

José Miguel Castillo Chamorro

Profesor de la Universidad Internacional de la Rioja (UNIR)

Correo: josemiguel.castillo@unir.net

La metodología «Silver lining» para el desarrollo de ejercicios de prospectiva estratégica

The Silver lining methodology for the development of strategic foresight exercises

Resumen

La innovación consiste en aportar nuevas soluciones a problemas antiguos, todo ello gracias al desarrollo tecnológico. Los métodos en los que se basan los estudios de prospectiva en la actualidad pertenecen al siglo pasado, por lo que muchos centros de pensamiento estratégico siguen resolviendo problemas antiguos con soluciones antiguas. En este artículo se presenta un claro ejemplo de innovación en los métodos para la realización de ejercicios de análisis estratégico de escenarios futuros. La metodología *Silver lining* está diseñada para servir de ayuda al analista-estratega a la hora de vislumbrar y analizar los posibles escenarios futuros a los que se pueda enfrentar un plan estratégico. *Silver lining* se caracteriza por ser una metodología ágil, que incorpora una métrica de calidad y que permite la rápida obtención y elaboración de los datos proporcionados por grupos de expertos mediante procedimientos de inteligencia artificial. La metodología ha sido validada mediante la realización de múltiples ejercicios de prospectiva liderados por el IEEE.es.

Palabras clave

Estrategia, prospectiva, metodología, escenarios futuros, innovación.

Abstract

Innovation consists of producing new and more effective solutions to old problems, thanks to the technological development. Nowadays, many prospective projects still use methods and techniques that belong to the past century, consequently many think-tanks are still solving old problems with old methods. In this article we are going to introduce an example of innovation in the field of the strategic analysis of future scenarios. The Silver lining methodology is designed to help strategic analysts envision and analyze the set of possible future scenarios that can influence upon the development of a strategic plan. Silver lining is an agile methodology that implement a metric to ensure the quality of prospective exercises as well as a fast obtention and elaboration of the data elicited from each human expert. We use Artificial Intelligence procedures to process human experts' opinions and gathering all of them in the single answer of a group. The methodology has been validated by the performance of several prospective exercises led by the Spanish Institute of Strategic Studies.

Keywords

Strategy, Prospective, Methodology, Futures scenarios, Innovation.

Citar este artículo:

CASTILLO CHAMORRO, J. M. «La metodología *Silver lining* para el desarrollo de ejercicios de prospectiva estratégica». *Revista del Instituto Español de Estudios Estratégicos*, número 15, 2020, pp. 67-106.

Planificación estratégica y prospectiva

Vivimos el día a día estando muy preocupados por nuestro presente. Cuando desplazamos esa preocupación hacia el futuro próximo empezamos a descubrir la necesidad de planificación a corto plazo o planificación táctica. Digamos que la planificación a corto plazo consiste en la ordenación de tareas o acciones con la intención de alcanzar un fin concreto. La planificación del viaje de un fin de semana, la participación en una misión militar, el desarrollo de un nuevo modelo de automóvil o incluso la redacción de este artículo forman parte de la planificación táctica o a corto plazo.

Cuando nuestro foco de atención se desplaza de la consecución de objetivos concretos, a la obtención de objetivos generales que pertenecen a un ámbito superior, comenzamos a adentrarnos en el campo de la planificación estratégica. El mantenimiento de un determinado estatus social o económico, la competitividad empresarial de una empresa o el modelo de defensa de una nación forman parte de la planificación estratégica o a largo plazo.

Nuestra preocupación por el presente hace que prestemos una mayor atención a la planificación táctica que a la estratégica. Daría la sensación de que la planificación estratégica es relegada a un segundo nivel en comparación con la planificación táctica, y que nuestra actividad obedece casi con exclusividad a la consecución de objetivos a corto plazo. En realidad no es así, lo que ocurre es que prestamos mayor atención a lo concreto, a las tareas que nos ocupan que al objetivo final o estratégico para el cual estamos enfocando nuestra planificación táctica.

Todos los objetivos de naturaleza táctica obedecen a un objetivo de naturaleza estratégica, lo que ocurre es que a veces este último objetivo se da por sobreentendido o se entremezcla con otros objetivos de la misma naturaleza.

Atendiendo a su temporalidad parece que primero es «el día a día» y luego el futuro; pero no debe ser así, ya que el futuro está por construir, no es un futuro determinista o inexorable. Por tal motivo, nos deberíamos preocupar sobre el futuro para orientar las acciones del presente a la obtención de objetivos venideros. Consecuentemente, debería prevalecer la planificación estratégica sobre la táctica. Es decir, primero se plantean los objetivos generales estratégicos o a largo plazo y para su consecución, se articulan los planes parciales o a corto plazo, sin olvidar a lo largo de su desarrollo que todos ellos están orientados a la obtención de los objetivos estratégicos.

Objetivos de la planificación estratégica

Desde la más pequeña de las organizaciones formada por una sola persona hasta la mayor de las empresas o organizaciones con miles de trabajadores, todas ellas articulan sus objetivos en función de la planificación estratégica y de la planificación táctica (en este orden).

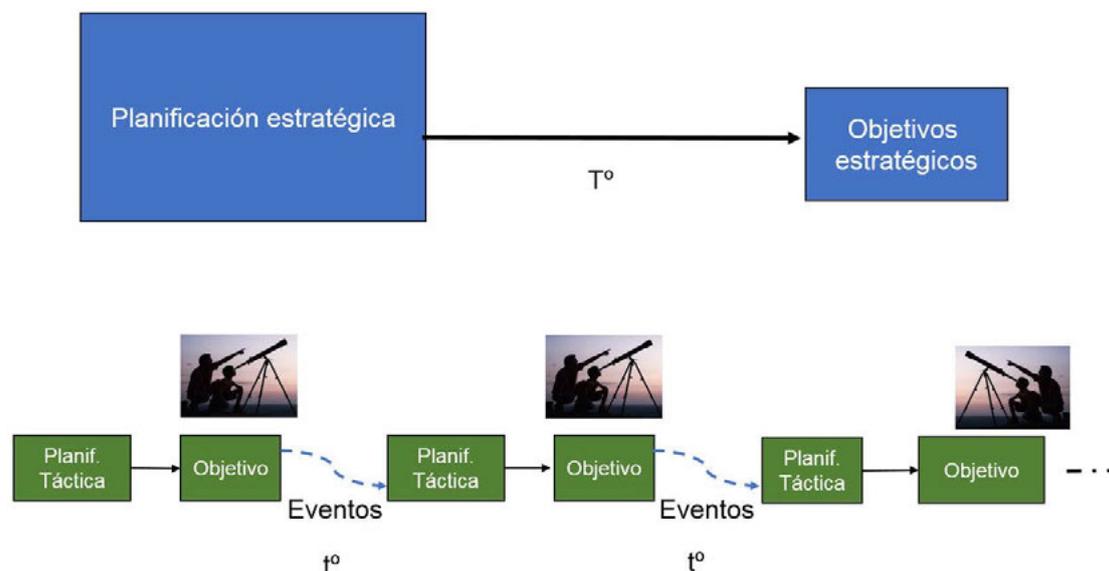
Muchas veces la planificación estratégica parece que tiene una menor importancia en comparación con la táctica porque sus objetivos están implícitos y no están expre-

sados de manera formal o explícita. El ser humano de manera individual no formaliza en ningún documento ni comunica sus planes estratégicos, pero sin embargo sí suele hacerlo con su planificación táctica, como por ejemplo cuando tiene que hacer un presupuesto para un viaje o cuando una vez aceptado el presupuesto realiza las reservas de los vuelos o del alojamiento o anota en una lista lo que va a necesitar a la hora de hacer el equipaje. Todas esas acciones conllevan actividades de cálculo y anotación que están presentes en nuestra memoria, mientras que los objetivos estratégicos que nos han movido a realizarlas ocuparon tan solo unos minutos de reflexión.

Por otro lado, las organizaciones que se mueven en un ambiente de competencia o riesgo se ven obligadas a innovar y a revisar sus planes estratégicos de manera continua y necesitan también explicitar los objetivos estratégicos de manera formal para que el colectivo que rige la organización los conozca, los comparta y alinee sus decisiones en torno a esos objetivos. El devenir de los acontecimientos y la variación consecuente de los escenarios con los que la organización se vaya enfrentando obliga a una revisión de los objetivos estratégicos y consecuentemente de todo el planeamiento estratégico (Castillo, 2012a).

Son por tanto las características de estabilidad, coherencia, colectividad y competencia las que marcan principalmente el que los planes estratégicos se realicen de manera explícita y formal.

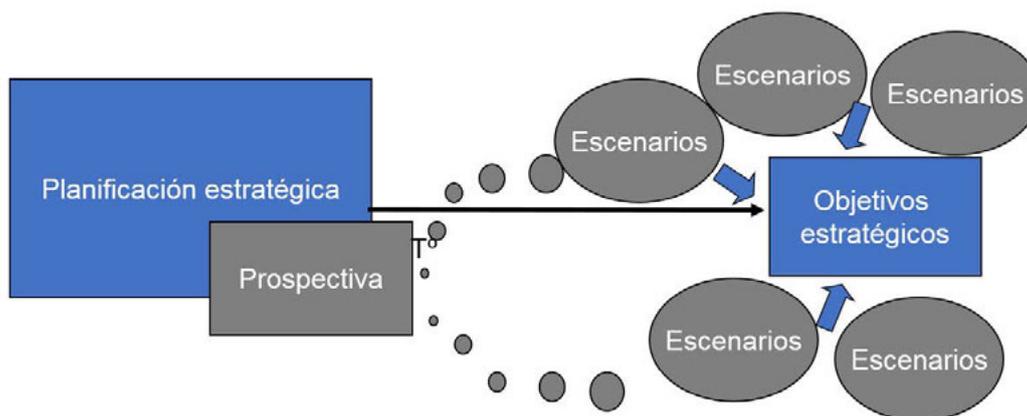
Las grandes empresas a nivel nacional e internacional actualizan sus planes estratégicos con una periodicidad que no suele ser superior a los cinco años. El periodo de tiempo de la actualización de los planes estratégicos depende de la estabilidad del sistema en el que se desarrollan. En sistemas estables se puede apurar al máximo el periodo de actualización del plan estratégico, mientras que en sistemas inestables expuestos a variabilidad es preciso comprobar que el plan estratégico se ajusta en la realidad a la sucesión de escenarios modificados por eventos imprevistos. Por tanto, la planificación estratégica pone un énfasis especial en los objetivos a conseguir y en los medios y formas de conseguirlos. Mientras que la planificación táctica se centra en la obtención de objetivos a corto plazo, sin perder de vista y siempre encaminados a la consecución de los objetivos estratégicos.



