarios
¿Existe algún mecanismo rutinario destinado a facilitar la coordinación de las actividades realizadas por las diferentes Unidades Organizativas (por ejemplo: reuniones periódicas, definición de un modelo de proceso, plantillas, estándares, condiciones de seguridad, reglas de trabajo, normas, programación temporal, etc.)?		Detecta la existencia del Sistema Dos. Es importante conocer el grado de utilización y qué mecanismos son utilizados.
¿Tienen voz los Directores de cada Unidad Organizativa en el diseño de los Mecanismos de Coordinación o por el contrario perciben dichos mecanismos como una imposición del Director de Proyecto?		Detecta la participación de los Elementos Operacionales en el diseño del Sistema Dos. Permite determinar el grado de carácter participativo/autoritario con el que se ha diseñado el Sistema Dos.
¿Estos Mecanismos de Coordinación son flexibles, es decir, se adaptan en el caso de que alguna Unidad Organizativa se encuentre en una situación límite?		Detecta la adaptación del Sistema Dos.

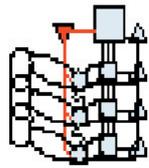
3.1.3 Sistema Tres

El Sistema Tres se ocupa de la “integración” del proyecto, siendo su función principal vigilar el “aquí y ahora”, es decir, llevar a cabo la gestión interna del proyecto en el corto plazo. Interviene en la negociación de recursos, en la transmisión de instrucciones, en la realización de auditorías de funcionamiento (Sistema Tres*) y, eventualmente, en la resolución de conflictos surgidos entre las operaciones que éstas no hayan sido capaces de resolver (ver Tabla 3).

Tabla 3. Variables estructurales del Sistema Tres

Variable	Iconografía	Comentarios
¿Tiene claro el Director de Proyecto que es el encargado de tener una visión global, coherente de éste en todo momento?		Detecta la existencia del Sistema Tres.
¿Dispone este Director de Proyecto de los mecanismos adecuados para desarrollar su trabajo de manera efectiva (por ejemplo: métodos de planificación, métodos de estimación, etc.)?		Detecta la calidad del Sistema Tres. Es importante conocer el grado de utilización y qué mecanismos son utilizados.
¿Tiene claro el Director de Proyecto que la relación entre cada una de las Unidades Organizativas es una relación dinámica, es decir, que varía a lo largo del tiempo?		Detecta el cambio en las relaciones de los Elementos Operacionales.

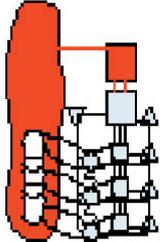
<p>¿El Director de Proyecto toma decisiones que corresponden a los directores de las Unidades Organizativas?</p>		<p>Detecta la autonomía de los Elementos Operacionales. Indica si el Sistema Tres hace funciones del Sistema Uno.</p>
<p>¿Qué nivel de intervención es requerido por parte del Director de Proyecto para que las Unidades Organizativas funcionen armónicamente?</p>		<p>Detecta la autonomía de los Elementos Operacionales. Indica el mal funcionamiento de los Sistema Dos y Tres*.</p>
<p>¿Traslada el Director de Proyecto las innovaciones derivadas de las nuevas tecnologías, etc., hacia las Unidades Organizativas?</p>		<p>Detecta la transmisión de innovación desde el Sistema Tres hacia el Sistema Uno.</p>
<p>¿Es el Director de Proyecto responsable del diseño y funcionamiento de los Mecanismos de Coordinación que permiten estabilizar los problemas que se producen entre las diferentes Unidades Organizativas?</p>		<p>Detecta si el Sistema Tres es el responsable del Sistema Dos.</p>
<p>¿El Director de Proyecto especificó “umbrales de alarma” y un canal de información de manera que es alertado desde cada Unidad Organizativa en el caso de que se superen dichos umbrales?</p>		<p>Detecta la existencia de un sistema para que el Sistema Tres se entere de los problemas del Sistema Uno. Es importante conocer el grado de utilización en los casos en los que es necesario e indicar los umbrales y el canal utilizado para transmitir la señal de alerta.</p>
<p>¿Dispone el Director de Proyecto de información sobre lo que sucede en cada Unidad Organizativa (por ejemplo: costes, plazos, cumplimiento de requisitos del proyecto, etc.)?</p>		<p>Detecta la calidad de la comunicación entre el Sistema Tres y el Sistema Uno. Es importante conocer el grado de utilización.</p>
<p>¿Dispone el Director de Proyecto de suficiente información de carácter general de la Compañía (por ejemplo: información sobre la estrategia global de la empresa)?</p>		<p>Detecta la calidad de la comunicación con el Siguiete Nivel de Recursión. Es importante conocer el grado de utilización.</p>
<p>¿Son coherentes los objetivos del proyecto con los objetivos generales de la Compañía?</p>		<p>Detecta el marco definido por el Siguiete Nivel de Recursión.</p>
<p>¿Están claras todas las variables críticas a controlar por el Director de Proyecto que aseguren el cumplimiento de los objetivos del proyecto?</p>		<p>Detecta las variables significativas del proyecto software.</p>

