

01-006

PROJECT RISK MANAGEMENT. FROM RISK MANAGEMENT TO UNCERTAINTY MANAGEMENT

Acebes Senovilla, Fernando; Pajares Gutiérrez, Javier; López-Paredes, Adolfo INSISOC - Universidad de Valladolid

This article presents a bibliographical review of recent research relating to the Project Risks Management. Traditionally, risk management analysis has been realized by means of a qualitative analysis, through probability-impact matrices, considering even that the risks are independent each other. This concept of risk is obsolete in today's society where the projects are developed and it leads us to the need to include the "risk systemicity" as part of risk analysis. The concept of risk has evolved from its more traditional definition of "threat" to turn into the Uncertainty Management, considering the complexity of the project as one of the most relevant risk factors to take into account.

Keywords: *Project Risk Management; Risk, Uncertainty; Complexity*

GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO. DESDE LA GESTIÓN DE RIESGOS A LA GESTIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

Este artículo presenta una revisión bibliográfica de investigaciones recientes relativas a la Gestión de Riesgos de los Proyectos. Tradicionalmente, el análisis de la gestión de riesgos se ha realizado mediante un análisis cualitativo, a través de matrices de probabilidad impacto, considerando incluso que los riesgos son independientes unos de otros. Este concepto de riesgo resulta obsoleto en la sociedad actual donde se desarrollan los proyectos y nos conduce a la necesidad de incluir la "sistemicidad del riesgo" como parte del análisis de riesgos. El concepto de riesgo ha evolucionado desde su definición más tradicional de "amenaza" hasta convertirse en la Gestión de la Incertidumbre, considerando la Complejidad del Proyecto como uno de los factores de riesgo más relevantes a tener en cuenta.

Palabras clave: *Gestión de Riesgos del Proyecto; Riesgo; Incertidumbre; Complejidad*

Correspondencia: Fernando Acebes Senovilla facebes@yahoo.es

1. Introducción

Según el Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua, la definición de "riesgo" es "contingencia o proximidad de un daño". Esta definición es la misma que ha sido utilizada por los autores y profesionales de la gestión de riesgos del proyecto en los inicios de esta disciplina.

El concepto de "riesgo" dentro del proyecto ha sido modificado, adaptándose a los nuevos puntos de vista que los investigadores tienen con respecto a sus proyectos así como debido a las necesidades de los profesionales y académicos que necesitan ampliar el alcance de su significado. De una definición estrictamente negativa, que sólo recoge las amenazas e inconvenientes que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto, se pasa a un segundo estado donde se incluyen aquellas situaciones que pueden favorecer la ejecución del proyecto. Se incluye, por tanto, en la definición de "riesgo" las amenazas o posibilidad de efectos negativos en los objetivos del proyecto así como las oportunidades o posibilidad de obtener beneficios o rentabilidad en alguno de los objetivos del proyecto.

A pesar de este avance significativo, el concepto de "riesgo" termina por mezclarse con el concepto de "incertidumbre", llegando incluso a confundirse entre sí, y sin llegar a existir una definición claramente adoptada por los investigadores para cada uno.

Finalmente, la tendencia de los estudiosos se encamina hacia una gestión integral de la incertidumbre, abarcando no solo la gestión de las amenazas y/o de las oportunidades, sino el estudio de todas las posibles fuentes de incertidumbre que rodean y afectan al proyecto y pueden impactar sobre el mismo. Es lo que se terminará denominando Gestión de la Incertidumbre en los Proyectos.

El resto del artículo se estructura como sigue: en el apartado 2 se presenta una revisión bibliográfica de investigaciones recientes relativas a la gestión de riesgos de los proyectos. Se identifican las distintas definiciones del término "riesgo". En el capítulo 3 se analiza el concepto de incertidumbre, inseparable del concepto riesgo. En el capítulo 4 se explica la evolución adoptada hacia la Gestión de la Incertidumbre en los Proyectos. Por último, en el capítulo 5, nos centramos en revisión bibliográfica de la complejidad en los proyectos. Algunos autores consideran que la complejidad es una fuente más de incertidumbre; otros, en cambio, consideran el proyecto como sistémico, donde existe una interacción entre los riesgos y la ocurrencia de un riesgo posibilita la ocurrencia de otros y así repetidamente.

2. Definición de Riesgo del Proyecto

Un tema de especial interés y de continuo debate en la comunidad de gestión de riesgos ha sido la cuestión de la definición del término "riesgo". Los autores habían atribuido connotaciones negativas a su significado, refiriéndose siempre a resultados adversos. Así queda constatado por Williams (1995) quien realiza una revisión bibliográfica sobre la definición de riesgo en el proyecto y cómo el equipo de proyecto lo percibe, cómo lo identifica, lo cuantifica y cómo lo considera dentro del Proyecto. La mayoría de las investigaciones se han centrado en la identificación y en la propuesta de caminos para que los Directores de Proyecto puedan absorber o reducir las consecuencias negativas de la incertidumbre, las cuales han sido reconocidas como una variable importante en la explicación del rendimiento y la estabilidad de las organizaciones (Ansell y Wharton, 1992; Fishburn, 1984; Statman y Tyebjee, 1984).

Otra definición de riesgo más moderna, pero que también tiene connotaciones negativas, la aportan Nowotny et al. (2001), quien indica que este concepto ha sido utilizado para expresar incalculabilidad y, como resultado, incontabilidad.