Relación entre la planificación estratégica y la táctica.

Por otro lado, la prospectiva pretende vislumbrar los futuros posibles y las posibilidades que nos presentan.

Aunque prospectiva y planificación estratégica están íntimamente relacionadas conviene resaltar la diferencia entre ambas. La prospectiva, como tal, se pregunta qué puede ocurrir y qué es lo que se puede hacer. La planificación estratégica sin embargo parte de la propia acción, ya que pregunta qué es lo que voy a hacer y cómo lo voy a realizar. La planificación estratégica necesita de la prospectiva para completar el análisis de futuros posibles antes de encaminar su propia acción.



Relación entre la planificación estratégica y la prospectiva.

El análisis de escenarios posibles juega un papel esencial, ya que la obtención de los objetivos estratégicos estará fuertemente condicionada por las características del escenario que finalmente se materialice en el futuro.

La prospectiva

La prospectiva es entendida como aquella ciencia encargada de estudiar futuros posibles dentro del campo de la planificación estratégica (Bas, 2013). Una organización acude a la prospectiva para analizar cuál o cuáles de los futuros posibles se adapta a sus intereses.

La verdadera utilidad de la prospectiva se basa en su capacidad para impulsar decisiones de carácter estratégico, con la intención de alcanzar un futuro deseado.

El análisis prospectivo permite vislumbrar posibles escenarios futuros indeseados que podrían ser evitados a medida que se toman una serie de decisiones de menor entidad que pueden reconducir el futuro hacia una situación más favorable.

Participantes en un estudio de prospectiva

La esencia de la prospectiva reside en la reflexión colectiva, por tal motivo será preciso contar con equipos de personas que realicen los procesos descritos en la metodología clásica.

Desde un punto de vista tradicional, para la realización de los estudios de prospectiva han intervenido dos grupos con perfil y especialización diferente. Por un lado los analistas, los cuales pertenecen a la organización y conocen a la perfección las necesidades y objetivos de la misma. Por otro los expertos, los cuales suelen ser independientes y poseen una dilatada experiencia en los temas en los que van a ser consultados.

El grupo de expertos está compuesto por individuos con experiencia en el campo de estudio y cuya misión es la realización de estimaciones razonadas, las cuales serán contrastadas con las opiniones de otros expertos para la realización de las fases sucesivas del método. Los expertos deben conocer el sistema objeto de estudio, y tener capacidad de analizar su flexibilidad al cambio y evolución del mismo.

El grupo de análisis tiene la tarea de control del proceso de consulta a los expertos mediante la confirmación y consolidación de las respuestas individuales de los expertos, convirtiendo estas en una respuesta grupal sin introducir en su interpretación ningún sesgo.

El método de escenarios

La metodología prospectiva busca una situación deseada para la organización en el conjunto de las posibles, teniendo en cuenta sus características y competencias propias. El objetivo es proponer las acciones estratégicas teniendo en cuenta el escenario en el que se desarrollen.

Un escenario es un conjunto formado por las variables que forman la descripción de una posible situación futura. A menudo se suele describir erróneamente como escenario cualquier juego de hipótesis.

El método de escenarios consiste en representar los futuros posibles, así como el camino que conduce a estos, buscando las tendencias más fuertes y los puntos de inestabilidad que se puedan producir en la organización, en sus rivales y en el entorno general.

El método de escenarios es un procedimiento idóneo y completo para analizar y reinterpretar la información recabada a través de otras técnicas, ya sean explícitamente anticipatorias o no.

Por último, para la confección de escenarios es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Realización de una correcta definición del objeto de estudio y del alcance del mismo.
- Actualización del conocimiento del entorno, tanto en el momento actual como en lo referente a su previsión de futuro. Este entorno es el que va a determinar las variables que formarán el escenario.
- Definición en términos cuantitativos o cualitativos del comportamiento de las variables. Es preciso tener en cuenta que la información que se obtenga ha de

respaldar la elaboración de un conjunto de hipótesis que relacionen las causas con el comportamiento de los diferentes actores.

- Cada conjunto de hipótesis normalmente tendrá como resultado un determinado escenario. Los escenarios entre sí deben de ser excluyentes; lo que no implica que se pueda llegar a la misma conclusión con escenarios diferentes.
- Con el fin de servir de base para la toma de decisiones y la obtención de la opinión de los expertos, los escenarios han de ser concretos, concisos, entendibles y posibles.
- Por último y dado que los escenarios son la base con la que se trabaja para la obtención de información es imprescindible reflexionar sobre la forma en la que se van a plasmar por escrito los escenarios (Biermann, 1986).

El método Delphi en el análisis de escenarios

Según el científico matemático Norman Dalkey (Dalkey, 1972), a través del método Delphi se obtienen las opiniones de un determinado grupo de expertos en relación con un campo o área concreta de consulta. El proceso tiene las características siguientes:

- Las respuestas son anónimas. Se utiliza un cuestionario formal para obtener la opinión individualizada de los miembros del grupo.
- Se realiza de manera iterativa. Se realizan varios procesos de consulta sobre la misma materia. El resultado de una consulta sirve de información de entrada para la siguiente.
- Respuesta grupal. Mediante la aplicación de técnicas estadísticas se obtiene por agregación el producto de las respuestas individuales.

Para la realización del método Delphi es necesaria la participación del grupo de expertos y el grupo de analistas.

La intención del método Delphi es la de buscar las opiniones de un grupo de expertos, intentando alcanzar un cierto grado de consenso (Turoff, 2009).

Esto se consigue mediante la realización de sucesivos cuestionarios a dicho grupo.

El método se desglosa en las siguientes etapas:

- Exposición de la cuestión a tratar mediante la elaboración de un cuestionario en el que se planteen preguntas concretas, objetivas y de algún modo mensurables.
- Selección del grupo de expertos. Independientemente del supuesto conocimiento del tema a tratar, el experto debe poseer «actitud prospectiva», es decir, capacidad para enfrentarse al futuro. Los expertos son encuestados por correo, para que sus opiniones sean independientes.

- Realización de consultas y análisis de resultados. El primer cuestionario se envía a un número elevado de expertos, quienes aparte de contestar a las cuestiones deben autoevaluarse respecto a sus conocimientos en cada una de las preguntas. En la segunda consulta se informa a los expertos de los resultados de la primera y se les pide contestar de nuevo, justificando la contestación en el caso de fuerte divergencia con el grupo. En caso necesario, en la tercera consulta se piden comentarios sobre los aspectos divergentes. Una cuarta ronda permitiría obtener una opinión consensuada media y la dispersión de opiniones.

El método de los Impactos Cruzados

El método Delphi, presenta la deficiencia de no tener en cuenta la interacción entre sucesos. Con el objetivo de resolver este problema surgió el método de los Impactos Cruzados o Cross Impact (X-I) el cual no solo tiene en cuenta las opiniones expresadas sobre los eventos individuales sino también la dependencia entre eventos. Proporciona por tanto una visión más global y acorde con el objetivo de la prospectiva.

Este método busca determinar los cambios que se pueden producir en determinadas hipótesis debido a las probabilidades simples y condicionadas que poseen causadas por sus interacciones.

Bajo el término del método de los Impactos Cruzados, han aparecido otros métodos que simplifican su aplicación, son de destacar las técnicas tipo SMIC (Duperrin, 1975) (Duval, 1975), o la ExplorSIM cuyo objetivo es la búsqueda de los escenarios más probables de entre todos los posibles futuros, mediante simplificación en el cálculo genérico del método de Impactos Cruzados.

Las etapas del método de Impactos Cruzados se pueden describir del siguiente modo:

- Formulación de las hipótesis. Debido a la gran cantidad de escenarios que se generan a partir de un elevado número de hipótesis (2^n), no es posible establecer una gran cantidad de estas.
- Selección de los expertos. Al igual que en todos los métodos de expertos se necesita una selección de estos de tal modo que no tengan solo un amplio conocimiento de la materia a tratar, sino que también posean una actitud prospectiva.
- Probabilización de los escenarios. Todos los escenarios posibles se ordenan según la mayor o menor probabilidad de materialización que posean, empezando por los más probables hasta llegar a un determinado límite de probabilidad acumulada.
- Evaluación de las elecciones y sus opciones estratégicas asociadas.

Ajuste de probabilidades condicionadas de Bayes

Consiste en la aplicación de las fórmulas derivadas del Teorema de Bayes a la determinación de las llamadas probabilidades condicionadas.

Síntesis de la metodología prospectiva clásica

Las fases genéricas en las que puede dividirse el proceso de planeamiento estratégico que utilice procedimientos de prospectiva, se pueden resumir en los siguientes apartados:

- Exposición del problema y análisis de los sucesos clave.
- Selección del grupo de expertos.
- Consulta a los expertos sobre la probabilidad de ocurrencia de los eventos clave.
- Aplicación del método Delphi al objeto de llevar al grupo de expertos a una cuantificación común de las probabilidades estimadas.
- Consulta a los expertos sobre la probabilidad condicionada de ocurrencia de los eventos clave mediante la técnica de impactos cruzados.
- Aplicación del método Delphi al objeto de llevar al grupo de expertos a una cuantificación común de las probabilidades estimadas.
- Utilización del Teorema de Bayes para realizar el ajuste de la probabilidad *a priori*.
- Selección de los escenarios más probables dentro del amplio espectro de escenarios.
- Comparativa de las probabilidades obtenidas para cada escenario y selección de los más probables.

Inicialmente el grupo de analistas selecciona el problema de estudio y proporciona una lista de posibles eventos relacionados con el escenario futuro.

