

## **PROJECT SUCCESS FACTORS AND FAILURE CAUSES ANALYSIS: BEHAVIORAL PATTERN DETECTION USING CLUSTERING TECHNIQUES**

Cousillas, S. M.; Rodríguez Montequín, V.; Villanueva Balsera, J.; Alvarez Cabal, V.

Universidad de Oviedo

The paper presents the study carried out to analyze the most influential factors of success and failure causes in projects. The key tool to gather perceptions on various factors and causes is a survey specifically conceived for project managers. As an innovative element, it has been distributed among professionals involved in project management through the professional networking site LinkedIn. Another aim of the study is to determine dependencies among the assessments of failure causes and success factors and other variables in order to prove the hypothesis of subjectivity supported by the available literature. Thus, in a first phase a statistical analysis is performed to try to find geographical or project type dependencies, the results of which are inconclusive. In a second analysis phase it is intended to detect behavioral patterns by using data mining techniques and clustering, concluding that in the population sample there are 9 clearly differentiated groups (clusters), which supports the hypothesis of subjectivity.

**Keywords:** *Project success; Clustering; Project management*

## **ANÁLISIS DE FACTORES DE ÉXITO Y CAUSAS DE FRACASO EN PROYECTOS: DETECCIÓN DE PATRONES DE COMPORTAMIENTO MEDIANTE TÉCNICAS DE CLUSTERING**

La comunicación presenta el estudio llevado a cabo para analizar los factores de éxito y causas de fracaso más influyentes en proyectos. El instrumento fundamental para recabar percepciones sobre los distintos factores y causas es una encuesta dirigida específicamente a jefes de proyecto. Como elemento innovador, su distribución se ha hecho de forma anónima entre profesionales involucrados en la dirección de proyectos a través de la red profesional de Internet LinkedIn. Además, se pretende determinar relaciones entre las valoraciones de las causas de fracaso y los factores de éxito con otras variables para demostrar la hipótesis de subjetividad avalada por la literatura disponible. Así, en una primera fase se realiza un análisis estadístico tratando de encontrar dependencias con las zonas geográficas o con los tipos de proyecto de los encuestados, con el cual no es posible concluir dicha dependencia. En una segunda fase se intenta detectar patrones de comportamiento utilizando técnicas de minería de datos y clusterización, concluyendo que en la muestra poblacional existen 9 grupos (clústers) claramente diferenciados, lo que apoya la hipótesis de subjetividad.

**Palabras clave:** *Éxito en proyecto; Clustering; Gestión de proyectos*

Correspondencia: Vicente Rodríguez Montequín. Área de Proyectos de Ingeniería, Escuela de Minas. C/Independencia 13. C.P. 33004. Oviedo, España.

## 1. Introducción y objetivos

Uno de los puntos de estudio dentro del campo de la Dirección de Proyectos son los criterios de éxito (y por contraposición de fracaso) de los proyectos. La importancia de concretar y medir el éxito en proyectos ya se identifica en 1986 por el PMI (Project Management Institute), que en ese año dedica su Seminario y Simposium Anuales a este tema (Baccarini 1999). Desde entonces, el tema es uno de los más frecuentemente discutidos y tratados en la literatura especializada, no existiendo acuerdo sobre bajo qué criterios debe juzgarse el éxito o fracaso de un proyecto (Pinto 1988), (Freeman 1992), (Shenhar 1997). Se puede decir que aunque ambos conceptos dependen de la perspectiva del observador, los criterios podrían definirse como el conjunto de principios y estándares por los cuales puede juzgarse si un proyecto es exitoso o no (Lim 1999). A pesar de la dificultad de su determinación, algunos autores destacan su sorpresa por la falta de una guía documentada de criterios medibles de éxito, o *Indicadores clave de éxito* en la planificación de la mayoría de proyectos (Shenhar 2000). En los primeros estudios llevados a cabo sobre el tema se asume como proyecto fallido el completado fuera de plazo, fuera de presupuesto o con resultados no satisfactorios (Oisen 1971). Sin embargo, hoy en día determinar si un proyecto es un éxito o un fracaso se ha convertido en algo mucho más complejo. La subjetividad es algo inherente a estos conceptos. Lo que una persona puede percibir como éxito puede no serlo para otra. Esto depende también del sector y tipología de proyecto. El éxito en proyectos es algo mucho más complejo que simplemente el cumplir costes, plazos y especificaciones previstas. De hecho, la satisfacción del cliente con el resultado final tiene mucho que ver con la percepción de éxito o fracaso de un proyecto. Más allá, Baker et al. (Baker 1988) concluyen que, al final, lo que realmente importa es si las partes *asociadas con y afectadas por* un proyecto están satisfechas o no. Un buen cumplimiento de plazos y costes importa muy poco si el producto final no realiza su función de forma satisfactoria.