Años antes, autores como Dowie (1999) observaron que este término, entendido únicamente como amenaza, era un obstáculo para la mejora en la toma de decisiones, y además, contaminaba toda discusión de probabilidad. Por ello, trató de argumentar que se debía abandonar por completo el uso del término "riesgo", por sus connotaciones estrictamente negativas.

A partir de entonces, surgen pensamientos encaminados a complementar el significado negativo del concepto "riesgo", aportando la visión contrapuesta al mismo, con un enfoque optimista, cuyo objetivo se centra en observar los posibles efectos beneficiosos que pudieran existir detrás de cualquier riesgo identificado en el proyecto.

En la misma línea se encuentra la opinión de Hillson (2002), quien observa que la visión tradicional de riesgo es negativa, lo que representa la pérdida, peligro, daño y las consecuencias adversas para el proyecto. Sin embargo, también confirma cómo algunas guías de gestión de riesgo y estándares incluyen en su definición la posibilidad de oportunidad, es decir, aquellas incertidumbres que podrían tener un efecto beneficioso en la consecución de objetivos. A pesar de esta teoría, la mayoría de las aplicaciones del proceso de riesgo todavía se concentraban en la gestión de amenazas y las aproximaciones a la gestión de oportunidades seguían siendo desiguales y reactivas. Las herramientas y técnicas disponibles para los profesionales de riesgo parecían centrar la atención sólo en el lado negativo del riesgo, a pesar de que las guías de gestión de riesgo ya incluían la posibilidad de efectos positivos para el proyecto.

En cualquier situación de decisión dada, las amenazas y las oportunidades están a menudo involucradas, y ambas deberían ser tratadas por igual, es decir, se debería intentar neutralizar potenciales amenazas y, al mismo tiempo, ofrecer oportunidades para realizar mejoras positivas en el rendimiento.

Dos de las guías más importantes para la Gestión del Proyecto, publicadas por el *Project Management Institute* (Project Management Institute, 2013) y por la *Association for Project Management* (Simon et al., 1997) han adoptado una visión amplia en sus definiciones, abarcando tanto los efectos positivos del riesgo como las adversidades, siendo ambas definiciones muy similares:

Definición según Guía PMBoK (PMI): "*an uncertain event or condition that, if it occurs, has a positive or negative effect on a project objective*" (Un evento incierto o condición que, si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo sobre un objetivo del Proyecto)

Definición según Project Risk Analysis and Management (PRAM) (APM): "*an uncertain event or set of circumstances that, should it occur, will have an effect on the achievement of the project's objectives*" (Un evento incierto o conjunto de circunstancias que, si ocurriera, tendrá un efecto en el logro de los objetivos del Proyecto)

A pesar de esto, hay una tendencia por parte de los profesionales en pensar en el riesgo, en gran medida, por el lado del término de amenaza y en enfocar la gestión del riesgo como la gestión de amenazas. Este énfasis, más en amenaza que en oportunidad, puede reflejar una dificultad en el lanzamiento de la interpretación más común del término "riesgo".

Por otra parte, Ward y Chapman (2003) analizan igualmente la definición de riesgo. Comienzan incluyendo la propia definición que aparece en el Diccionario Oxford: "*hazard, chance of bad consequences, loss, exposure to chance of injury or loss*" (peligro, posibilidad de consecuencias negativas, pérdida, exposición a la posibilidad de lesión o pérdida) y entienden que existe un problema con el término "riesgo" ya que la asociación de este con la adversidad es un gran inconveniente para la mejora de la gestión del riesgo. Con esta asociación, los procesos de gestión de riesgos se centran en la identificación y la gestión de las amenazas para el desempeño del proyecto. Esta

visión es restrictiva, ya que no tiene en cuenta la gestión de oportunidades, en el sentido de posibles efectos beneficiosos sobre el desempeño del proyecto, tal como ya habían comentado otros autores, citados anteriormente.

De acuerdo con Mark et al. (2004) el riesgo no es más que la posibilidad de que se produzcan complicaciones y aparezcan problemas con respecto a la realización de una tarea del proyecto y con respecto a la consecución de un logro sobre algún objetivo del proyecto. El riesgo es inherente a todas las empresas del proyecto, como tal, nunca puede ser totalmente eliminado, aunque se puede gestionar con eficacia para mitigar los impactos a la consecución de los objetivos del proyecto.

Jaafari (2006) define riesgo como la exposición a la pérdida/ganancia, o la probabilidad de ocurrencia de la pérdida/ganancia multiplicada por su respectiva magnitud. Los eventos se consideran ciertos si la probabilidad de su aparición es 100% o totalmente incierto si la probabilidad de ocurrencia es 0%. Entre estos dos extremos la incertidumbre varía muy ampliamente.

El concepto de riesgo para Zhang (2011) no es un concepto consistente. Diferentes investigadores pueden tener diferente significado de riesgo. La definición de riesgo ha estado siempre en disputa en la historia de la investigación del riesgo. La cuestión importante en la disputa es si el fenómeno riesgo es esencialmente objetivo o subjetivo. Entre las dos escuelas de riesgo que el autor ha diferenciado (riesgo como un hecho objetivo y el riesgo como una construcción subjetiva), ambas escuelas tienen diferentes definiciones de riesgo, diferentes dimensiones epistemológicas y diferentes métodos analíticos y tienden a recomendar diferentes políticas para gestionar los riesgos.