El grupo de expertos gradúa la influencia de los eventos en términos de probabilidad de ocurrencia. El método Delphi (Dalkey, 1972; Linstone, 2010) es usado para llevar al grupo a una respuesta común. Debido al uso de las probabilidades condicionadas, es preciso aplicar el Teorema de Bayes para realizar su ajuste. Posteriormente los analistas proceden a la obtención de las probabilidades de los escenarios. Aquellos escenarios de mayor probabilidad de ocurrencia serán susceptibles de un análisis más detallado. A la finalización del procedimiento se obtiene una matriz en la que se representan las probabilidades de los escenarios más representativos y de los eventos que los componen.

La siguiente figura ilustra un ejemplo de matriz con diez escenarios los cuales han obtenido la mayor probabilidad de ocurrencia, de entre los doscientos cincuenta y seis posibles (2^8), y en los que intervienen hasta un total de ocho eventos (listados en la primera columna). En la última línea se expresa la probabilidad de ocurrencia de cada escenario de un hipotético ejemplo.

Ev	Esc1	Esc2	Esc3	Esc4	Esc5	Esc6	Esc7	Esc8	Esc9	Esc10		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
Prob.	0.067	0.059	0.048	0.045	0.037	0.029	0.022	0.022	0.021	0.014	Σ Esc=	1.00

Celdas en gris: El evento no existe

Celdas en gris: el evento no existe. Probabilidad de escenarios.

Según los axiomas de probabilidad, el sumatorio de las probabilidades de todos los escenarios que se pueden generar con la participación de los ocho eventos ha de ser igual a la unidad.

Críticas a la aplicación de los métodos clásicos en la prospectiva

El método clásico prospectivo presenta ciertas debilidades las cuales son objeto de crítica desde el ámbito científico (Hsu, 2007). A continuación, se relacionan aquellas cuestiones que se observan como más relevantes:

- La probabilidad se define como la relación entre las veces que un experimento tiene un resultado positivo y el número total de casos posibles. En lo concerniente a la planificación estratégica, el uso de la probabilidad como medio de medida no parece acertado, ya que la situación o escenario no se ha producido con anterioridad y el número total de posibles futuros sería impredecible.

- Aunque el método Delphi se aplica con expertos independientes sin comunicación directa, el uso y difusión de la mediana de las respuestas en las sucesivas cuatro fases del método puede condicionar la libre respuesta de los componentes del grupo de expertos.
- La lógica de razonamiento humano y en especial de los expertos cuando gradúan las probabilidades condicionadas no acepta de manera natural el ajuste que se debe realizar al aplicar de manera formal el teorema de Bayes sobre probabilidades condicionadas.
- Aunque desde un punto de vista cuantitativo se puede discernir cuál de los escenarios tiene mayor probabilidad, la escasa resolución entre los mismos hace que desaparezca la certeza de su ocurrencia. Puede observarse como ejemplo en la figura anterior que la probabilidad obtenida para el escenario 1 es del 6,7 % y para el escenario 2 del 5,9 %. En términos cuantitativos la probabilidad del primero es mayor, pero casi podría asegurarse que ninguno de los dos sucederá.
- Con la aplicación de este procedimiento se desconocen aquellos eventos más sensibles sobre los cuales podría actuarse con el objetivo de que el escenario se consolide o con la intención de evitarlo.

La metodología *Silver lining*

Silver lining es el nombre con el que su creador y autor de este artículo denomina a la metodología para la realización de ejercicios de prospectiva basados en técnicas borrosas para la elaboración de las opiniones de los expertos. Algunas de las bondades de estas técnicas fueron publicadas en un artículo anterior (Castillo, 2012b)¹, técnicas que ahora se articulan dentro de los procesos de la metodología y que se muestran con detalle en la obra «*Planeamiento estratégico. El diseño del futuro a través de las opiniones de expertos*» (Castillo, 2015).

Con esta metodología se pretende dar una solución alternativa a las dificultades que desde el punto de vista formal presenta la aplicación de procedimientos clásicos a la hora de realizar ejercicios de reflexión prospectiva. Todo ello sin perder el objetivo general para el cual de manera tradicional se han aplicado las técnicas de prospectiva.

El objetivo de la metodología consiste en hacer asequible en tiempo y coste la realización de ejercicios de prospectiva mediante el procesamiento de la opinión de expertos utilizando procedimientos basados en tecnologías innovadoras.

¹ El contenido de este artículo puede consultarse íntegramente en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/Revista_Digital/RevistaIEEE_Num_o.pdf.

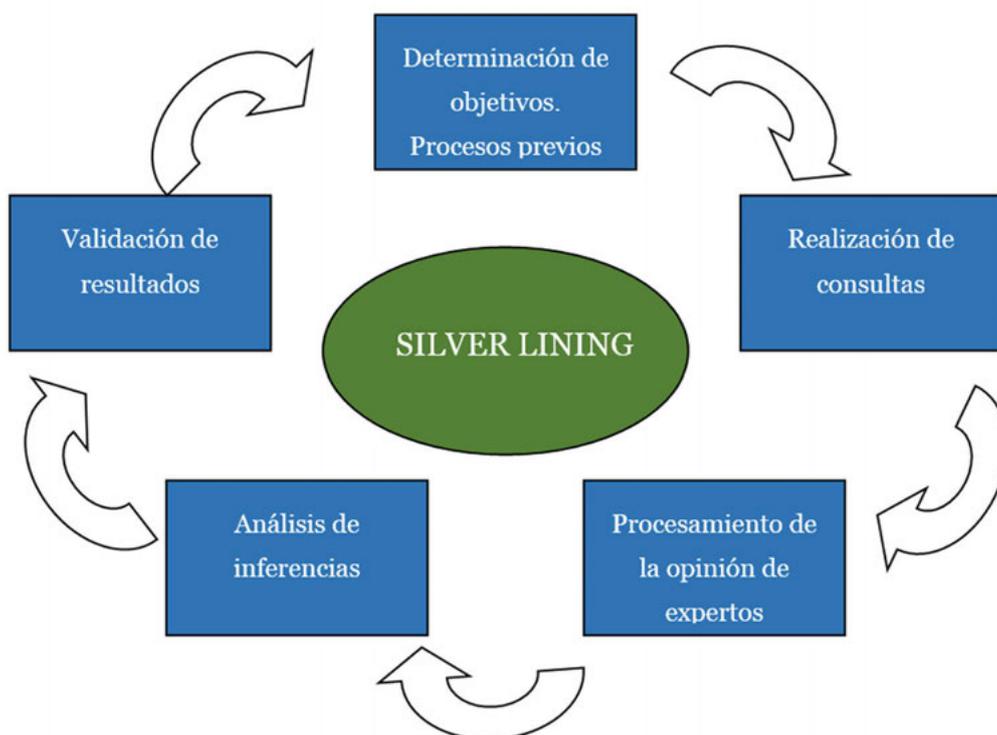
Silver lining es una herramienta ágil que proporciona al gestor-estratega la posibilidad de obtención de información mediante el tratamiento de las opiniones de un grupo de expertos con el objetivo de apoyar sus decisiones. De esta manera el gestor podrá tomar decisiones de forma activa y justificada con la intención de adoptar actitudes y medidas de consolidación o de evitación de los escenarios futuros.

La expresión inglesa *Silver lining* no tiene una traducción directa al español, simplemente evoca la idea esperanzada de un futuro mejor ya que se refiere a la línea luminosa que aparece cuando una densa borrasca comienza a disiparse. El autor de la metodología utiliza este término para su denominación con la idea de representar y transmitir una imagen optimista de la construcción del futuro.

Fases de la metodología

Los procesos generales de la metodología *Silver lining* son los siguientes:

- Determinación de objetivos. Preparación y procesos previos
- Realización de consultas
- Procesamiento de la opinión de los expertos
- Análisis de inferencias
- Validación de resultados



Procesos generales de Silver lining.

Normalmente los ejercicios de previsión anticipatoria suelen estar encadenados. Los centros o departamentos que realizan este tipo de estudios generan ejercicios de prospectiva de manera continua. Existe una realimentación entre ejercicios consecutivos. No se ajusta al objetivo último de la prospectiva, la realización de ejercicios aislados que no proporcionen una continuidad al análisis del futuro, de ahí la necesidad de creación de centros o departamentos de prospectiva en las grandes organizaciones o empresas, para dar carácter continuo a la adaptación de los planes estratégicos a los futuros escenarios analizados mediante la prospectiva.

Participantes en un estudio prospectivo

Tradicionalmente se han diferenciado dos grupos de participantes en la realización de un estudio de prospectiva: los analistas y los expertos.

La aplicación de *Silver lining* precisa de un nuevo grupo de participantes que sepan extraer de las nuevas tecnologías las soluciones que faciliten el proceso de prospectiva. Este grupo es el denominado «especialistas TIC», al cual se le atribuye la responsabilidad de colaborar con los analistas para la confección de escenarios, el realizar la consulta a expertos a través de Internet, la elección de eventos sensibles tras la primera consulta a los expertos, la extrapolación de escenarios con redes neuronales y la obtención de la respuesta grupal con lógica borrosa.



Participantes en un estudio prospectivo.