Sin embargo, este trabajo realmente no se enfoca al concepto de éxito o fracaso, sino al estudio de los aspectos que conducen al éxito o fracaso de los proyectos, aunque evidentemente existe una íntima relación entre los distintos conceptos. Hay muchos factores cuya aplicación es determinante para el éxito de un proyecto. En la literatura se denominan *factores críticos de éxito*, y numerosos estudios se han ocupado de intentar definir, clarificar o analizar dichos factores. Al igual que en el caso de los criterios, los factores de éxito están condicionados por las percepciones de los implicados en el desarrollo del proyecto, dependiendo por ejemplo no ya sólo del rol del *stakeholder*, sino incluso de diferencias culturales o geográficas que se reflejan en el contexto de la organización (Peterson 2002). Uno de los trabajos que aportan una de las taxonomías más interesantes para estos factores es el de Belassi y Tukel (Belassi 1996), que tras una revisión cuidadosa de los trabajos publicados sobre el tema, proponen agrupar los factores en 4 grandes áreas:

- Factores relativos al proyecto
- Factores relativos a los jefes de proyecto y miembros del equipo de proyecto
- Factores relativos a la organización
- Factores externos

Es evidente que los proyectos fracasan por muchas y diversas razones, entendiendo por fracaso el incumplimiento sistemático y generalizado de los criterios que definen un proyecto exitoso (Shauchenka 2011). No obstante, por la subjetividad inherente al concepto, cada una de las personas que trabajan en un mismo proyecto tienen su propia opinión sobre cuáles son las causas determinantes de su fracaso. Éstas además pueden variar según el tipo de proyecto de que se trate, asociando patrones distintivos de causas con el fracaso de tipos específicos de proyectos. La mayoría de los estudios publicados hasta la fecha sobre

causas de fracaso están relacionados con los proyectos TIC, cuyas características diferenciales hacen de ellos un mundo aparte. Históricamente se ha visto que a medida que estos proyectos ganan en complejidad sus resultados empeoran. En este tipo de proyectos se suelen reunir todos los peligros potenciales para llegar a buen término (gran complejidad, equipos de muchos miembros, dificultad de organización y control, imposibilidad de establecer una disciplina férrea en el desarrollo del trabajo, falta de una especificación clara, y plazos y costes establecidos sin ningún rigor debido a la suma de todas las otras causas mencionadas).

Las numerosas listas de factores de éxito o causas de fracaso que aparecen en la literatura disponible varían según cada estudio y para cada tipo de proyecto, no existiendo un consenso general en el tema. Lo usual es que una combinación de varios, con distintos niveles de influencia en diferentes etapas del ciclo de vida de un proyecto, resulte en el éxito o fracaso del mismo. Las interacciones entre los distintos factores o causas parecen ser tan importantes como cada factor o causa por separado, pero tampoco parece claro que exista una forma de tener en cuenta estas interrelaciones.

El trabajo que aquí se presenta es parte de un estudio más global de análisis de factores de éxito y causas de fracaso en proyectos. En dicho estudio se ha diseñado una encuesta dirigida específicamente a jefes de proyecto recabando su opinión sobre el grado de influencia que diversos factores tienen sobre el éxito/fracaso de los proyectos. En el cuestionario se recaba su percepción sobre los factores que consideran más o menos influyentes a la hora de alcanzar el éxito, así como las causas de fracaso a las que se han enfrentado con mayor o menor frecuencia. Para la realización del cuestionario se tomó como base una selección de factores críticos de éxito y fracaso recopilando las causas más frecuentes que refleja la literatura, así como los resultados obtenidos del trabajo previo (Cousillas, 2010). El cuestionario es genérico, no está enfocado a ningún sector ni tipología de proyecto en concreto, aunque en él sí se recaba información de este tipo para poder relacionarla. La encuesta fue distribuida de forma anónima a los destinatarios a través de una red social de Internet, la red profesional LinkedIn.

Dicho estudio determina las causas de fracaso más frecuentes y los factores de éxito más importantes en proyectos en el mundo real. En una primera fase se realizó un análisis estadístico de los datos muestra con la intención de contestar a la pregunta de si las valoraciones dependen de las zonas geográficas de los encuestados o de los tipos de proyecto que hayan llevado a cabo, obteniéndose que no hay una relación clara. Es más, se han detectado que no existe un criterio unívoco y de que la subjetividad es la característica inherente a dichas valoraciones. En una fase posterior se aplican técnicas de Minería de Datos con el objetivo de encontrar patrones de comportamiento en el conjunto de respuestas recibidas. Este artículo describe este tipo de trabajo y los resultados obtenidos.

## **2. Metodología**

Como se comentó en el apartado anterior, la base de este trabajo lo constituye la encuesta diseñada para recabar la percepción de las causas de fracaso y factores de éxito de los jefes de proyecto y sobre la que posteriormente se realizó un análisis descriptivo y un análisis aplicando técnicas de minería de datos, concretamente Técnicas de Cluster.

El cuestionario diseñado se compone de tres partes, en las que se formulan preguntas respecto a los siguientes aspectos:

- Información general sobre el encuestado y tipología de proyectos en los que ha participado: país, tipo de proyecto y tamaño de proyecto

- Frecuencia de diferentes causas de fracaso en proyectos, con 26 preguntas de elección múltiple (de 0-25%, rara o improbable que suceda, a 75-100%, siempre ocurre), y una de respuesta libre
- Grado de importancia de diferentes factores de éxito en proyectos, con 19 preguntas que deben puntuarse en una escala de 0 (no importante) a 4 (fundamental) para que un proyecto sea exitoso, y una de respuesta libre

Como se comentó en el apartado anterior, las causas de fracaso y factores de éxito derivan de la bibliografía existente al respecto y del trabajo realizado previamente. La siguiente tabla recopila los factores identificados. En la medición de los factores se siguen los principios de la escala de Likert.