Otras definiciones de riesgo están disponibles en la literatura tales como "*la exposición a la posibilidad de pérdidas o ganancias económicas o financieras, daño físico o lesión, retraso, como consecuencia de la incertidumbre asociada para conseguir un determinado objetivo*" (Chapman y Ward, 2003a, 2003b; Perry y Hayes, 1985); "*la probabilidad de pérdidas en un proyecto*" (Kartam y Kartam, 2001); "*la probabilidad de un evento perjudicial que ocurre en el proyecto*" (Baloi y Price, 2003); o "*una barrera para el éxito*" (Hertz y Thomas, 1994).

Si bien el riesgo se ha definido de varias formas, se pueden encontrar algunas características comunes en todas las acepciones, según recoge Chia (2006): Un riesgo es un evento futuro que puede o no puede ocurrir; un riesgo también debe ser un evento incierto o condición que, si ocurre, tiene un efecto sobre, al menos, uno de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, cronograma, costes o calidad; la probabilidad de que el evento futuro se produzca debe ser mayor que 0% pero inferior al 100%; acontecimientos futuros que tienen una oportunidad de cero o 100% de ocurrencia no son riesgos; el impacto o consecuencia del evento futuro debe ser inesperado o no planificado.

Finalmente Hillson (2012) trata de poner sentido común en cuanto a la definición de riesgo. Indica que la gente, frecuentemente, entiende cosas muy diferentes cuando utiliza la palabra "riesgo". Una manera de resolver este problema sería insistir en que todos utilicen las definiciones que se encuentran en las directrices y estándares del riesgo. Estas definiciones han sido normalmente producidas por grupos de expertos que trabajan duro para clarificar la terminología, para decir lo que quieren dar a entender y para querer dar a entender lo que dicen. Desafortunadamente la mayoría de las personas ignoran las definiciones oficiales cuando gestionan el riesgo en la práctica. En lugar de eso se fían de sus propias ideas sobre el riesgo que a menudo son limitadas o son engañosas. Esto como contrapartida puede reducir la efectividad del proceso de riesgo no produciendo el rango completo de su valor potencial.

3. Riesgo / Incertidumbre

Un aspecto indiscutible sobre el futuro es que todo nuevo conocimiento irá acompañado de un incremento en la complejidad técnica, económica, política y del entorno social. Es evidente que existe incertidumbre en la vida cotidiana, en las organizaciones y en los proyectos. Por eso, han existido varios intentos de clasificar la incertidumbre, pero no es una tarea sencilla ya que algunos autores, incluso, llegan a confundir riesgo con incertidumbre.

En el intento de diferenciar ambos términos, Knight (1964) define el riesgo como *“forma de conocimiento incompleto en el que el futuro se puede predecir a través de las leyes de probabilidad”*. Por tanto, se pueden construir distribuciones de probabilidad de los acontecimientos futuros. La incertidumbre se puede definir como *“la variabilidad de los resultados futuros, donde las distribuciones de probabilidad no se pueden construir”*. Usando estas definiciones, el riesgo se aplica cuando hay repetición y replicabilidad. La incertidumbre se aplica cuando no hay conocimiento previo de replicabilidad y futuras ocurrencias desafían la categorización.

Elms (2004), Frank (1999) y Schafer (1976) describen dos tipos de incertidumbre: aleatoria y epistémica. Incertidumbre aleatoria es la incertidumbre que no puede ser prevista con antelación (que tiene que ver con el azar). Incertidumbre epistémica se describe como la incertidumbre derivada de la falta de conocimiento (se podía haber previsto si hubiese existido mayor conocimiento). Ampliando este pensamiento, Hillson (2012) razona que deberían considerarse tres tipos principales de incertidumbre como parte del proceso de riesgo:

El primero es la variabilidad, donde hay incertidumbre sobre algunas características clave de un evento planificado o de una actividad o de una decisión. Los especialistas de Riesgo a veces llaman a esto incertidumbre aleatoria, donde es posible un rango de resultados pero no estamos seguros de lo que realmente podría ocurrir.

En segundo lugar la ambigüedad existe cuando tenemos incertidumbre sobre lo que podría ocurrir, si ocurre. Otro nombre para la ambigüedad es la incertidumbre epistémica, que surge del conocimiento imperfecto.

Un tercer tipo se llama normalmente lo que no conocemos de lo desconocido (*unknown-unknowns*), aunque un nombre mejor sería lo que no podemos saber de lo que no sabemos (y su nombre propio es incertidumbre ontológica), a veces llamados “Cisnes Negros” o riesgos emergentes. Estos surgen de las limitaciones en nuestros marcos conceptuales o de nuestra visión del mundo. Ellos son los riesgos que no vemos porque no sabemos que deberíamos estar buscándolos.

Se necesita ser conscientes de que estos tipos de incertidumbre existen y podrían ser relevantes para el proyecto.

Anteriormente Hillson (2004) intentó relacionar el riesgo con la incertidumbre sobre la base de la distinción entre incertidumbre aleatoria y la incertidumbre epistémica utilizando la siguiente frase: “El riesgo es la incertidumbre medible, la incertidumbre es el riesgo inmensurable”.

Esto implica que, cuando se puede medir, una incertidumbre pasa a ser considerada un riesgo. Sin embargo, el mismo autor considera el riesgo de tener consecuencias tanto positivas como negativas en los objetivos del proyecto. Así se desprende también en Lefley (1997), quien sostiene que aunque el riesgo resulta de la incertidumbre, el riesgo y la incertidumbre no son teóricamente sinónimos. Riesgo implica situaciones donde la probabilidad de los resultados es conocida, mientras que la incertidumbre es lo contrario (es decir, cuando no se conoce la probabilidad de los resultados). Es obvio que existen diferentes opiniones con respecto a lo que se debe considerar como incertidumbre, riesgo y oportunidad.