Procesos de la metodología

Determinación de objetivos. Preparación y procesos previos

1. Selección del ámbito, alcance y horizonte temporal
2. Determinación de la estabilidad del sistema o entorno
3. Determinación de participantes y perfiles de trabajo
4. Selección del grupo de expertos
5. Evaluación del grupo de expertos
6. Selección de eventos

Realización de consultas

1. Confección de cuestionarios. 1.^a ronda
2. Realización de la consulta. 1.^a ronda
3. Procesamiento cualitativo de datos. 1.^a ronda
4. Selección de eventos sensibles
5. Confección de cuestionarios. 2.^a ronda
6. Realización de la consulta. 2.^a ronda
7. Procesamiento cualitativo de datos. 2.^a ronda
8. Confirmación de los eventos sensibles

Procesamiento de la opinión de los expertos

1. Interpolación y validación de la opinión al resto de escenarios
2. Análisis de la información

Análisis de inferencias

1. Análisis de inferencias del entorno
2. Realización del informe final
3. Acciones proactivas

Validación de resultados

1. Métrica de calificación de aplicación de la metodología
2. Validación de resultados

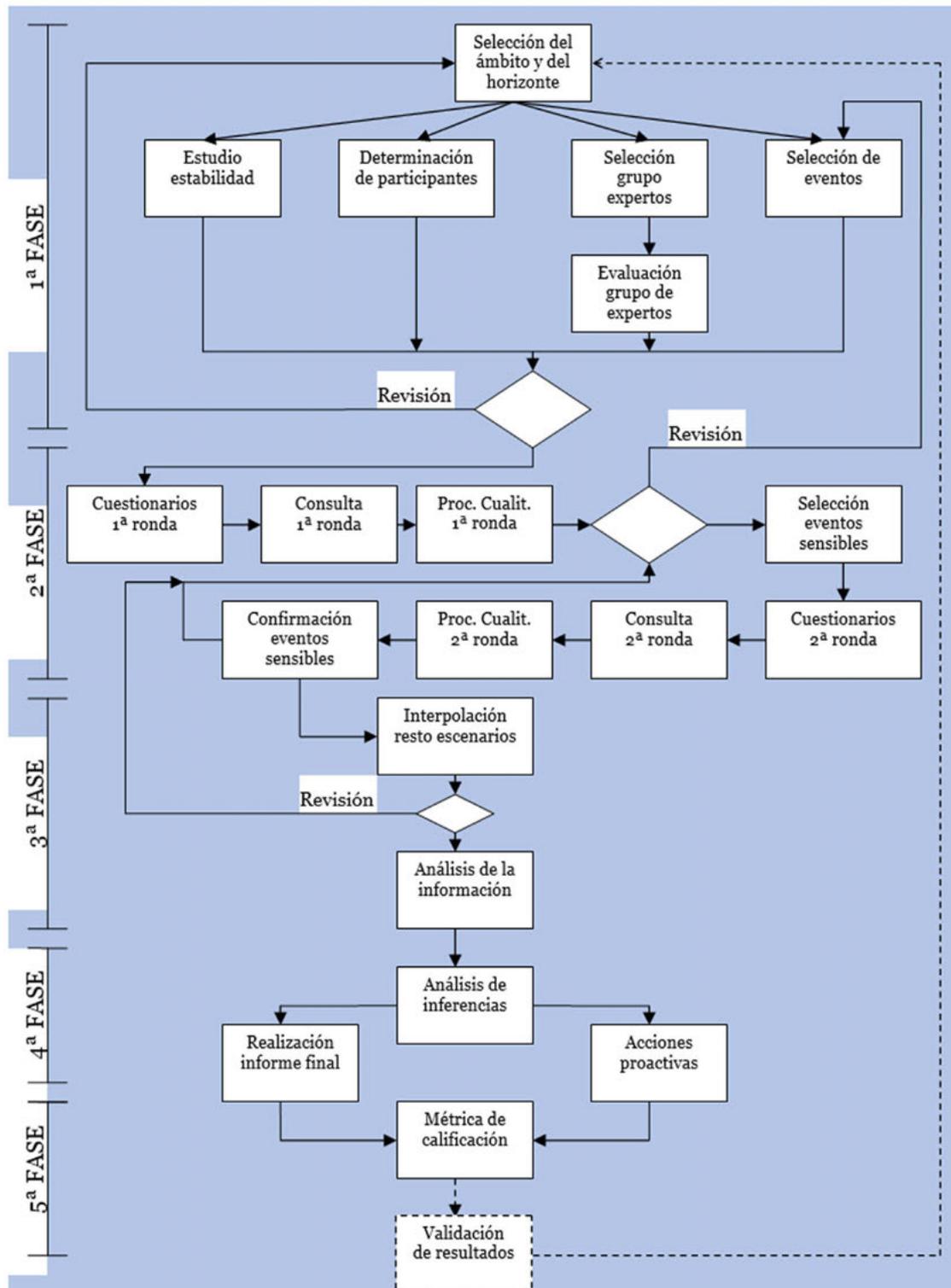


Diagrama de flujo de Silver lining.

La realización de los procesos que componen la metodología no se realiza de forma secuencial en su mayoría.

Los procesos comprendidos en la primera fase, «Determinación de objetivos. Preparación y procesos previos», pueden llegar a realizarse prácticamente en paralelo ya que son actividades que no precisan del conjunto de las anteriores. La mayoría de ellas parten de la selección del ámbito y horizonte temporal de estudio. La actividad de

evaluación del grupo de expertos sí depende de la actividad previa de selección de los mismos.

A partir de la realización de la primera fase de la metodología, es preciso preguntarse si se han asentado las bases para la ejecución del ejercicio, o si por el contrario es preciso volver a plantearse alguno de los procesos anteriores, reduciendo el alcance objeto de estudio, aumentando el número de expertos o descartando el estudio por tratarse de un sistema de absoluta inestabilidad de cuya previsión no se podrá asegurar nada con cierta certeza.

Los procesos que forman parte de la «Realización de consultas» tienen carácter secuencial, es decir, cada uno de ellos se alimenta de los productos resultantes del proceso anterior, con la excepción de aquellos casos en los que se detecte que la selección de eventos no ha sido realizada correctamente o que exista ambigüedad en la interpretación de los mismos por parte del grupo de expertos. En este último caso, será necesario volver a plantearse la selección y definición de los eventos que pueden formar parte del escenario tanto en la primera como en la segunda ronda.

En la tercera fase de la metodología se lleva a cabo el procesamiento de la opinión de los expertos realizando el proceso de interpolación a los escenarios no consultados y analizando la información. El análisis de inferencias se realiza en la cuarta fase y está compuesto por tres tareas las cuales pueden realizarse de manera paralela.

Por último, la quinta fase de la metodología se centra en comprobar la validez y calidad del ejercicio. La primera actividad se realiza a la finalización del ejercicio de prospectiva mientras que la segunda se dilata a lo largo del tiempo con el objetivo de comprobar si el futuro previsto se materializa de la manera esperada. Esta última actividad es recursiva, pues impulsará la realización de un nuevo estudio en el caso en el que la predicción haya sido errónea o el devenir de los acontecimientos haya variado las premisas iniciales.

Selección del ámbito, alcance y horizonte temporal

La primera actividad con la que comienza un ejercicio de prospectiva consiste en la selección de los objetivos del estudio. Para ello es preciso definir la problemática a tratar y encuadrarla dentro de un horizonte temporal determinado. No olvidemos que nuestra sociedad se desenvuelve en un sistema dinámico en el que una de las variables principales es el tiempo y la otra el conjunto de eventos o acciones que pueden influenciarla. Cuando se establece un hito temporal, se está especificando un periodo de tiempo en el que se prevé que determinados acontecimientos puedan tener influencia.

La selección del ámbito enmarca y delimita el problema. Enunciados para un proyecto de prospectiva como «El futuro tecnológico en España en el 2025» solo definen el ámbito. El iniciar un proyecto de reflexión prospectiva con esa única delimitación será objeto de ambigüedad y falta de definición. Esto no imposibilita la realización del ejercicio, pues se podrá llevar a cabo, pero los resultados serán tan extensos y generales como el enunciado del ejercicio. Es por tanto necesario definir el alcance del estu-

dio dentro del ámbito descrito. Por ejemplo, podríamos concretar el enunciado del ejemplo anterior con «Influencia de la industria automovilística española en el futuro tecnológico español en el 2025». De esta manera ha quedado acotado el alcance del estudio y se obtendrán escenarios posibles circunscritos a la industria automovilística dentro del ámbito tecnológico español.

Desde un punto de vista estratégico, siempre se ha unido la prospectiva a un horizonte temporal distante por ir de la mano de la planificación estratégica. Sin embargo, las técnicas de prospectiva pueden aplicarse a periodos de tiempo más cortos. Concretamente pueden aplicarse en procedimientos de toma de decisiones con independencia del periodo de tiempo en el que haya de tomar esa decisión. La decisión de una fusión empresarial que puede plantearse en unas cuantas semanas, la expansión internacional de una empresa con motivo de una oportunidad o la inversión en bolsa en unos determinados activos, o la decisión política ante una coyuntura económica inesperada son ejemplos que precisan de un estudio prospectivo y que no se enmarcan en un horizonte temporal lejano, aunque sí se encuentren dentro de las líneas marcadas por el planeamiento estratégico.

Determinación de la estabilidad del sistema o entorno

La determinación del problema objeto de reflexión prospectiva no es suficiente para describir el entorno y la evolución del mismo. Se hace necesario conocer si la problemática que se plantea está inserta dentro de un sistema calificado de estable, o si por el contrario el sistema experimenta múltiples fluctuaciones debido a incertidumbres presumiblemente acotables o no acotables.

La falta de estabilidad del sistema o la inestabilidad no controlada puede llegar a aconsejar que el ejercicio de prospectiva no llegue a realizarse o bien que se reduzca su ámbito y alcance a subproblemas en los que la inestabilidad esté acotada. Si se realizase un ejercicio de prospectiva de un sistema con inestabilidad no controlada, el resultado del mismo solo tendría validez dentro de un corto espacio de tiempo. Esta circunstancia sería preciso asumirla y justificarla en los resultados del estudio.

A la finalización de este proceso de la metodología deberá de calificarse el sistema de «estable», «inestable» o de «curso caótico»; llegando a justificar los motivos por los que se estima esta calificación.

Determinación de participantes y perfiles de trabajo

Como se ha justificado en el apartado 4.2 «Participantes en un estudio de prospectiva», es preciso incluir tanto a los expertos, como a los analistas, como a los especialistas en TIC dentro del estudio de prospectiva.