**Tabla 1. Causas de fracaso**

CAUSA	CODIFICACIÓN
Irrupción de competidores	C1
Cambios continuos o sustanciales de las especificaciones iniciales	C2
Especificaciones incompletas, mal o no definidas por parte del Cliente	C3
Diferencias de criterio o conflictos de intereses	C4
Costes estimados para el proyecto irrealistas	C5
Plazos estimados para el proyecto irrealistas	C6
Gestión deficiente de proveedores y contratos	C7
Falta de apoyo al proyecto por parte de la Dirección	C8
Falta de identificación previa de normativa y legislación relevante	C9
Especificaciones mal o no definidas cuando el Equipo de Proyecto empieza a	C10
Cambios políticos, sociales, económicos o legales	C11
Falta de compromiso del Jefe de Proyecto	C12
Falta de habilidades de comunicación del Jefe de Proyecto	C13
Falta de competencia del Jefe de Proyecto	C14
Falta de visión del Jefe de Proyecto	C15
Documentación deficiente de la información sobre los requerimientos del	C16
Cambios en el personal implicado a lo largo de la ejecución del proyecto	C17
Falta de competencia del Equipo de Proyecto	C18
Mala interpretación del Equipo de Proyecto de lo que quiere o necesita el	C19
Falta de compromiso del Equipo de Proyecto	C20
Oposición al proyecto por parte de la opinión pública	C21
No ejecución o ejecución deficiente de inspecciones de calidad	C22
Tecnología demasiado compleja o nueva	C23
Sucesos imprevistos ante los que no se puede reaccionar de forma adecuada	C24
Expectativas del Cliente no realistas	C25
Número no adecuado de personas asignadas al proyecto	C26

**Tabla 2. Factores de éxito**

FACTOR	CODIFICACIÓN
Planificación adecuada del proyecto y sus fases	F1
Aceptación del cambio	F2
Visión y objetivos claros de lo que se quiere conseguir con el proyecto	F3
Especificación clara, completa y correcta de los requerimientos	F4
Control del cumplimiento de la programación del proyecto	F5
Implicación del Cliente/Usuario final durante toda la ejecución del proyecto	F6
Elaboración de planes de contingencia, previendo escenarios y posibles	F7
Comunicación frecuente y fluida entre todos los implicados en el proyecto	F8
Apoyo de la Dirección al proyecto y sus objetivos	F9
Reducción al mínimo de la burocracia	F10
Realización de controles de calidad en todas las fases del proyecto	F11
Compromiso del Jefe de Proyecto	F12
Competencia del Jefe de Proyecto	F13
Compromiso del Equipo de proyecto	F14
Competencia del Equipo de proyecto	F15
Financiación del proyecto asegurada hasta su finalización	F16
Objetivos y expectativas del proyecto realistas y realizables	F17
Estimación realista de los costes y plazos del proyecto	F18
Número adecuado de personas asignadas al proyecto	F19

Con el diseño de las preguntas del cuestionario se ha perseguido un fin concreto, que es que las causas de fracaso no se limitaran a ser simplemente los factores de éxito negados, sino que algunas de ellas se plantearon de forma tal que fuera posible detectar contradicciones entre las respuestas (recuérdese que se están midiendo percepciones de los destinatarios). Según esto, los factores de éxito más valorados deberían ser aquellos opuestos a las causas de fracaso más frecuentes.

Los destinatarios fueron elegidos aleatoriamente entre los miembros de 36 grupos de Gestión de Proyectos presentes en la red LinkedIn. Con el objetivo de obtener un número significativo de respuestas, el cuestionario estuvo abierto durante un plazo total de 3 meses y 11 días. En ese intervalo de tiempo se enviaron emails personalizados invitando a contestar a un total de 3.668 personas. Se recibieron un total de 619 respuestas (un 16,88%), de los cuales se han considerado finalmente de cara a su análisis 611 (el resto se ha descartado por problemas de consistencia). Por la estructura del cuestionario no se recibió ninguno parcial o incompleto, ya que para poder enviar el formulario sin errores era necesario que todos los apartados se contestasen, y todas las respuestas libres recibidas se han considerado válidas.

Aunque el análisis estadístico de las respuestas obtenidas está fuera del alcance de este artículo, se resumen a continuación los principales resultados obtenidos. En el cómputo global de respuestas, las causas de fracaso menos frecuentes fueron las siguientes:

**Tabla 3. Resumen de resultados del estudio**

Causas de fracaso				Factores de éxito			
Más frecuentes		Menos Frecuentes		Más frecuentes		Menos frecuentes	
C3	Especificaciones incompletas, mal o no definidas por parte del Cliente	Irrupción de competidores	C1	F3	Visión y objetivos claros de lo que se quiere conseguir con el proyecto	Reducción al mínimo de la burocracia	F10
C2	Cambios continuos o sustanciales de las especificaciones iniciales	Cambios políticos, sociales, económicos o legales	C11	F8	Comunicación frecuente y fluida entre todos los implicados en el proyecto	Control del cumplimiento de la programación del proyecto	F5
C6	Plazos estimados para el proyecto irreales	Falta de compromiso del Jefe de Proyecto	C12	F12	Compromiso del Jefe de Proyecto	Elaboración de planes de contingencia, previendo escenarios y posibles riesgos	F7
C16	Documentación deficiente de la información sobre los requerimientos del proyecto	Oposición al proyecto por parte de la opinión pública	C21	F4	Especificación clara, completa y correcta de los requerimientos	Realización de controles de calidad en todas las fases del proyecto	F11

La mayoría de causas de fracaso y factores de éxito relativos al jefe y equipo de proyecto ocupan posiciones intermedias en ambos rangos de puntuaciones.