De la misma opinión son Perminova et al. (2008) quienes observan que en la literatura de gestión de riesgos de los proyectos, no hay un entendimiento común de lo que es riesgo e incertidumbre. Se podría extraer la conclusión de que el riesgo es la incertidumbre. Sin embargo, estos dos fenómenos no son sinónimos, sino que están mejor descritos como causa y consecuencias. Si se asocia riesgo a certeza o conocimiento, el director de proyecto puede pensar en un potencial evento peligroso y establecer medidas preventivas. La incertidumbre, por el contrario, es un evento o situación que no puede ser esperada que pase, sin tener en cuenta si podría ser posible considerarlo por adelantado. Es decir, se utiliza la incertidumbre cuando los hechos establecidos son cuestionados y de ese modo las bases para los cálculos del riesgo (eventos conocidos negativos) u oportunidades (eventos conocidos positivos) son cuestionadas. La incertidumbre procede de los riesgos o de las oportunidades, los cuales son certezas. La incertidumbre no puede ser eliminada completamente. A través de procesos de aprendizaje, conocimiento e información compartida puede manejarse, reduciéndola significativamente.

La incertidumbre es un importante reto para los gestores de proyectos pero es difícil de cuantificar McLain (2009). A pesar de ello, algunas características del proyecto asociados con la incertidumbre son cuantificables y pueden proporcionar a los directores de proyectos pistas sobre el grado de incertidumbre de un proyecto.

La incertidumbre implica una falta de información, por lo que es difícil de entender, y mucho más medir. Sin embargo, mientras que la incertidumbre no se puede medir directamente, se conocen las fuentes de incertidumbre de algunas características de la estructura de un proyecto y pueden ser identificadas, medidas y comparadas con las medidas de esas características en otros proyectos. Tal comparación permitiría una indicación relativa de la incertidumbre y ayudaría a planificar la gestión de los problemas asociados.

Algunos autores asocian la incertidumbre a los objetivos o métodos utilizados en el proyecto (Crawford et al., 2006; Millington y Stapleton, 2005; Pearson, 1990; Turner y Cochrane, 1993); otros lo asocian al mercado o la tecnología (Jordan et al., 2005; Shenhar y Dvir, 2007); otros apuntan a los cambios en el proyecto (Little, 2005); o a las influencias externas (Crawford et al., 2006; Little, 2005; Ratbe et al., 1999); o incluso lo consideran como una generalidad (Liu y Yetton, 2007; Pich et al., 2002; Ratbe et al., 1999; Wadson, 2005; Williams, 2005). (Olsson, 2007) afirma que Riesgo podría ser descrito como el resultado negativo de la incertidumbre. Lo contrario de riesgo sería entonces la oportunidad.

Por el contrario, Howell et al. (2010) utilizan el término incertidumbre en su forma más amplia, como "falta de certeza". Por lo tanto, abarca no sólo los resultados indefinidos o probabilísticos, sino también la ambigüedad y la falta de claridad sobre los parámetros que caracterizan el proyecto.

4. De la Gestión del Riesgo a la Gestión de la Incertidumbre

Una vez realizado un recorrido por los distintos significados de los conceptos riesgo e incertidumbre que adoptan diversos autores, parece surgir una tendencia hacia la gestión de la incertidumbre de los proyectos, abarcando una perspectiva más amplia de lo que supondría centrarse únicamente en la gestión del riesgo.

Estudiosos de la gestión de riesgos del proyecto describen la incertidumbre desde el punto de vista no sólo del impacto negativo en los resultados del proyecto y el peligro de no alcanzar los objetivos del proyecto, sino también de los cambios que podrían traer nuevas oportunidades en el proyecto. Por lo tanto, los riesgos son entendidos como una de las consecuencias de la incertidumbre, en contraste con el enfoque tradicional de la gestión de riesgos, en el supuesto de que riesgo es la incertidumbre.

Esta nueva tendencia en la ciencia de la gestión de riesgos del proyecto se conoce como gestión de la incertidumbre del proyecto.

Ward y Chapman (2003) sugieren que los procesos de gestión de riesgos del proyecto han tenido un enfoque limitado que restringe la contribución a la mejora de las prácticas de gestión de proyectos y, por tanto, el rendimiento del proyecto. Los autores abogan por la transformación de los procesos de gestión de riesgos existentes en procesos de gestión de la incertidumbre del proyecto. La gestión de la incertidumbre no se trata sólo acerca de la gestión de las amenazas percibidas, de las oportunidades y sus implicaciones. Se trata de identificar y gestionar todas las fuentes de incertidumbre que provocan y dan forma a nuestras percepciones de amenazas y oportunidades. Implica explorar y comprender los orígenes de la incertidumbre del proyecto antes de buscarlos para su gestión, sin ideas preconcebidas sobre lo que es deseable o indeseable.