Cabe la posibilidad de que el organismo que decida abordar este tipo de estudios cuente con los tres grupos de participantes, lo cual haría que el proyecto se realizara de una manera más ágil y compartimentada. Puede que en determinadas organizaciones los analistas hagan a su vez de expertos, o que los analistas asuman también el papel de

procesadores de la información como expertos TIC. En ambos casos, aunque pueda existir cierta economía de recursos, se puede incurrir en un sesgo de los resultados obtenidos o influir en la eficiencia del procedimiento. La asunción de los cometidos de los expertos por los propios analistas reduciría el ámbito de la experiencia en la que se basan las respuestas, casi hasta el punto de invalidarlo. Por otro lado, el solapamiento de los cometidos de los especialistas TIC con los de los analistas produciría igualmente una limitación en los recursos tecnológicos que pueden utilizarse.

A la finalización de este proceso de la metodología deberán identificarse los participantes y sus perfiles de trabajo, justificando en su caso la reasignación de cometidos entre grupos.

Selección del grupo de expertos

Llegados a este punto de la metodología se nos plantean dos cuestiones ¿a quién debemos seleccionar como experto? y ¿cuántos expertos necesitamos?

En lo referente a la primera pregunta, deberemos descartar la elección de amigos o conocidos por el mero y exclusivo hecho de mantener una relación fluida con ellos. Igualmente deberíamos descartar a los analistas, quienes en algún momento podrían tener una opinión influenciada por la misma gestión del proceso de reflexión.

Se debería escoger en primera instancia a personal que haya tenido experiencia en el tema objeto de análisis prospectivo y que posean dotes especiales para entrever consecuencias e interacciones.

El ser humano necesita cierta recompensa para realizar su labor, es algo inherente a la psicología humana. Este premio a la participación como experto puede materializarse de manera económica, compensando su labor mediante el pago de sus servicios o bien de manera inmaterial mediante el público agradecimiento y el aumento de su prestigio como experto por la participación en este tipo de ejercicios. Sea cual fuere el medio de compensación empleado, este ha de conseguir la motivación del experto para obtener una atención concentrada, aunque de manera puntual, para dar respuesta a los cuestionarios.

Con respecto al número de expertos oportuno, ha de ser el necesario para generar respuestas cuyo juicio sea representativo del problema en cuestión (Ludwig, 1997)². Un mínimo de quince expertos es el deseable y dependerá del tipo de ejercicio, el máximo se determinará en función de la posibilidad de manejar todo el proceso de reflexión prospectiva de manera ágil.

² Completando la aportación de Ludwig (Ludwig, 1997), podríamos afirmar que el grupo de expertos idóneo estaría formado por un número de expertos con capacidad de generar respuestas cuyo juicio sea representativo del problema en cuestión y que posean una experiencia e inteligencia social homogénea y de elevada entidad.

A la finalización de este proceso de la metodología, deberán haberse obtenido un listado de expertos justificando el motivo de su elección y el número de ellos que es deseable.

Evaluación del grupo de expertos

Los expertos se evalúan de manera individual, ya que no se pretende formar un equipo sino extraer las opiniones individualizadas de cada uno de ellos.

Para validar la elección del grupo de expertos se atenderá principalmente a los siguientes factores:

- El resultado de la validación de sus opiniones en ejercicios anteriores
- Su experiencia
- Su prestigio
- Su inteligencia social
- Su inteligencia intrapersonal

Si la organización posee un repositorio o histórico de ejercicios de prospectiva anteriores en los que el experto ha participado, podrá contrastar la validez de sus opiniones a lo largo del tiempo. Este quizás sea el principal método de evaluación de la calidad de un experto.

En el caso en el que la elección del experto se realice por primera vez, será preciso analizar los cuatro factores restantes. Tanto su experiencia, como el acierto de sus opiniones, se pueden obtener a través de su *curriculum vitae* o mediante referencias de participación con otros organismos.

La inteligencia intrapersonal revela la capacidad del individuo de tener una imagen real de su propia persona, mientras que la inteligencia social pone de manifiesto su capacidad de prever relaciones y consecuencias de los acontecimientos que sucedan en un determinado escenario. Ambas inteligencias son medibles mediante una batería de test *ad hoc*.

Es recomendable que cualquier organización que tenga como actividad de tipo continuo la realización de ejercicios de prospectiva posea un departamento o equipo de selección de expertos, en el que se desarrollen sus propios test de selección.

A la finalización de este proceso de la metodología deberán haberse obtenido las calificaciones de la idoneidad de cada uno de los expertos que componen el grupo (Castillo, 2019)³.

3 En el artículo de opinión titulado «El perfil del perfecto estratega» se exponen las características que han de adornar a un verdadero experto y la forma de seleccionarlo.

Selección de eventos

La definición de los eventos es una parte fundamental del estudio de prospectiva. Una buena definición de los mismos hará que el escenario sea homogéneamente entendido por parte de todos los participantes, mientras que una definición ambigua no permitirá un progreso ágil del ejercicio. Es por ese motivo, por el que dentro de la gestión de un ejercicio de prospectiva con *Silver lining* y después de realizar la primera consulta a los expertos, se debe corroborar la validez de la definición de los eventos. En el caso de que se llegue a la conclusión de que existe una definición deficiente o ambigua, será preciso volver al proceso de definición de los eventos.

Los eventos son sucesos que influyen o caracterizan a un determinado escenario. Los eventos entre sí han de ser independientes y en principio no deberían ser causa o consecuencia de otros eventos que formen parte del mismo escenario. Por ejemplo, si A forma parte de B, cuando ocurra B posiblemente también ocurrirá A.

Si se pretende que ambos eventos aparezcan en el escenario es muy posible que exista un suceso C que los englobe a los dos; por lo tanto, es preferible que el evento C forme parte del escenario en lugar de los eventos A y B.

Existen dos situaciones iniciales normalmente excluyentes a la hora de la elección de eventos:

- Los analistas conocen los eventos principales del problema en cuestión.
- Los analistas tienen una idea general, pero son incapaces de precisar los eventos principales.

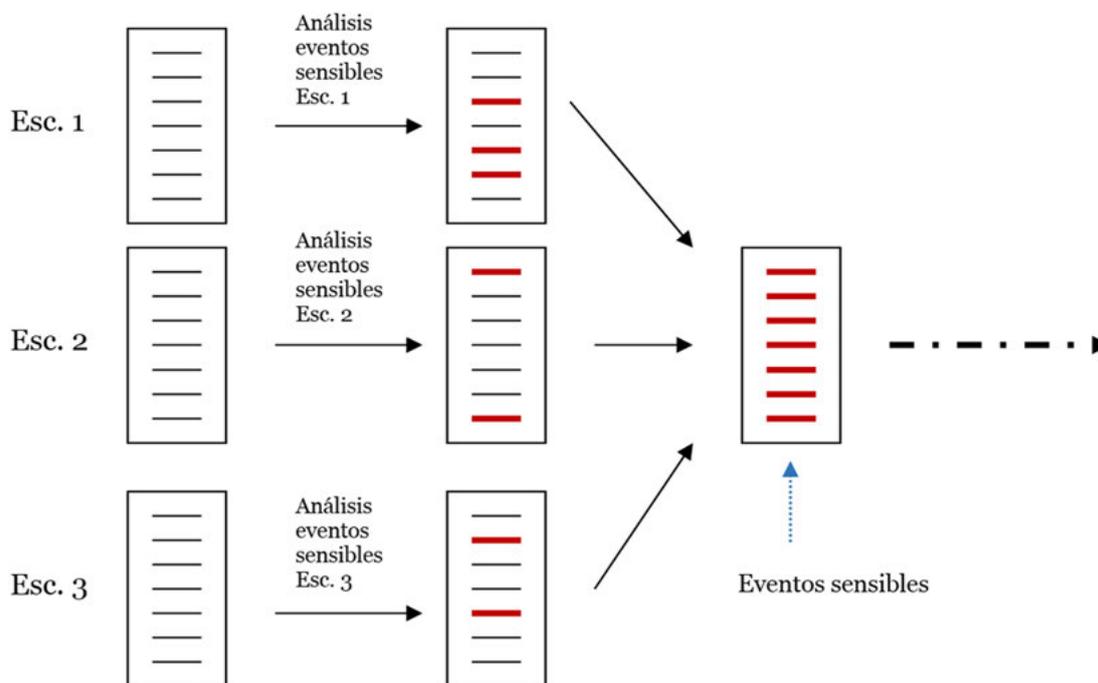
En el primer caso, el grupo de analistas procede a la selección de eventos; mientras que en el segundo precisa de un apoyo que les proporcione elementos de juicio para proceder a la selección. En este segundo caso es aconsejable realizar un ejercicio de *brainstorming* con el grupo de expertos.

Este ejercicio consiste en realizar una pregunta genérica al grupo de expertos, en la que se les propone que mediante un ejercicio de imaginación y con base en su experiencia enumeren algunos de los eventos clave que formarían parte del problema de estudio (Castillo, 2015)⁴.

El número de eventos condiciona el número total de escenarios que pueden generarse en un ejercicio de prospectiva. Con siete eventos pueden llegar a generarse 128 escenarios (2⁷). Esto podría suponer una limitación para el estudio de escenarios complejos en los que sea necesario manejar un número superior de eventos. En el caso en el que fuera necesario trabajar con un número de eventos considerable, se puede realizar un agrupamiento de escenarios en cascada. Esto supondría la realización de varios estudios encadenados sobre

4 En (Castillo, 2015) en el caso de estudio 3 (capítulo 11 de la tesis doctoral) se desarrolla un ejercicio previo de *brainstorming* para la selección de eventos.

escenarios que estuvieran relacionados a través de nuevos eventos y los eventos sensibles. El proceso consistiría en la priorización de la lista de eventos y la división de esta en grupos de siete eventos. Posteriormente se realizaría la consulta a los expertos con la idea de obtener los eventos sensibles de cada uno de los grupos de escenarios consultados.



Escenarios en cascada.

Con los eventos sensibles nuevamente se volvería a rehacer una nueva lista de siete eventos y se continuaría con el proceso marcado en *Silver lining* hasta su finalización.

De manera comparativa, los procedimientos clásicos utilizan procesos algebraicos complejos para la reducción del número de eventos mediante el análisis de escenarios dinámicos (Tuoff, 2015).

Confeción de cuestionarios. 1.^a ronda

En el caso común en el que no haya sido necesario realizar el proceso de generación de escenarios en cascada, los analistas habrán generado una lista de eventos con un número no superior a siete que podrían formar parte del escenario objeto de consulta.