Con los resultados obtenidos se ha llevado cabo el Análisis Clúster para tratar de encontrar patrones de comportamiento en el conjunto de respuestas del cuestionario, con el fin de demostrar la hipótesis inicial de subjetividad. La detección de dichos patrones se ha realizado mediante *Clustering*, que consiste básicamente en agrupar un conjunto de datos basándose en la similitud de los valores de sus atributos. El objetivo es clasificar un conjunto de elementos muestrales en un determinado número de grupos, de forma que los que estén dentro de un grupo sean similares o estén relacionados entre sí, y al mismo tiempo sean diferentes a los elementos de otros grupos o no guarden relación con ellos. El Análisis Clúster, también conocido como Clasificación no Supervisada, Análisis Exploratorio de Datos, Análisis de Conglomerados, Taxonomía Numérica o Reconocimiento de Patrones, es una técnica estadística multivariante cuya finalidad es dividir un conjunto de objetos en grupos o *clústeres*, de forma que los perfiles de los objetos pertenecientes a un mismo clúster sean muy similares entre sí (cohesión interna del grupo) y los de los objetos de clústeres diferentes sean distintos (aislamiento externo del grupo) (Salvador-Figueras 2001). En resumen, se trata de formar grupos de datos de manera que cada grupo sea homogéneo y distinto del resto. Para ello se pueden utilizar muchos tipos de técnicas de análisis de datos. Concretamente en este trabajo se ha utilizado un tipo de red neuronal, la red SOM (Self Organized Maps).

Las Redes SOM son una excelente herramienta para la exploración y análisis de datos, resultando especialmente adecuadas por sus notables propiedades de visualización. Crean una serie de vectores prototipo que representan al conjunto de datos, y llevan a cabo una proyección de dichos vectores sobre una red de bajas dimensiones (generalmente 2) desde

el espacio d-dimensional de entrada, la cual preserva su topología, y gracias a que la mantiene, la red muestra la distancia entre los distintos grupos pudiendo utilizarse como una superficie de visualización adecuada para mostrar diferentes características de los datos, por ejemplo, su división en clústeres. En resumen, las Redes SOM permiten realizar Clustering de los datos de entrada y visualizar fácilmente las agrupaciones de datos multidimensionales resultantes. Además presentan robustez respecto a *outliers* (valores que caen fuera de los límites que encierran a la mayoría del resto), de forma que la presencia de éstos tiene sólo un efecto local, pudiendo detectarse su presencia por simple inspección visual al estar localizados en el mapa sobre una neurona aislada del resto de vecinas. Para el análisis de los datos recogidos en el cuestionario se ha utilizado el Toolbox SOM junto con MATLAB.

Siguiendo las recomendaciones de Kohonen (Kohonen 1995), en este estudio el número inicial de clústeres debería estar comprendido entre 2 y 24, siendo 24 el entero más cercano a la raíz cuadrada de 611, el número de respuestas. El entrenamiento se ha realizado con un número inicial de clústeres de 17. No se ha escogido este número al azar, sino por ser el mismo que el número de tipos de proyecto, siendo éste el mayor de los 2 grupos iniciales en los que se clasificaron las variables (13 zonas geográficas y 17 tipos de proyecto). Uno de los resultados del entrenamiento es precisamente el número óptimo de clústeres o *agrupación óptima*, que en este caso tiene que estar comprendido entre 2 y 17.

Para realizar el entrenamiento se ha elaborado un fichero con las siguientes 49 variables de entrada:

- Tamaño
- 26 causas de fracaso
- 19 factores de éxito
- ID de la respuesta (codificado de P1 a P611)
- País
- Tipo de proyecto (se codifican en 17 actividades derivadas de los códigos ISIC/CIIU Rev. 4) (ONU, 2009)

Los criterios seguidos para el procesado de los datos fueron los siguientes:

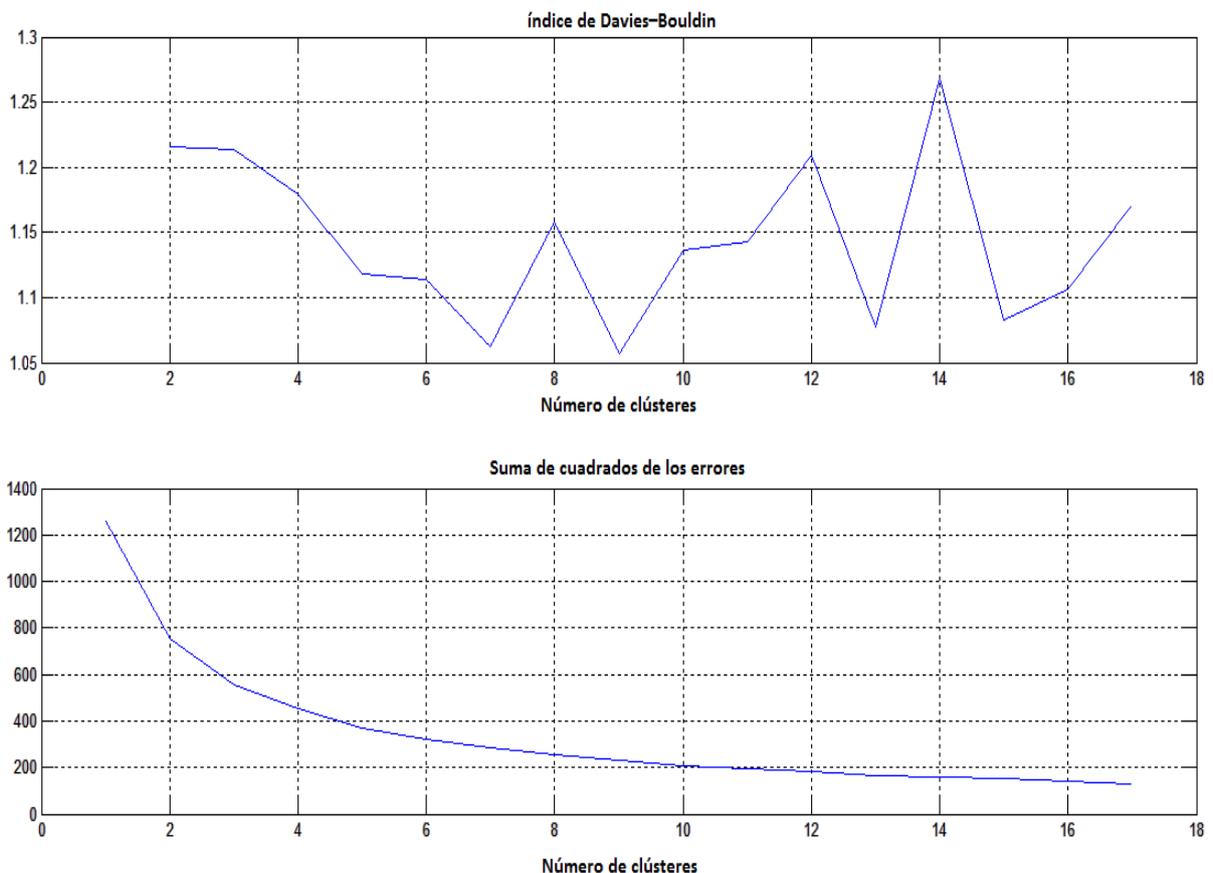
- La variable tamaño (categórica) se codificó de la siguiente forma:
  - Pequeño = 3
  - Mediano =  $3^2 = 9$
  - Grande =  $3^3 = 27$
- Las columnas de la matriz de datos son las variables, y cada fila es una muestra.
- Las causas de fracaso y factores de éxito conservan la misma codificación que en el apartado anterior.
- Los países fueron agrupados en 13 zonas geográficas, atendiendo a criterios geográficos, económicos, históricos y culturales.
- Los *outliers* se incluyen porque pueden formar por sí mismos un clúster, con lo que si se eliminasen se estaría perdiendo información. Si bien pueden originarse por errores en la medida o en la inserción de datos, también es posible que su origen sea que durante algún momento del proceso se ha adoptado su valor, con lo que su análisis puede proporcionar una valiosa información sobre el proceso en estudio (Villanueva-Balsera 2005).

- El entrenamiento se ha llevado a cabo utilizando una matriz que define el tamaño de la red SOM de 117 (13x9) neuronas.

### 3. Resultados

En primer lugar se muestran las gráficas del índice de Davies-Bouldin y de la suma de los cuadrados de los errores. De acuerdo a la metodología de trabajo habitual con este tipo de Redes Neuronales, la mejor agrupación posible será la que alcance un mejor compromiso entre la minimización de ambos parámetros:

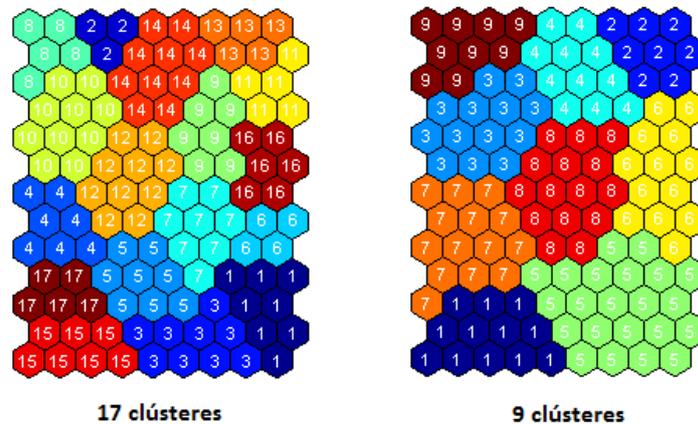
**Figura 1: Índice de Davies-Bouldin y suma de cuadrados de errores (17 clústeres)**



La gráfica del índice de Davies-Bouldin muestra que se ha alcanzado el valor mínimo de dicho índice para 9 clústeres, por lo que se tomará esta agrupación como óptima, es decir, según este criterio se va considerar que la mejor opción posible es dividir el conjunto de respuestas en 9 grupos. Además, se observa que la suma de cuadrados de errores para ese número de clústeres está dentro de los valores más bajos de la gráfica correspondiente. Se observa también que podría escogerse un número menor de clústeres, 7, pero en ese caso, aparte de que el índice de Davies-Bouldin no es un mínimo, la suma de cuadrados de errores es mayor que en el caso de la agrupación óptima. Por tanto esta posibilidad se ha descartado.