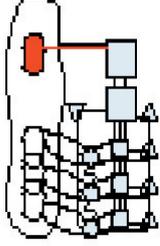
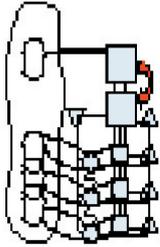
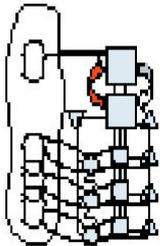
¿Dispone el Director de Proyecto de un canal de información adecuado que indique el comportamiento de dichas variables críticas y las discrepancias con los objetivos?		Detecta el comportamiento de las variables significativas del proyecto software y la existencia de un Cuadro de Mando sin mirar al futuro. Es importante conocer el grado de utilización y el canal de información utilizado.
¿Existen Mecanismos de Auditoría e inspección esporádica sobre lo que sucede en las Unidades Organizativas que informen al Director de Proyecto de dicho comportamiento (por ejemplo: auditorías de calidad, etc.)?		Detecta la existencia del Sistema Tres*. Es importante conocer qué mecanismos son utilizados, su grado de utilización y si los resultados que aporta son aplicados para modificar el comportamiento de los Elementos Operacionales.
¿Hasta qué punto perciben los directores de cada Unidad Organizativa estos Mecanismos como señal de desconfianza hacia ellos más que como un servicio?		Detecta el comportamiento, calidad y composición del Sistema Tres*.

3.1.4 Sistema Cuatro

El Sistema Cuatro representa la “inteligencia” del proyecto. Ha de vigilar la evolución de su entorno. Su principal misión es ocuparse del “exterior y futuro” de dicho proyecto, con la finalidad de mantener a éste constantemente preparado para el cambio. El Sistema Cuatro idealmente estará formado por la “sala de operaciones”, donde son explorados de forma continua diferentes escenarios futuros para ayudar a la toma de decisiones que incrementen la probabilidad de lograr el futuro deseado (ver Tabla 4).

Tabla 4. Variables estructurales del Sistema Cuatro

Variable	Iconografía	Comentarios
¿En qué grado considera su proyecto como un proyecto bien adaptado y flexible ante los cambios que se producen en el entorno?		Detecta la disonancia entre lo que se piensa que se tiene y la estructura creada. Además, verifica la eficacia de la interacción entre el Sistema Tres y el Sistema Cuatro.
¿Está definida una función de Inteligencia/ Desarrollo encargada (con un responsable a su cargo) de vigilar el entorno del proyecto (formado por los agentes, actores, elementos, que pueden tener un impacto en el proyecto) y transmitir la información correspondiente hacia el interior de dicho proyecto?		Detecta la existencia del Sistema Cuatro y su relación con el Entorno. Es importante conocer el grado de utilización.