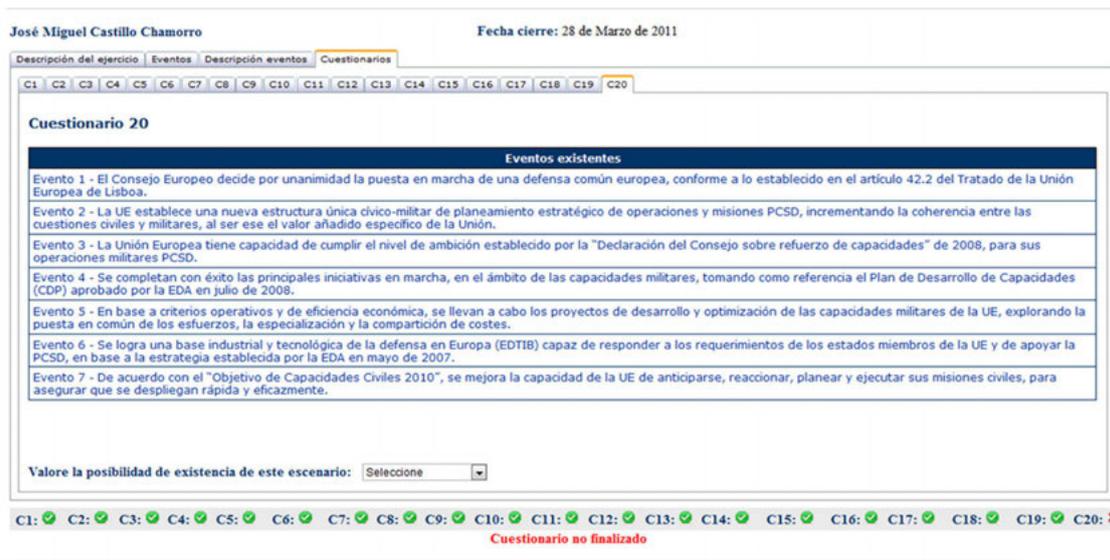
Los analistas ordenarán esos siete eventos por orden de posibilidad de ocurrencia y, en caso de igualdad, prevalecerá la importancia. La lista ordenada será enviada a los especialistas en TIC, los cuales confeccionarán quince escenarios de los ciento veintiocho posibles en los que aparezca una mezcla representativa de los eventos más importantes y de los menos relevantes.

Realización de la consulta. 1.^a ronda

Hoy en día las TIC juegan un importante papel a la hora de la realización de las consultas. Las tecnologías móviles basadas en Internet facilitan la llegada de la infor-

mación a los individuos en tiempo real y su respuesta síncrona o asíncrona dependiendo de la disponibilidad del usuario.

Por otro lado, a la hora de realizar una consulta a un grupo de expertos es preciso garantizar la seguridad en el acceso y la captura individualizada de sus respuestas. A tal efecto, se ha mostrado muy útil el envío por correo electrónico de un enlace o acceso personalizado que mediante la correcta identificación del experto le permita navegar entre los diferentes cuestionarios motivos de consulta.



Consulta de un determinado escenario.

Por otro lado, la consulta pretende ser lo más intuitiva posible; de manera que a la simple lectura del cuestionario, el cual contiene el escenario con los eventos que lo componen, el experto solo tiene que seleccionar en un desplegable si considera que la posibilidad de ocurrencia del escenario es «muy alta», «alta», «media», «baja» o «muy baja».

Procesamiento cualitativo de datos. I.ª ronda

Una vez finalizado el plazo de respuesta de los expertos, se procede a analizar las respuestas proporcionadas por los mismos. El primer análisis que se realiza tiene que ver con la consulta y con el entendimiento del proceso por parte del experto.

En lo relativo a la consulta, las respuestas de los expertos se suelen agrupar alrededor de un valor central, lo que nos permite entrever cierta dispersión.

Muy Alta	0	1	0	2	2	1	0	0	0
Alta	0	1	1	4	1	2	1	5	3
Media	0	2	1	8	8	5	2	5	7
Baja	2	6	5	0	3	5	4	4	3
Muy Baja	12	4	7	0	0	1	7	0	1
Total	14	14	14	14	14	14	14	14	14

Consulta de un determinado escenario.

Con respecto al entendimiento del proceso por parte del experto es necesario analizar si también existe dispersión en sus repuestas o si la mayoría de ellas tiene la misma calificación.

Resultados por persona					
Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja	Total
1	3	5	4	2	15
0	3	4	3	5	15
5	2	7	0	1	15
0	3	4	0	8	15
2	4	1	6	2	15
0	1	2	5	7	15
0	0	10	5	0	15
0	2	4	5	4	15
0	3	9	1	2	15
0	0	1	5	9	15
1	5	8	0	1	15
0	0	2	10	3	15
0	0	3	6	6	15
2	1	3	1	8	15

Por ejemplo, en esta figura se puede observar cierta dispersión de las respuestas de todos los expertos con excepción de las respuestas dadas por el experto número 7, el cual ha calificado los quince cuestionarios exclusivamente entre los valores «media» y «baja».

Estos dos indicadores nos confirman en una primera estimación la calidad en la selección de los eventos y de la consulta, así como la idoneidad de incluir en sucesivas rondas a un determinado experto (en el caso anterior el experto 7 no debería ser incluido en la siguiente ronda).

Una vez realizada esta estimación, es preciso convertir las respuestas de los expertos en reglas, del modo:

SI «Existe_EventoNum#» Y «Existe_EventoNum#»

ENTONCES «Posibilidad_Ocurrencia_Valor»

El conjunto de todas las reglas generadas por los expertos formará el módulo de inferencia borrosa.

Si suponemos un total de quince cuestionarios para la primera ronda y un número de treinta expertos, obtendremos un módulo de inferencia formado por cuatrocientas cincuenta reglas.

A partir del análisis del módulo de inferencia borrosa podremos obtener la opinión grupal sobre aquellos escenarios que tienen una mayor posibilidad de ocurrencia.

Selección de eventos sensibles

Una vez obtenidos los escenarios con mayor posibilidad de ocurrencia se analizan los eventos comunes que hacen del escenario un buen candidato a su materialización futura. A esos eventos comunes los denominamos eventos sensibles.

Confeción de cuestionarios. 2.ª ronda

Partiendo de los eventos sensibles, se vuelven a confeccionar nuevos y diferentes cuestionarios de los utilizados en la primera consulta, en los que aparezcan combinaciones de los eventos sensibles con otros eventos.

Realización de la consulta. 2.ª ronda

Tras la obtención de los cuestionarios se realiza la consulta a los expertos con el mismo procedimiento seguido para la primera consulta.

Procesamiento cualitativo de datos. 2.ª ronda

Finalizado el plazo de recepción de respuestas por parte de los expertos, se procede a su procesamiento cualitativo siguiendo el mismo procedimiento realizado para la primera ronda de consulta.

Confirmación de los eventos sensibles

Una vez obtenidos los escenarios con mayor posibilidad de ocurrencia de esta segunda ronda, se analizan los eventos comunes que propician un mayor grado de posibilidad de materialización. Se comparan estos eventos con los obtenidos en la primera ronda.

En el caso de que coincidan mayoritariamente, que es lo que usualmente ocurre, los analistas verifican y registran el listado de eventos sensibles portadores de futuro, los cuales servirán de base para fundamentar el informe final del ejercicio.

En el caso de que no coincidan o incluso haya cierta discrepancia entre el comportamiento de los eventos sensibles, será preciso replantearse la selección de los mismos para la realización de la segunda ronda, o en su caso la selección de eventos para la realización de la primera ronda.

Interpolación y validación de la opinión al resto de escenarios

Tras la finalización de la primera y segunda ronda de consulta a los expertos, se han explorado un total de treinta escenarios de los ciento veintiocho posibles. Para la validación del resto de los escenarios (noventa y ocho restantes) se utiliza una red neuronal basada en un perceptrón multicapa (Castillo, 2015).

La red se entrena con las respuestas suministradas por los expertos a los treinta escenarios. Una vez entrenada la red, se valida por parte de los especialistas TIC que la salida de esos noventa y ocho escenarios restantes no produce ningún escenario con posibilidad de ocurrencia superior a la de los treinta consultados a los expertos.

En el caso de que surgiera alguna anomalía en la validación se puede volver a entrenar la red con una nueva topología con la intención de confirmar la anomalía. Si la anomalía se confirmase, sería preciso volver a plantearse la selección de eventos sensibles. Llegados a este punto y en caso de necesitar una validación de las interpolaciones realizadas por la red neuronal, los analistas podrían proponer una nueva consulta a los expertos con la intención de comprobar que las respuestas proporcionadas por la red neuronal son asumidas como propias por el grupo de expertos.

Análisis de la información

Con la información generada por el grupo de especialistas TIC relativa a los escenarios con mayor posibilidad de ocurrencia, los analistas realizan un análisis en profundidad de las características de los eventos sensibles de manera individual y de sus efectos en el escenario en su conjunto.

Los analistas seleccionan uno o varios escenarios característicos y concretan las premisas oportunas para la materialización de los mismos, así como el estudio de las causas que pueden incidir en que estos escenarios no lleguen a plasmarse en el futuro.

Análisis de inferencias del entorno

Una vez analizadas las características principales de los escenarios seleccionados y bajo la hipótesis de materialización futura, se plantea la influencia e inferencia que este escenario puede tener sobre el entorno social, político, económico, etc. De esta manera se obtiene una fotografía panorámica, lo más amplia posible, del escenario dentro de su entorno.

Realización del informe final

Todos los estudios, análisis e ideas realizadas a lo largo del ejercicio de prospectiva han de quedar plasmadas en una documentación final. Esta documentación suele generarse en tres niveles diferentes:

- Informe ejecutivo. De una página de extensión en la que se describe el objetivo del estudio y su resultado.
- Informe divulgativo. Es el documento que se va a hacer circular a todos los estamentos. Dentro de su extensión su contenido ha de ser claro, concreto y justificado.
- Memoria técnica. Es el documento que contendrá de manera estructurada y siguiendo los pasos de la metodología todos los datos obtenidos de los ex-

peritos, su procesamiento e ideas generadas por los analistas y los especialistas TIC.