A continuación se muestran las distribuciones de la matriz de distancias (U-matrix) tomando como referencias los resultados de la aplicación del algoritmo K-medias en las 17 agrupaciones iniciales y en la agrupación óptima según Davies-Bouldin. La matriz de distancias aporta una indicación visual de las distancias entre clústeres.

**Figura 2: Matriz de distancias para los clústeres iniciales y para la agrupación óptima**



El hecho de que las respuestas del cuestionario puedan clasificarse en 9 clústeres implica que existen 9 agrupaciones cuyas puntuaciones de causas de fracaso y factores de éxito:

- Siguen la misma tendencia o toman valores parecidos dentro de cada clúster, y
- Son diferentes para clústeres distintos

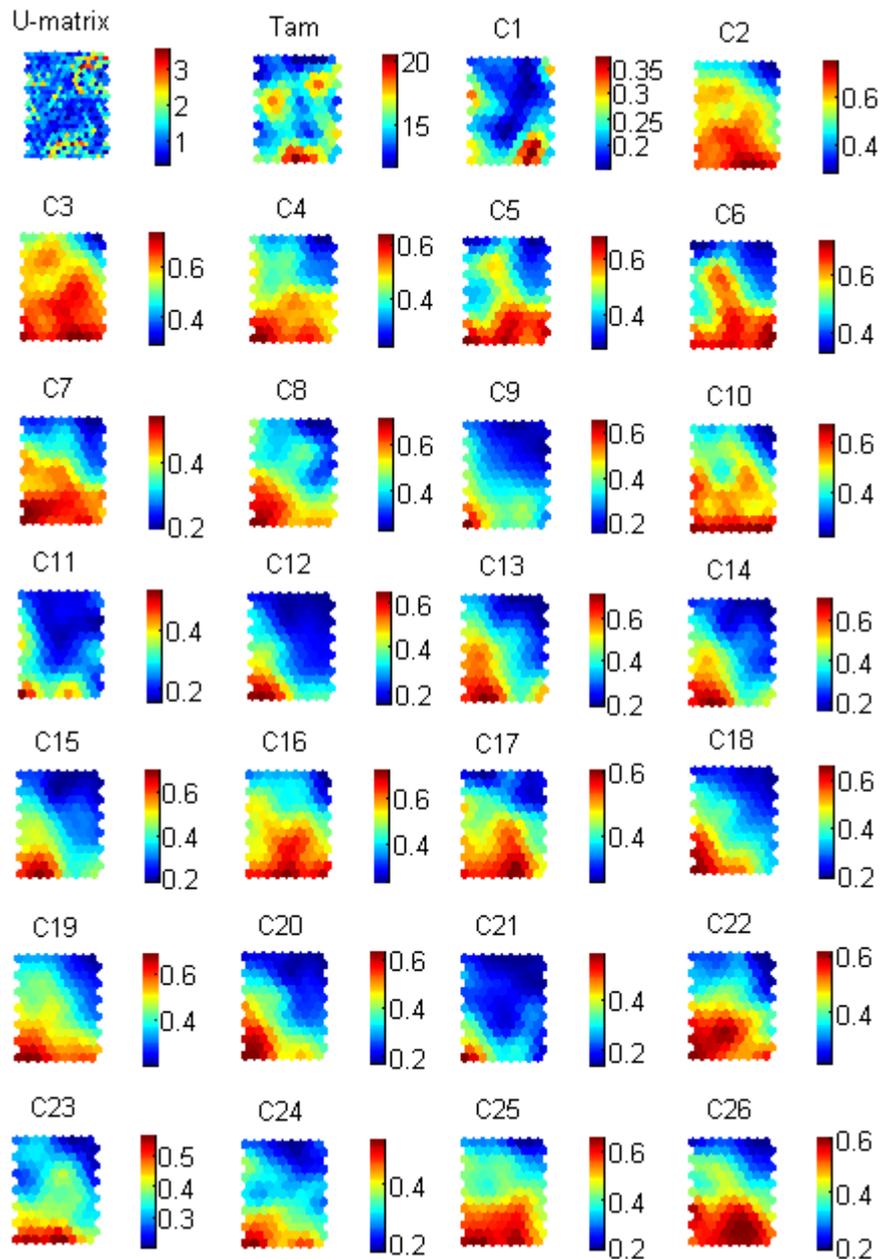
Es decir, las frecuencias de aparición de las causas de fracaso y las valoraciones de los factores de éxito dependerán del clúster que se esté considerando.

En las figuras siguientes se muestran todos los mapas SOM que se han obtenido para todas las variables objeto de estudio. Se muestran en primer lugar los correspondientes a las 26 causas de fracaso, y en segundo lugar los correspondientes a los 19 factores de éxito. La visualización en el espacio bidimensional de los mapas SOM facilita la interpretación de los datos, ya que ayudan tanto a visualizar los clústeres como a identificar qué variables están relacionadas basándose en la similitud visual de sus componentes planas.