La gestión eficiente y eficaz de los proyectos requiere de un manejo adecuado de todas las fuentes de incertidumbre. Los procesos de gestión de riesgos que adoptan un enfoque centrado en las amenazas no abordan muchas de estas fuentes de incertidumbre. Un proceso de gestión integral, preocupado por las amenazas y las oportunidades, lo hará mejor, pero todavía tiende a estar centrado en los acontecimientos o circunstancias inciertas. No es una cuestión sobre cuanto debería costar un proyecto o cuanto debería durar. Debería incluir las partes involucradas en el proyecto, la motivación de las mismas, la alineación de los objetivos del proyecto con los objetivos estratégicos corporativos, determinar los requisitos de diseño y de los recursos, la elección y la gestión de los procesos adecuados,... (Atkinson et al., 2006; Chapman y Ward, 2004, 2003b).

La gestión de los riesgos e incertidumbre se debe considerar como una operación continua en tiempo real, integrada con otras operaciones de gestión de proyectos, para facilitar la consecución de los objetivos estratégicos en que se basa el proyecto Jaafari (2006). El proceso de gestión de riesgos e incertidumbre debe ser continuo, integral y llevado a cabo en tiempo real para ser de valor a los gestores de proyectos.

La incertidumbre en los proyectos no puede ser manejada con un significado igual a riesgo o certezas. Las herramientas tradicionales de gestión de proyectos como la planificación, monitorización y control son efectivos para evitar riesgos, sin embargo, tales medidas no son suficientes para manejar incertidumbre, considerando que el término incluye conjuntamente amenazas y oportunidades (Perminova et al., 2008). Desde un contexto de riesgo, se puede definir la incertidumbre como un impacto negativo en los resultados del proyecto, o también, desde un contexto de oportunidad como la posibilidad de tener un impacto beneficioso en el rendimiento del proyecto. Esta definición pone énfasis en la dualidad de la incertidumbre, pudiendo presentar efectos tanto positivos como negativos en los resultados del proyecto. La incertidumbre puede surgir de fuentes tanto internas como externas al proyecto.

5. Complejidad del Proyecto

Una definición de complejidad del proyecto puede ser "*aquel que consta de muchas partes diversas interrelacionadas*". Baccarini (1996) utiliza esta definición en términos de diferenciación (el número de elementos variados que intervienen en el proyecto) y de interdependencia o conectividad (el grado de interrelación entre estos elementos).

Si se acota el significado, refiriéndose únicamente al apartado más técnico del proyecto, Jones y Deckro (1993) definen "complejidad técnica", dentro de la gestión del proyecto, como un concepto formado por tres partes: la variedad de tareas, el grado de interdependencia dentro de estas tareas y la inestabilidad de los supuestos en que se basan las tareas.

Howell et al. (2010) revisan la literatura sobre enfoques alternativos en la Dirección de Proyectos, en el contexto de la teoría de la contingencia del proyecto. Identifican cinco factores de selección, entre ellos y considerado uno de los más importantes figura la complejidad, entendida como el grado de diferenciación e interdependencia entre los elementos del proyecto.

Un elemento importante de la complejidad del proyecto, que tiene que ver con la estructura que subyace del mismo, es lo que Williams (1999) denomina complejidad estructural. Considera que un proyecto en el que existe un cuerpo de conocimiento es menos complejo que un proyecto de estado del arte, donde no hay experiencia. Incluye, no solo aquellos elementos que son estocásticos, sino también los que resultan de la falta de conocimiento, es decir, las incertidumbres epistémicas.

La complejidad y la incertidumbre son a menudo considerados como independientes (Ratbe et al., 1999; Shenhar y Dvir, 2007). Sin embargo autores como Pich et al. (2002) y Williams (1999) consideran que la complejidad y la incertidumbre son aspectos de una misma variable. Como señala Williams (2005), los problemas de gestión de proyectos alrededor de la complejidad centran la capacidad de comprender lo que está pasando y, por lo tanto, de predecir la relación entre las entradas y las salidas. La falta de previsibilidad es sinónimo de incertidumbre y, por ello, la complejidad se convierte en un factor de incertidumbre.

Una fuente básica de incertidumbre en la estructura del proyecto es el número de actividades que lo componen, que puede determinar una indicación de la complejidad. Aunque es importante, la complejidad no siempre es una fuente de incertidumbre. McLain (2009) considera que si un sistema complejo es familiar y confiable puede ser manejado con un nivel elevado de previsibilidad.

La incertidumbre en el puro sentido inglés de “falta de certeza” se refiere a variabilidad, en relación con las medidas de desempeño, como el coste, la duración, o la calidad (Ward y Chapman, 2003). También se refiere a la “complejidad” en términos de cantidad de factores que influyen en el desarrollo del proyecto, así como las interdependencias que existen entre ellos. Otros elementos que provocan incertidumbre son la ambigüedad, asociado a la falta de claridad debido al comportamiento de los participantes relevantes del proyecto, a la falta de datos, a la falta de detalle, a las fuentes de preocupaciones conocidas y desconocidas. Y, por último, la ignorancia, en relación a la cantidad de esfuerzo que vale la pena gastar para aclarar la situación.

La incertidumbre en los métodos para llevar a cabo un proyecto añadirá complejidad al proyecto. Turner y Cochrane (1993) clasifican los proyectos en base a dos parámetros: lo bien definidos que están los objetivos, y lo bien definidos que están los métodos para lograr los objetivos.