Acciones proactivas

La realización de un ejercicio de prospectiva no es un simple ejercicio de previsión, implica el impulso de la acción que conlleva a la ejecución de las gestiones oportunas que conduzcan a actitudes de consolidación o evitación de escenarios por parte del gestor o gobernante.

Los departamentos u organismos de prospectiva son los encargados de recomendar acciones y han de dotar a sus informes del ímpetu necesario para llegar al más alto nivel de gestión con sus propuestas.

Métrica de calificación de aplicación de la metodología

En la última fase de *Silver lining*, se incluye un formulario que a modo de *check-list* permite evaluar el rigor con el que se ha seguido el proceso de reflexión prospectiva para asegurar su calidad y que este se haya realizado de una manera acorde con la metodología.

El resultado de la métrica expuesta en este apartado da una idea bastante aproximada, tanto al departamento de prospectiva como al gestor, de la validez de lo que se afirma en el informe final del ejercicio.

El formulario que se expone a continuación finaliza calificando el ejercicio con un grado de fiabilidad «alto», «medio» o «bajo», en función de los valores ponderados que se asignen a las actividades que se han realizado durante la ejecución del ejercicio de prospectiva.

Metodología <i>Silver lining</i>		
<u>Métrica de Calificación</u>		
Nombre del ejercicio:		
Fecha:		
Acciones Fase 1: Determinación de objetivos. Preparación		
Del estudio de estabilidad se deduce que el sistema es «Estable»	(*)	0,7
Del estudio de estabilidad se deduce que el sistema es «Inestable»		0,5
El número de expertos es menor de 15		0,3
El número de expertos es mayor de 15, siendo un número manejable		0,5
Los expertos no han sido evaluados		0,2
Se tiene constancia elevada de la capacitación de los expertos		1,5
Se tiene constancia media de la capacitación de los expertos		0,7
Se tiene constancia baja de la capacitación de los expertos		0,4
El número de eventos es igual o menor que siete		0,5
El número de eventos es mayor que siete		0,3
Acciones Fase 2: Realización de consultas		
Se han utilizado tecnologías web para la consulta		0,5

En la 1ª ronda se ha observado agrupamiento en torno a las respuestas		0,5
En la 1ª ronda se ha observado coherencia en las respuestas individuales		0,5
De la primera ronda se han obtenido con claridad los eventos sensibles		0,5
En la segunda ronda se han corroborado los eventos sensibles		0,8
Acciones Fase 3: Procesamiento de la información		
La interpolación de escenarios se ha realizado con éxito		0,5
Se ha validado la interpolación de escenarios con los expertos		0,5
Acciones Fase 4: Análisis de inferencias		
Se ha realizado el análisis de la información		0,25
Se ha realizado el análisis de inferencias con el entorno		0,25
Se ha realizado el informe final en sus tres modalidades		0,25
Se ha difundido el informe final a nivel informativo		0,25
Se han realizado acciones proactivas		0,5
Acciones Fase 5: Validación de resultados		
Se han planificado acciones de seguimiento y validación		0,5
El ejercicio en su totalidad ha durado menos de dos meses		0,7
El ejercicio en su totalidad ha durado entre dos y cinco meses		0,3
Número índice de la calificación de la consulta		

(*) Marque con una X la acción realizada durante el ejercicio

Realice el sumatorio de los factores numéricos de las acciones realizadas

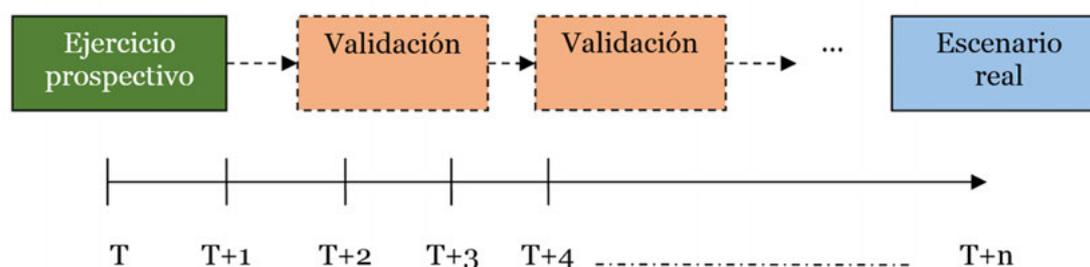
Número índice	Calificación del ejercicio
Entre 7 y 10	Alta
Entre 4 y 7	Media
Menos de 4	Baja

Validación de resultados

En el pasado y con la utilización de los métodos clásicos, la realización de los ejercicios de prospectiva se dilataba en el tiempo, llegando a durar incluso años. La prospectiva ha de ser una herramienta ágil en su ejecución y no puede estar expuesta al cambio de las condiciones iniciales de estudio debido a una dilatación excesiva del tiempo de duración del ejercicio. Se considera que, para un ejercicio complejo, la duración media del mismo debe ser inferior a los dos meses. Dependiendo de la estabilidad del sistema objeto de estudio, puede ser también aceptable una duración que no supere los cinco meses. Las actividades que suelen incidir en la dilatación del tiempo empleado para el desarrollo de un ejercicio son:

- La concreción de los objetivos del estudio de prospectiva
- La selección del grupo de expertos
- La respuesta a los cuestionarios por parte de los expertos

Por otro lado, es necesario validar la concordancia entre el escenario generado y el escenario que se produce en la realidad. El método prospectivo basado en escenarios se plantea normalmente dentro de un horizonte temporal a medio o largo plazo, por tal motivo se genera la necesidad de realizar un seguimiento de la evolución de los eventos que se consideran claves en la materialización del escenario. En el caso de que la situación varíe a lo largo del tiempo, se hace necesario replantear nuevamente el problema bajo un nuevo enfoque en el que se incluyan los nuevos eventos sobrevenidos. Para ejercicios prospectivos sobre un horizonte de diez años, se aconseja que se realice un ejercicio de seguimiento de la evolución del escenario cada dos años o cuando los eventos que incidan en el escenario varíen, o varíe la estabilidad del sistema.



Comparativa de «Silver lining» con las metodologías clásicas

Las metodologías clásicas prospectivas resultan útiles hoy en día, pero la complejidad de sus métodos matemático-estadísticos y su rigor dificultan el desarrollo de cualquier proyecto de reflexión prospectiva hasta el punto de hacerlo inviable en muchas ocasiones.

Las tecnologías de la información suelen dar una respuesta casi inmediata a cualquier problemática social que se presenta. Las tecnologías móviles, las redes sociales y un largo etcétera son un buen ejemplo de respuesta tecnológica. Sin embargo, si intentamos hacer una lista con las soluciones informáticas que apoyan al proceso de reflexión prospectiva veremos que está prácticamente vacía. Existen programas para la realización puntual de algún proceso como el MICMAC, pero es difícil encontrar aplicaciones informáticas que soporten el complejo e iterativo método Delphi basado en probabilidades y el método de impactos cruzados con su correspondiente ajuste probabilístico debido a las probabilidades condicionadas. Desde el punto de vista de las tecnologías de la información, el problema de la previsión anticipatoria se plantea con la finalidad de dar una solución precisa a un problema de índole *subjetivo* y de *gran variabilidad* a lo largo del tiempo. Muy probablemente ese sea el motivo por el que los desarrollos tecnológicos informáticos no han abordado el importante proceso de la previsión anticipatoria hasta la fecha, junto con el hecho de que las estructuras de las metodologías clásicas no facilitan su soporte tecnológico.

Por otro lado, la conectividad que proporciona el uso de Internet facilita cualquier tipo de consulta a los expertos, bien sea realizada mediante métodos clásicos o con la metodología *Silver lining*.

Silver lining y la incorporación de tecnologías basadas en el procesamiento de etiquetas del lenguaje natural simplifican el problema y lo enmarcan exactamente dentro de la clasificación de resolución de problemas que le corresponde: «problema multivariable de tipo cualitativo y de carácter dinámico en su evolución, que precisa de una solución rápida y que admite cierto margen de error que será ajustado en la fase de validación».

La siguiente tabla expresa las características diferenciales de la metodología *Silver lining* en comparación con las metodologías clásicas aplicadas al método prospectivo basado en escenarios.

	Silver lining	Métodos clásicos
Naturaleza de los métodos de cálculo	Lógica multivaluada	Matemático-estadística
Naturaleza de las variables	Cualitativo (Posibilidades)	Cuantitativo (Probabilidades)
Aceptación por parte de los expertos	Alta	Baja
Evaluación de expertos	Incluido en la metodología	No incluido
Complejidad de elaboración de la información	Baja	Alta
Influencia de las respuestas del grupo	Sin influencia	Mediante la mediana
Resolución para la diferenciación entre escenarios	Media-Alta	Baja
Análisis de eventos sensibles	Incluido en la metodología	No incluido
Acciones proactivas	Incluido en la metodología	No incluido
Naturaleza del informe final	Adaptativa y pendiente de validación según evolución	Probabilística. No explicita hitos de validación
Métrica de evaluación del procedimiento	Incluido en la metodología	No incluido
Versatilidad en su aplicación	Alta	Baja
Tiempo de realización de un ejercicio	2-5 meses	1 año o más

Tabla comparativa de *Silver lining*.

Ejemplos de aplicación de *Silver lining*

El futuro de la PCSD en el horizonte temporal del 2020

Por iniciativa del Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE.es), a comienzos del año 2010 se emprendió el proyecto de realización de estudios prospectivos sobre diversos ámbitos basándose en la opinión de grupos de expertos.

La aplicación de métodos clásicos prospectivos suponía un laborioso trabajo no exento de complicadas operaciones matemáticas dentro del campo de las probabilidades. La consulta a los expertos se dilataba en el tiempo ya que los medios de comunicación no permitían la respuesta inmediata por parte del experto.

A través de esta iniciativa del IE EE se pretendió aplicar las nuevas tecnologías dentro del campo de la planificación estratégica y más concretamente en el campo de la producción y análisis de escenarios futuros mediante la prospectiva.