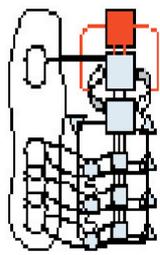
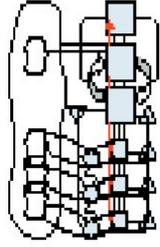
<p>¿Hasta qué punto considera el responsable de esta función, la necesidad de explorar la evolución futura del entorno?</p>		<p>Detecta la existencia del Entorno Futuro.</p>
<p>¿Dispone el responsable de dicha función de mecanismos de exploración que le permitan valorar las alternativas posibles ante diferentes escenarios de futuro para el proyecto completo (por ejemplo: modelos de simulación, estudios de prospectiva, etc.)?</p>		<p>Detecta la existencia de mecanismos que permitan explorar el Entorno Futuro. Es importante conocer qué mecanismos son utilizados, su grado de uso y si permiten analizar la evolución en el tiempo de todas las variables relevantes del proyecto software.</p>
<p>¿Se informa regularmente al Director de Proyecto de los posibles cambios del entorno para que sea consciente del impacto que pueden tener sobre el proyecto?</p>		<p>Detecta la relación entre el Sistema Cuatro y el Sistema Tres. Es importante conocer si el Director de Proyecto utiliza la información que ofrece el Sistema Cuatro para preparar sus Elementos Operacionales ante posibles cambios.</p>
<p>¿Informa regularmente el Director de Proyecto a la Función de Inteligencia/Desarrollo de la situación actual del proyecto?</p>		<p>Detecta la relación entre el Sistema Tres y el Sistema Cuatro. Es importante conocer si el Sistema Cuatro utiliza la información que ofrece el Director de Proyecto para llevar a cabo la inspección del Entorno y su posible evolución.</p>
<p>¿Existen mecanismos que faciliten la interacción eficaz entre el Director de Proyecto y la Función de Inteligencia/Desarrollo (por ejemplo: modelos de simulación, salas de reuniones, medios de apoyo a la comunicación, etc.)?</p>		<p>Detecta la calidad de la interacción entre Sistema Tres y Sistema Cuatro. Es importante conocer el grado de utilización y los mecanismos utilizados.</p>
<p>¿Hasta qué punto tiene claro el Director de Proyecto que el responsable de la Función de Inteligencia/Desarrollo es un elemento de apoyo en lugar de un problema, constituyendo el órgano de adaptación del proyecto (en cuanto que es el conocedor de las circunstancias futuras que afectarán al proyecto)?</p>		<p>Detecta la valoración que hace el Sistema Tres del Sistema Cuatro.</p>

¿En qué proporción considera que es más importante el Director de Proyecto que la Función de Inteligencia/Desarrollo?		Detecta la importancia relativa del Sistema Tres en relación con el Sistema Cuatro.
Ante presiones de tiempo, coste, requisitos, etc., ¿en qué grado se sacrifica la Función de Inteligencia/Desarrollo para reforzar la ejecución del proyecto?		Detecta la importancia del Sistema Cuatro dentro del proyecto software.

3.1.5 Sistema Cinco

Finalmente, el Sistema Cinco, que podríamos identificar con la “política” del proyecto, se ocupa de los aspectos ideológicos, normativos y define la misión y el estilo del propio proyecto. Debe asegurar que éste se adapte al entorno manteniendo, al mismo tiempo, un grado adecuado de estabilidad interna (ver Tabla 5).

Tabla 5. Variables estructurales del Sistema Cinco

Variable	Iconografía	Comentarios
¿Existen elementos dentro del propio proyecto que ayuden a resolver los conflictos entre el Director de Proyecto y la Función de Inteligencia/Desarrollo (por ejemplo: definición de identidad, misión, código ético, metas, etc.)?		Detecta la existencia del Sistema Cinco y la relación entre el Sistema Cinco con Sistema Tres y Sistema Cuatro. Es importante conocer el grado de utilización de dichos elementos identitarios y en qué medida están asimilados por todos los integrantes del proyecto.
En la definición de estos elementos identitarios, ¿qué porcentaje de personas o entidades relacionadas con el proyecto (stakeholders) intervienen?		Detecta quién interviene en la definición de los elementos identitarios del Sistema Cinco.
En el proyecto, ¿los elementos identitarios definidos anteriormente son periódicamente examinados y adaptados, si es necesario?		Detecta si existe reflexión sobre la propia identidad del proyecto software.
¿Estos elementos identitarios del proyecto son coherentes (están en armonía) con los elementos identitarios de la Compañía en su conjunto?		Detecta la relación entre el Sistema Cinco y el Sistema Cinco del Siguiete Nivel de Recursión.
¿Existe algún canal de información, bien sea formal o informal, desde las Unidades Organizativas que permita alertar a las personas o entidades encargadas de la definición de los elementos identitarios de cualquier peligro grave de fracaso del proyecto?		Detecta la existencia del Canal Algedónico. Es importante conocer qué canal es utilizado y su grado de utilización cuando es necesario.

3.2. Variables de viabilidad (VV)

En un segundo grupo se incluyen variables indicadoras de la viabilidad de un proyecto software, entendiendo por viabilidad la capacidad de adaptación del proyecto en su entorno. Esta viabilidad se plasma en el éxito del proyecto, que a su vez mediremos a través del grado de cumplimiento de los requisitos establecidos, del plazo de entrega inicialmente previsto y del coste presupuestado. De manera general, estos tres factores son considerados como los problemas fundamentales de la producción de software (Pressman, 2002). Aparecen listadas en la Tabla 6.