Un aspecto muy importante en todo proyecto tiene que ver con la relación que existe entre las actividades que lo componen. En un entorno complejo en el que deben ejecutarse los proyectos, las actividades no se desarrollan de forma aislada sino que unas tienen interacción con otras y así sucesivamente, hasta convertir el proyecto en un conjunto sistémico y no en actividades aisladas. Ackermann et al. (2007) profundizan en este aspecto observando cómo los registros de riesgos del proyecto se han utilizado ampliamente durante muchos años para la identificación de riesgos. Sin embargo, no se ha tenido en cuenta la interacción entre los riesgos existentes, por ejemplo, la ocurrencia de un riesgo de exacerbar otros riesgos o carteras de riesgos es más importante que la suma de los riesgos individuales. Esto lleva a la necesidad de considerar sistimicidad del riesgo como parte del análisis de riesgos, donde los riesgos pueden ser vistos como una red de posibles eventos relacionados entre sí.

Por otra parte, debido a que uno de los riesgos puede producirse al mismo tiempo que otros riesgos, pueden formar una cartera de riesgos, donde el impacto del conjunto es

mayor que la suma de las partes. Además, cuando se produce un riesgo, puede tener las consecuencias de reforzar la probabilidad de otros riesgos que ocurran, y así sucesivamente, causando una cadena compleja de resultados.

Entonces, es importante considerar el riesgo como sistémico. Al hacerlo también se permite la investigación de las interacciones entre riesgos, y así impulsa la gestión de la causalidad de las relaciones entre los riesgos, en lugar de gestionar sólo los riesgos. Se centra la atención en esos riesgos y la causalidad que crean las ramificaciones más peligrosas y en grupos de riesgo, como un sistema, en lugar de los elementos individuales.

Williams y Samset (2010) hacen hincapié en la primera fase del proyecto, cuando existe sólo conceptualmente, y antes de que se planifique y ejecute. Se describe la gestión de toma de decisiones en el mundo complejo real, clasificando los problemas en "complejidad dinámica", entendida como la complejidad subyacente de la situación del problema en sí, y en "complejidad del comportamiento," que se entiende como la complejidad de los efectos del grupo.

Thamhain (2013) explica que tratar eficazmente con los riesgos en proyectos complejos es difícil y requiere intervenciones de gestión que van más allá de los enfoques analíticos sencillos.

La gestión eficaz de los riesgos del proyecto consiste en un conjunto de variables estrechamente vinculadas, relacionadas con procesos, con el ambiente organizacional del trabajo, y con las personas. Algunos de los mejores escenarios de éxito apuntan a la importancia crítica de reconocer y hacer frente a los riesgos de manera temprana en su desarrollo. Esto requiere de una amplia participación y colaboración en todas las partes del equipo de proyecto y su entorno, y de la utilización de métodos sofisticados para la evaluación de la viabilidad durante el ciclo de vida del proyecto.

En un entorno empresarial cada vez más complejo y dinámico, los riesgos se esconden en muchas áreas, no sólo en las relacionadas con la parte técnica, sino que también incluyen dimensiones sociales, culturales, organizativas y tecnológicas.

La participación de muchas personas, procesos y tecnologías englobando diferentes organizaciones, grupos de apoyo, subcontratistas, proveedores, organizaciones gubernamentales y comunidades de clientes aumenta el nivel de incertidumbre y complejidad y el riesgo se distribuye entre todas las áreas de la empresa, a menudo creando sorpresas con posibles consecuencias indeseables.

Algunas personas dicen que los proyectos complejos no son lo mismo que otros proyectos normales, y necesitan manejarse de forma diferente. Cuando lo consideramos bajo el ángulo del riesgo, Hillson (2013) propone tres preguntas a responder:

1. La primera cuestión a responder es si los proyectos complejos son intrínsecamente diferentes de otros proyectos.

Es difícil decidir si un proyecto es complejo o no. La complejidad no se mide exclusivamente en función del tamaño del proyecto. Un proyecto puede ser grande pero sencillo, o pequeño y complejo. Sin embargo la complejidad surge de la estructura del proyecto y de la forma en que se interrelacionan sus elementos. Eso implica imprevisibilidad, donde no siempre está claro cómo un cambio en una parte podría influenciar en otras partes. Es difícil observar cómo las variaciones en las entradas pueden afectar al resultado final de un proyecto complejo, debido al número de interconexiones e interdependencias que existen entre los elementos del proyecto. El comportamiento de los proyectos complejos es a menudo ambiguo, lo que significa que los proyectos complejos son siempre arriesgados.

2. La siguiente cuestión a responder es si los proyectos complejos están expuestos a diferentes tipos de riesgos.

En principio, los proyectos complejos tienen las mismas clasificaciones de riesgo que podemos encontrar en otro tipo de proyecto. Sin embargo la naturaleza impredecible de los proyectos complejos también provoca la aparición de riesgos específicos imprevisibles. Estos se denominan con varios nombres como los Cisnes Negros, riesgos ontológicos o también riesgos emergentes. Estos riesgos son difíciles de identificar prematuramente y son difíciles de evaluar con exactitud. Además, las estrategias de respuesta tipo para estos riesgos no son, normalmente, efectivas al aplicarlas.

3. Por último, la cuestión que surge es si estos tipos de riesgo emergentes requieren modelos de respuesta diferentes.

Ya que algunos riesgos se presentan de forma imprevisible, implica que no podemos utilizar el proceso estándar preventivo de respuesta al riesgo, porque no hemos podido predecirlos. Para suplir esta carencia, aplicaremos dos estrategias que tratan de direccionar los riesgos emergentes:

Flexibilidad – la cualidad de ser flexible, para adaptarse fácilmente.

Elasticidad – la capacidad de mantener el propósito esencial y llevarlo a cabo con integridad.