Concretamente, en la imagen siguiente, que corresponde a las causas, se aprecia por simple inspección comparando las distintas figuras que C2 (Cambios continuos o sustanciales de las especificaciones iniciales) y C3 (Especificaciones incompletas, mal o no definidas por parte del Cliente) están distribuidas prácticamente de forma idéntica. Otras causas de fracaso que presentan similitudes entre sí son:

- C9 (Falta de identificación previa de normativa y legislación relevante), C11 (Cambios políticos, sociales, económicos o legales) y C21 (Oposición al proyecto por parte de la opinión pública)
- C5 (Costes estimados para el proyecto irreales) y C6 (Plazos estimados para el proyecto irreales)
- C12 (Falta de compromiso del Jefe de Proyecto), C13 (Falta de habilidades de comunicación del Jefe de Proyecto) y C14 (Falta de competencia del Jefe de Proyecto)

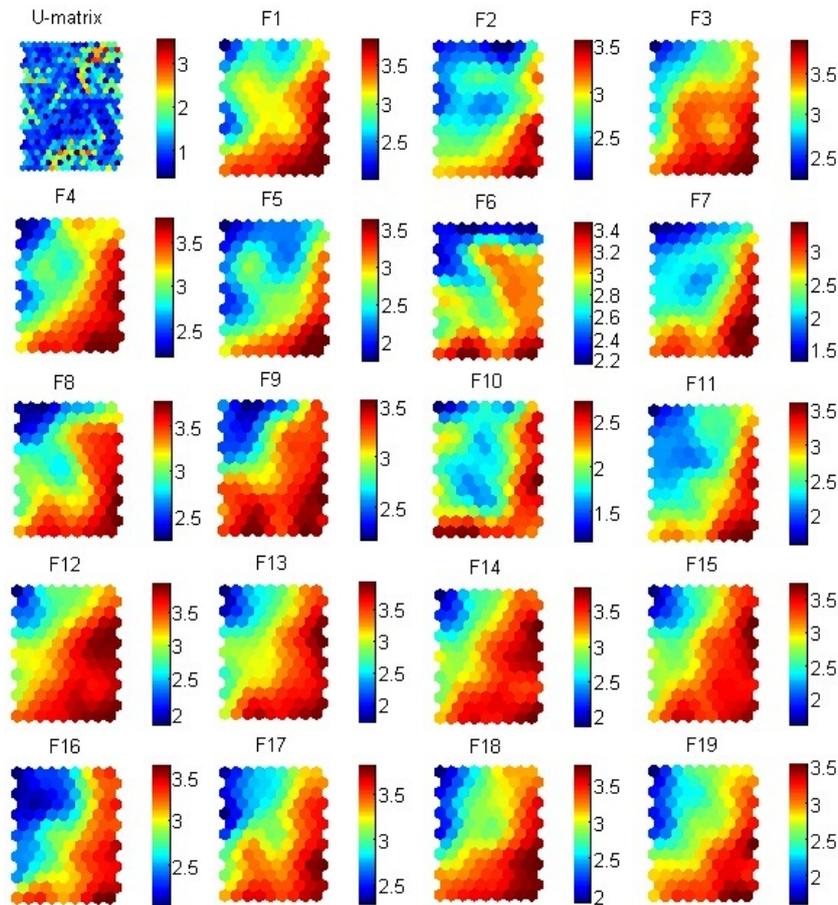
**Figura 3: Mapas SOM para el tamaño de proyecto y las causas de fracaso**



Y la siguiente imagen corresponde a los factores de éxito, encontrándose asimismo las siguientes similitudes entre figuras:

- F12 (Compromiso del Jefe de Proyecto), F13 (Competencia del Jefe de Proyecto), F14 (Compromiso del Equipo de proyecto) y F15 (Competencia del equipo de proyecto)

**Figura 4: Mapas SOM para los factores de éxito**



Una vez determinado el número óptimo de clústeres se analizó la composición de cada uno de los 9, tanto por zonas geográficas como por tipos de proyecto, para estudiar la caracterización que realiza cada uno de ellos. Este análisis se realizó mediante tablas de contingencia y análisis frecuencial. Se encontró que cada cluster caracterizaba las causas de fracaso y éxito de forma diferente. Por motivos de espacio, no es posible reproducir en el artículo las tablas correspondientes, por lo que se realizará simplemente un resumen de los resultados obtenidos.

En 7 de los 9 clústeres la mayoría de respuestas corresponden a la zona geográfica codificada como AMZ3 (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela), siendo en los otros dos provenientes de la zona codificada como EUZ3 (Chipre, España, Grecia e Italia). Este resultado es lógico al ser las 2 zonas geográficas con mayor número de respuestas totales. Por otra parte, las zonas geográficas que no tienen representaciones en todos los clústeres corresponden con las que menos respuestas han obtenido, esto es:

- AMZ2 (México)
- EUZ2 (Bielorrusia, Eslovenia, Hungría, Polonia, República Checa y Rusia)
- ASZ1 (Arabia Saudí, Argelia, Bahréin, Egipto, E.U.A., Indonesia, Jordania, Kuwait, Pakistán y Qatar)
- ASZ2 (China, Filipinas, Hong Kong, Singapur y Tailandia)

- ASZ4 (Israel)
- AFZ1 (Botsuana, Camerún, Ghana, Nigeria, Ruanda, Tanzania y Uganda)
- OCZ1 (Australia)

Finalmente, los clústeres 3, 5 y 8 son los que presentan la composición más variada (contienen respuestas de 12 zonas geográficas distintas)

De forma análoga, en los 9 clústeres el mayor porcentaje de respuestas corresponde al tipo de proyecto codificado como ISIC1 (Información y comunicaciones). El clúster 5 es el que presenta la composición más variada (14 tipos de proyecto distintos), seguido por el 3 y el 6 (12 tipos de proyecto).