Tabla 6. Variables de viabilidad de un proyecto software

Variable	Comentarios
En términos generales, ¿en qué grado se considera que el proyecto ha terminado con éxito?	
¿Cuál es el grado de ajuste entre la duración final del proyecto y el plazo inicialmente estimado?	
¿Cuál es el grado de ajuste entre el coste final del proyecto y el coste inicialmente estimado?	
¿Cuál es el grado de ajuste entre la funcionalidad final del proyecto y los requisitos inicialmente establecidos por el cliente?	
¿Existe algún otro indicador que refleje el éxito del proyecto?	Es importante conocer cuál y el nivel de cumplimiento de dicho/s indicador/es.

3.3. Variables complementarias (VC)

Y por último, en un tercer grupo, se incluyen variables que permiten tratar la incidencia de otros aspectos, como el tamaño o el tipo de proyecto software, en el grado de cumplimiento de los requisitos de viabilidad establecidos por el MSV. Estas variables permitirán segmentar la muestra y valorar los diferentes comportamientos en cada segmento (ver Tabla 7).

Tabla 7. Variables complementarias

Variable	Comentarios
¿Cuál es el tamaño del proyecto en base al número de hombres-hora empleadas?	En caso de no conocer este indicador, es importante conocer otro dato que defina el tamaño del proyecto.
¿Dentro de qué tipo de proyecto software se encuadra este proyecto (por ejemplo: aplicaciones web, sistemas empujados, etc.)?	
¿Cuál es la fecha de inicio del proyecto?	Permite detectar la antigüedad del proyecto.
¿Cuál es la duración aproximada del proyecto?	
¿Cómo considera la calidad de las estimaciones iniciales obtenidas para el plazo de finalización y el coste presupuestado del proyecto?	

4. Conclusiones

La gestión de proyectos software, a pesar de las diferentes aportaciones y mejoras en diferentes campos, sigue afectado por múltiples problemas como el exceso de costes respecto a los inicialmente presupuestados, el incumplimiento de plazos de entrega previstos o el cumplimiento insuficiente de los requisitos establecidos por los clientes.

Por esta razón, proponemos un enfoque alternativo que, basado en la Cibernética Organizacional y aplicando en particular el MSV, permita diseñar proyectos software viables, es decir, que estén dotados de las capacidades de regulación, aprendizaje, adaptación y evolución necesarias para garantizar su “supervivencia” ante los cambios que puedan producirse en su entorno (aunque éstos no hayan sido previstos al inicio de los proyectos). Defendemos en especial este enfoque, habida cuenta de la turbulencia del entorno en que, precisamente, se mueven este tipo de proyectos.

En este trabajo damos un primer paso en la dirección de confirmar las mejoras que aporta este nuevo enfoque. En concreto, comenzamos con la identificación de las variables significativas que permitan validar el MSV en este tipo de proyectos.

Este conjunto de variables será utilizado para realizar un estudio empírico en empresas del sector TIC. Los resultados obtenidos del análisis estadístico de los datos permitirán valorar la relación existente entre la viabilidad de los proyectos software terminados y el grado de ajuste a las condiciones de viabilidad que propone el MSV. De esta forma confirmaremos si, efectivamente, los proyectos software que se organizan “cibernéticamente” tienen una menor probabilidad de fracaso en los términos indicados de cumplimiento de requisitos, plazo y coste. Una consecuencia, en el caso de que así resulte (como esperamos), será la disponibilidad de una referencia detallada para el diagnóstico o el diseño de la organización de un proyecto software.

Referencias

Beer, S. (1979). *The Heart of Enterprise*. John Wiley & Sons.

Beer, S. (1985). *Diagnosing the System for Organizations*. John Wiley & Sons.

Pérez Ríos, J.M. (2001). *Laudatio de Stafford Beer*. *Investidura de Stafford Beer como “Doctor Honoris Causa” por la Universidad de Valladolid*. Universidad de Valladolid.

Pressman, R.S. (2002). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. 5th ed. McGraw Hill.

Puche Regaliza, J.C.; Pérez Ríos, J.M.; Sánchez Mayoral, P. (2005). *Proyectos Software desde una perspectiva cibernética*. IX Congreso de Ingeniería de Organización. KRK Ediciones.

Wiener, N. (1948). *Cybernetics or the Control and Communication in the Animal and the Machine*. MIT Press.

Zavala Ruiz, J.J.M. (2004). *¿Por Qué Fracasan los Proyectos Software?; Un Enfoque Organizacional*. Congreso Nacional de Software Libre.