Ambas estrategias pueden aplicarse a múltiples niveles para direccionar retos de complejidad, incluyendo a la organización entera, a nivel de proyecto / programa / portafolio, en áreas técnicas y contractuales, y en las actitudes personales de las personas clave. A cada uno de estos niveles, pueden tomarse acciones específicas para desarrollar la flexibilidad apropiada y la elasticidad para enfrentarse a los riesgos emergentes que pueden surgir. Por ejemplo, un proyecto complejo específico debería tener un presupuesto de riesgo para los riesgos conocidos, así como el nivel adecuado de contingencia incluido en su presupuesto y su programación para los riesgos emergentes. Los procesos del proyecto deberían ser suficientemente flexibles para hacer frente a los cambios mientras se mantiene una dirección global hacia los objetivos del proyecto. Y al equipo de proyecto deberían dársele poderes para hacer el trabajo según los límites establecidos, sin necesidad de la aprobación de cada pequeña desviación del plan original.

La respuesta para las tres preguntas es afirmativa. Algunos proyectos pueden describirse claramente como complejos, si su estructura conlleva a un comportamiento intrínsecamente impredecible. Esta imprevisibilidad produce un tipo particular de riesgo emergente que no puede direccionarse utilizando el proceso de gestión de riesgo de proyectos tradicional. En lugar de eso necesitamos desarrollar flexibilidad y elasticidad a todos los niveles para enfrentarnos a los retos de los riesgos especiales asociados a la complejidad. Solo entonces seremos capaces de asumir proyectos verdaderamente complejos con la confianza de que podemos tener éxito.

6. Conclusiones

En este artículo hemos realizado una revisión acerca del propio concepto de “riesgo” utilizado a lo largo de los años por diferentes autores.

Hemos analizado la evolución del significado de dicho concepto, así como su utilidad, comenzando por una visión tradicional, entendida como una consecuencia con resultados negativos.

Posteriormente el concepto se amplía recogiendo, no solo la opción de consecuencias negativas en los proyectos, sino también la posibilidad de ocurrencia de oportunidades o consecuencias con resultados favorables.

A pesar de este avance significativo, el concepto de “riesgo” se mezcla con el concepto de “incertidumbre”, llegando incluso a confundirse entre sí, y sin llegar a existir una definición claramente adoptada por los investigadores para cada uno de los dos conceptos.

Finalmente, la tendencia de los investigadores se ha dirigido hacia una gestión integral de la incertidumbre, abarcando no solo la gestión de las amenazas y/o de las oportunidades, sino el estudio de todas las posibles fuentes de incertidumbre que rodean y afectan al proyecto y pueden provocar consecuencias sobre el mismo.

Este artículo finaliza con un estudio de la complejidad en los proyectos. La complejidad surge de la estructura del proyecto y de la forma en que se interrelacionan sus elementos. Es difícil observar cómo las variaciones en las variables del proyecto pueden afectar al resultado final del mismo, debido al número de interconexiones e interdependencias que existen entre los elementos que lo componen. El comportamiento de los proyectos complejos es a menudo ambiguo, lo que significa que los proyectos complejos son siempre arriesgados.

El grado de incertidumbre, la complejidad del proyecto y el impacto son tres conjuntos de variables interrelacionadas que afectan la capacidad general de tratar con riesgo. La comprensión de estas variables es importante para la selección de un método apropiado de gestión del riesgo, y para involucrar a las personas adecuadas y a las organizaciones necesarias para hacer frente eficazmente a una situación de riesgo específico.

7. Bibliografía

- Ackermann, F., Eden, C., Williams, T.M., Howick, S., 2007. Systemic risk assessment: a case study. *Journal of the Operational Research Society* 58, 39–51.
- Ansell, J., Wharton, F., 1992. *Risk: Analysis, Assessment and Management*. Wiley, New York.
- Atkinson, R., Crawford, L., Ward, S., 2006. Fundamental uncertainties in projects and the scope of project management. *International Journal of Project Management* 24, 687–698.
- Baccarini, D., 1996. The concept of project complexity - a review. *International Journal of Project Management* 14, 201–204.
- Baloi, D., Price, A.D.F., 2003. Modelling global risk factors affecting construction cost performance. *International Journal of Project Management* 21, 261–269.
- Chapman, C.B., Ward, S., 2003a. Constructively simple estimating: a project management example. *Journal of the Operational Research Society* 54, 1050–1058.
- Chapman, C.B., Ward, S., 2003b. *Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights*, 2nd ed. ed. Chichester.
- Chapman, C.B., Ward, S., 2004. Why risk efficiency is a key aspect of best practice projects. *International Journal of Project Management* 22, 619–632.
- Chia, S.E., 2006. Risk assessment framework for project management. *IEEE* 376–379.
- Crawford, L., Pollack, J., England, D., 2006. Uncovering the trends in project management: Journal emphases over the last 10 years. *International Journal of Project Management* 24, 175–184.