Hay 5 zonas geográficas cuyas respuestas tienen representación en todos los clústeres, lo que es indicativo de la gran variabilidad de puntuaciones obtenidas en cada una. Estas zonas son:

- AMZ1 (Canadá, Estados Unidos)
- AMZ3 (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela)
- EUZ1 (Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Irlanda, Islas Vírgenes, Luxemburgo, Holanda, Reino Unido, Suecia y Suiza)
- ASZ3 (India)
- AFZ2 (Sudáfrica)

En cuanto a tipos de proyecto, 5 de ellos tienen representación en todos los clústeres, siendo también indicativo de la gran variabilidad de respuestas obtenidas. Estos tipos son:

- ISIC1 (Información y Comunicaciones)
- ISIC2 (Actividades financieras y de seguros)
- ISIC3 (Construcción)
- ISIC4 (Industrias manufactureras)
- ISIC5 (Actividades profesionales, científicas y técnicas)

#### **4. Conclusiones**

El análisis llevado a cabo mediante técnicas de Clustering ha permitido concluir que el cómputo global de respuestas obtenidas puede dividirse en 9 grupos de encuestados claramente diferenciados en cuanto a su comportamiento a la hora de evaluar causas de fracaso y factores de éxito en proyectos. O lo que es lo mismo, se ha demostrado que existen 9 tipos de valoraciones diferentes para las mismas causas de fracaso y factores de éxito, resultado coherente con las conclusiones de la literatura disponible sobre el tema acerca de que no existe un criterio unívoco y de que la subjetividad es la característica inherente a dichas valoraciones. Esto es especialmente significativo teniendo en cuenta que el 50% de respuestas provienen de sólo 2 de las 13 zonas geográficas, que casi un 60% son de un solo tipo de proyectos (TIC) de los 17 propuestos y que la encuesta está dirigida a un único tipo de stakeholder, el jefe de proyecto.

El Análisis Clúster también ha permitido detectar contradicciones entre las puntuaciones de las causas de fracaso y sus factores antagónicos en 6 de los 9 clústeres. Es decir, los encuestados han valorado como claves causas de fracaso, pero sin embargo no han valorado como importantes los factores de éxito asociados a esas causas de fracasa. Como hipótesis para explicar estos resultados se plantean 2 posibilidades:

- a) Contradicción real: aunque el encuestado considere muy frecuente la aparición de una causa de fracaso, tal vez no considere importante el factor de éxito que la contrarresta (y a la inversa)
- b) O puede ocurrir que en los proyectos concretos en los que ha trabajado el encuestado nunca haya habido los problemas que contrarresta un determinado factor de éxito, o que dé por hecho que dicho factor de éxito está implícito en la realización del proyecto, con lo cual no le concede una puntuación alta como sería de esperar

## Referencias

- Baccarini, D. (1999). "The logical framework method for defining project success." *Project Management Journal*\_30(4): 25-32.
- Baker, B. N., Murphy, D. C., Fisher, D. (1988). *Factors affecting project success*. New York: Van Nostrand Reinhold, Cleland, D. I. & King, W. R. (Eds.) 902 - 909.
- Belassi, W., Tukel, O. I. (1996). "A new framework for determining critical success/failure factors in projects." *International Journal of Project Management*\_14(3): 141-151.
- Cousillas, S., Rodríguez, V., Concepción, R., Rodríguez, F. (2010). "Identificación y análisis de las causas de fracaso en proyectos". XIV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, AEIPRO, Madrid 2010.
- Freeman, M., & Beale, P (1992). "Measuring project Success." *Project Management Journal* 23 (1): 8-17.
- Kohonen, T. (1995). *Self-Organizing Maps*. Berlin Heidelberg.
- Lim, C. S., Mohamed, M. Zain (1999). "Criteria of project success: an exploratory re-examination." *International Journal of Project Management*\_17(4 ): 243-248.
- Oisen, R. P. (1971). "Can project management be defined?" *Project Management Quarterly* 2(1): 12-14.
- ONU (2009). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU)*, Rev. 4. Nueva York, Naciones Unidas.
- Peterson, D. K., Kim, C., Kim, J. H., Tamura, T. (2002). "The perceptions of information systems designers from the United States, Japan, and Korea on success and failure factors." *International Journal of Information Management*\_22: 421-439.
- Pinto, J. K., Prescott, J. E. (1988). "Variations in critical success factors over the stages in the project life cycle." *Journal of Management Engineering* 14: 5-18.
- Salvador-Figueras, M. (2001 ). "Análisis de conglomerados o clúster." Retrieved 19-10-2012, 2012, from <http://www.5campus.org/leccion/cluster>
- Shauchenka, U. (2011). *Why Projects Fail*. <http://whyprojectsfailbook.com/toc/failure-rate/>.  
<http://whyprojectsfailbook.com/>.
- Shenhar, A. J., Levy, O., & Dvir, D. (1997). "Mapping the dimensions of project success." *Project Management Journal*\_28(2): 5-13.
- Shenhar, A. J., Wideman, M. (2000). *Optimizing Project Success by Matching PM Style with Project Type*. [www.pmforum.org](http://www.pmforum.org).
- Villanueva-Balsera, J. (2005). *Estimación de Costes y Plazos en Proyectos de Sistemas de Información*, Universidad de Oviedo.