- Dowie, J., 1999. Against risk. *Risk Decision and Policy* 4, 57–73.
- Elms, D.G., 2004. Structural safety: Issues and progress. *Progress in Structural Engineering and Materials* 6, 116–126.
- Fishburn, P.C., 1984. Foundations of risk measurement. 1: Risk as probable loss. *Management Science* 30/4, 396–406.
- Frank, M., 1999. Treatment of uncertainties in space nuclear risk assessment with examples from Cassini mission implications. *Reliab Eng Syst Safe* 66, 203–221.
- Hertz, D.B., Thomas, H., 1994. *Risk Analysis and its Applications*. John Wiley & Sons, Inc, Detroit.
- Hillson, D., 2002. Extending the risk process to manage opportunities. *International Journal of Project Management* 20, 235–240.
- Hillson, D., 2004. *Effective opportunity management for projects – exploiting positive risk*. Marcel Dekker, New York.
- Hillson, D., 2012. Defining Different Types of Risk [WWW Document]. URL www.risk-doctor.com (accessed 6.1.14).
- Hillson, D., 2013. Opportunities are the same as Threats [WWW Document]. URL www.risk-doctor.com (accessed 6.1.14).
- Howell, D., Windahl, C., Seidel, R., 2010. A project contingency framework based on uncertainty and its consequences. *International Journal of Project Management* 28, 256–264.
- Jaafari, A., 2006. Management of risks , uncertainties and opportunities on projects : time for a fundamental shift. *International Journal of Project Management* 19, 89–101.
- Jones, R., Deckro, R., 1993. The social psychology of Project management conflict. *European Journal of Operational Research* 64, 216–228.
- Jordan, G.B., Hage, J., Mote, J., Hepler, B., 2005. Investigating differences among research projects and implications for managers. *R&D Management* 35, 501–512.
- Kartam, N.A., Kartam, S.A., 2001. Risk and its management in the Kuwaiti construction industry: a contractors' perspective. *International Journal of Project Management* 19, 325–335.
- Knight, F., 1964. *Risk, uncertainty and profit*. New York.
- Lefley, F., 1997. Approaches to risk and uncertainty in the appraisal of new technology capital projects. *Int. J. Production Economics* 53, 21–33.
- Little, T., 2005. Context adaptive agility: managing complexity and uncertainty. *IEEE Software* 22, 28–35.
- Liu, L., Yetton, P., 2007. The contingent effects on project performance of conducting project reviews and deploying project management offices. *IEEE Trans. Eng. Manage* 54, 789–799.
- Mark, W., Cohen, P.E., Glen, R.P., 2004. Project Risk Identification and Management. *AACE International Transactions* 01, 1–5.
- McLain, D., 2009. Quantifying Project Characteristics Related to Uncertainty. *Project Management Journal* 40, 60–73. doi:10.1002/pmj
- Millington, D., Stapleton, J., 2005. Developing a RAD standard. *IEEE Software* 12, 54–55.
- Nowotny, H., Scott, P., Gibbons, M., 2001. *Re-thinking science: knowledge and the public in an age of uncertainty*. Blackwell Publishers Ltd, Malden, MA.

- Olsson, R., 2007. In search of opportunity management: Is the risk management process enough? *International Journal of Project Management* 25, 745–752.
- Pearson, A.W., 1990. Innovation strategy. *Technovation* 10, 185–192.
- Perminova, O., Gustafsson, M., Wikström, K., 2008. Defining uncertainty in projects – a new perspective. *International Journal of Project Management* 26, 73–79.
- Perry, J.G., Hayes, R.W., 1985. Risk and its management in construction projects. *Proceeding of Institution Civil Engineers* 499–521.
- Pich, M.T., Loch, C.H., Meyer, A. De, 2002. On Uncertainty , Ambiguity , and Complexity in Project Management. *Management Science* 48, 1008–1023.
- Project Management Institute, 2013. A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBoK(R) Guide. Fifth Edition. Project Management Institute Inc.
- Ratbe, D., King, W.R., Kim, Y.-G., 1999. The fit between project characteristics and application development methodologies: a contingency approach. *Journal of Computing Info. Syst* 40, 26.
- Schafer, G., 1976. *A Mathematical Theory of Evidence*, Princeton. ed. Princeton, NY.
- Shenhar, A.J., Dvir, D., 2007. *Reinventing Project Management: The Diamond Approach to Successful Growth and Innovation*. Harvard Business School Press, Boston.
- Simon, P., Hillson, D., Newland, K., 1997. *PRAM Project Risk Analysis and Management Guide*. Association for Project Management, Norwich, UK.
- Statman, M., Tyebjee, T.T., 1984. The risk of investment in technological innovation. *IEEE Transactions on Engineering Management* 3/4, 165–171.
- Thamhain, H., 2013. Managing Risks in Complex Projects. *Project Management Journal* 44, 20–35. doi:10.1002/pmj
- Turner, J.R., Cochrane, R.A., 1993. Goals and methods matrix: coping with projects with ill defined goals and/or methods of achieving them. *International Journal of Project Management* 11, 93–102.
- Wadson, N., 2005. Projects as search processes. *International Journal of Project Management* 26, 421–427.
- Ward, S., Chapman, C.B., 2003. Transforming project risk management into project uncertainty management. *International Journal of Project Management* 21, 97–105.
- Williams, T.M., 1995. A classified bibliography of recent research relating to project risk management. *European Journal of Operational Research* 85, 18–38.
- Williams, T.M., 1999. The need for new paradigms for complex projects. *International Journal of Project Management* 17, 269–273.
- Williams, T.M., 2005. Assessing and moving on from the dominant project management discourse in the light of project overruns. *IEEE Trans. Eng. Manage* 52, 497–508.
- Williams, T.M., Samset, K., 2010. Issues in Front-End Decision Making. *Project Management Journal* 41, 38–49.
- Zhang, H., 2011. Two Schools of Risk Analysis : A Review of Past Research on Project Risk. *Project Management Journal* 42, 5–18. doi:10.1002/pmj