El estudio se circunscribió al análisis del escenario futuro para el desarrollo e implantación de la «Política Común de Seguridad y Defensa dentro del horizonte temporal del año 2020»⁵.

Para la realización del estudio se aplicaron tecnologías novedosas que van desde la consulta a expertos *on-line* a través de Internet, la elaboración de las opiniones de los expertos mediante técnicas borrosas, hasta la generación de los escenarios más posibles basada en el análisis de patrones mediante redes neuronales. Todo ello guiado mediante los procesos establecidos por la metodología *Silver lining*.

Como resultado de la realización del ejercicio, la opinión de los expertos había convergido hacia un escenario claro y que puede expresarse en función de los eventos. Como resultado se concluyó que en el 2020 «nos enfrentaremos a un escenario en el que se habrán racionalizado las estructuras para potenciar el planeamiento y ejecución de las misiones de la PCSD y que la PESC se habrá desarrollado de forma coherente de acuerdo con los instrumentos previstos en el Tratado de Lisboa».

Métrica de calificación de aplicación de la metodología

La siguiente tabla cuantifica la fiabilidad del resultado del ejercicio (Castillo, 2015)⁶.

Metodología <i>Silver lining</i>		
<u>Métrica de Calificación</u>		
Nombre del ejercicio: <i>El futuro de la PSC en el horizonte temporal el 2020</i>		
Fecha: Febrero-Junio 2010		
Acciones Fase 1: Determinación de objetivos. Preparación		
Del estudio de estabilidad se deduce que el sistema es «Estable»	X	0,7
Del estudio de estabilidad se deduce que el sistema es «Inestable»		0,5
El número de expertos es menor de 15		0,3
El número de expertos es mayor de 15, siendo un número manejable	X	0,5
Los expertos no han sido evaluados		0,2
Se tiene constancia elevada de la capacitación de los expertos		1,5
Se tiene constancia media de la capacitación de los expertos		0,7
Se tiene constancia baja de la capacitación de los expertos	X	0,4
El número de eventos es igual o menor que siete	X	0,5
El número de eventos es mayor que siete		0,3
Acciones Fase 2: Realización de consultas		
Se han utilizado tecnologías web para la consulta	X	0,5
En la 1ª ronda se ha observado agrupamiento en torno a las respuestas	X	0,5
En la 1ª ronda se ha observado coherencia en las respuestas individuales	X	0,5
De la primera ronda se han obtenido con claridad los eventos sensibles		0,5

⁵ El estudio completo se puede consultar en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2010/DIEEEA09-2010Estudio_prospectivo_futuroPCSD_UE2020.pdf.

⁶ En el capítulo 9 de la obra se puede consultar con detalle la aplicación de *Silver lining* para el procesamiento de opiniones de los expertos y obtención de la información grupal.

En la segunda ronda se han corroborado los eventos sensibles			0,8
Acciones Fase 3: Procesamiento de la información			
La interpolación de escenarios se ha realizado con éxito		X	0,5
Se ha validado la interpolación de escenarios con los expertos			0,5
Acciones Fase 4: Análisis de inferencias			
Se ha realizado el análisis de la información		X	0,25
Se ha realizado el análisis de inferencias con el entorno			0,25
Se ha realizado el informe final en sus tres modalidades		X	0,25
Se ha difundido el informe final a nivel informativo		X	0,25
Se han realizado acciones proactivas			0,5
Acciones Fase 5: Validación de resultados			
Se han planificado acciones de seguimiento y validación		X	0,5
El ejercicio en su totalidad ha durado menos de dos meses			0,7
El ejercicio en su totalidad ha durado entre dos y cinco meses		X	0,3
Número índice de la calificación de la consulta			5,65
Número índice	Calificación del ejercicio		
Entre 7 y 10	Alta		
Entre 4 y 7	Media		
Menos de 4	Baja		

Hacia unas Fuerzas Armadas europeas en el horizonte temporal del 2020

En el año 2011 a iniciativa del Instituto Español de Estudios Estratégicos se planteó la realización de un estudio de prospectiva para el análisis de la «Defensa Común Europea en el Horizonte del año 2020».

Concretamente este ejercicio prospectivo se denominó «La Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD) de la UE en el horizonte de 2020 –segunda fase del estudio prospectivo–»⁷.

El estudio se realizó durante el año 2011, y fue consecuencia del ejercicio de prospectiva realizado en el año 2010 y del interés estratégico que este tema despierta.

La metodología *Silver lining* permitió el desarrollo del ejercicio de manera estructurada, ágil y en el tiempo previsto.

Las respuestas de los expertos a la consulta realizada convergieron hacia un escenario claro y que puede expresarse en función de los eventos.

7 El documento completo sobre la descripción y conclusiones del ejercicio se puede consultar en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2011/DIEEEA02_2011EstudioProspectivoSegundaFasePCSD_UE2020.pdf.

Como resultado se concluyó que existe una alta posibilidad que en el horizonte temporal del año 2020 «La UE establezca una nueva estructura única cívico-militar de planeamiento estratégico de operaciones y misiones PCSD, incrementando la coherencia entre las cuestiones civiles y militares, al ser ese el valor añadido específico de la Unión; y que se completen con éxito las principales iniciativas en marcha, en el ámbito de las capacidades militares, tomando como referencia el Plan de Desarrollo de Capacidades (CDP) aprobado por la EDA en julio de 2008» (Castillo, 2015)⁸.

Métrica de calificación de aplicación de la metodología

La siguiente tabla cuantifica la fiabilidad del resultado del ejercicio.

Metodología <i>Silver lining</i>		
<u>Métrica de Calificación</u>		
Nom. del ejercicio: <i>Hacia unas fuerzas armadas europeas en el horizonte temp. del 2020</i>		
Fecha: Febrero-Junio 2010		
Acciones Fase 1: Determinación de objetivos. Preparación		
Del estudio de estabilidad se deduce que el sistema es «Estable»	X	0,7
Del estudio de estabilidad se deduce que el sistema es «Inestable»		0,5
El número de expertos es menor de 15		0,3
El número de expertos es mayor de 15, siendo un número manejable	X	0,5
Los expertos no han sido evaluados	X	0,2
Se tiene constancia elevada de la capacitación de los expertos		1,5
Se tiene constancia media de la capacitación de los expertos		0,7
Se tiene constancia baja de la capacitación de los expertos		0,4
El número de eventos es igual o menor que siete	X	0,5
El número de eventos es mayor que siete		0,3
Acciones Fase 2: Realización de consultas		
Se han utilizado tecnologías web para la consulta	X	0,5
En la 1ª ronda se ha observado agrupamiento en torno a las respuestas	X	0,5
En la 1ª ronda se ha observado coherencia en las respuestas individuales	X	0,5
De la primera ronda se han obtenido con claridad los eventos sensibles		0,5
En la segunda ronda se han corroborado los eventos sensibles		0,8
Acciones Fase 3: Procesamiento de la información		
La interpolación de escenarios se ha realizado con éxito		0,5
Se ha validado la interpolación de escenarios con los expertos		0,5
Acciones Fase 4: Análisis de inferencias		
Se ha realizado el análisis de la información	X	0,25
Se ha realizado el análisis de inferencias con el entorno		0,25
Se ha realizado el informe final en sus tres modalidades	X	0,25
Se ha difundido el informe final a nivel informativo	X	0,25
Se han realizado acciones proactivas		0,5

8 En el capítulo 10 de la obra, se puede consultar con detalle la aplicación de Silver lining para el procesamiento de opiniones de los expertos y obtención de la información grupal.

Acciones Fase 5: Validación de resultados		
Se han planificado acciones de seguimiento y validación	X	0,5
El ejercicio en su totalidad ha durado menos de dos meses		0,7
El ejercicio en su totalidad ha durado entre dos y cinco meses		0,3
Número índice de la calificación de la consulta		4,65
Número índice	Calificación del ejercicio	
Entre 7 y 10	Alta	
Entre 4 y 7	Media	
Menos de 4	Baja	

La implementación del concepto «Pooling and sharing» en el horizonte del 2020

A principios del 2013 en el Instituto Español de Estudios Estratégicos se abordó el estudio de prospectiva sobre el *Pooling and Sharing* europeo en materia de defensa, intentando vislumbrar el escenario europeo y español en el horizonte del año 2020⁹. Para ello se contó con un nutrido grupo de expertos en las diversas facetas relacionadas con este ámbito.

Para la realización del estudio se utilizó *Silver lining* como metodología prospectiva por su agilidad, adaptabilidad y uso de nuevas tecnologías para el tratamiento de la información. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que en el 2020, con respecto al escenario europeo, «es de destacar el avance de la multipolaridad desde el punto de vista geopolítico a nivel mundial y el lento avance en la consolidación de una política común de seguridad y defensa».

Desde el punto de vista español, «el escenario en el que se va a desenvolver el P&S estará marcado por la recuperación de la crisis económica, pero con un fuerte compromiso hacia la iniciativa europea, lo que posiblemente favorezca e incentive a nivel nacional esta iniciativa en la medida que la UE considere necesario su impulso».

Aunque ambos escenarios (europeo y español) no son optimistas, dejan abierta una vía de esperanza en la consecución de la iniciativa de P&S en la medida en la que los acontecimientos a nivel político se vayan desarrollando y con la esperanza de que las amenazas externas no se consoliden ante una Europa aún fragmentada en materia de defensa y seguridad (Castillo, 2015)¹⁰.

9 El estudio completo sobre la descripción y conclusiones del ejercicio se puede consultar en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_investig/DIEEEINV-01_Estudio_Prospectivo_TECNALIA_IEEE.pdf.

10 En el capítulo II de la obra, se puede consultar con detalle la aplicación de *Silver lining* para el procesamiento de opiniones de los expertos y obtención de la información grupal.

Métrica de calificación de aplicación de la metodología

La siguiente tabla cuantifica la fiabilidad del resultado del ejercicio.

Metodología <i>Silver lining</i>		
<u>Métrica de Calificación</u>		
Nombre del ejercicio: La implementación del concepto «Pooling and sharing» en el horizonte del 2020		
Fecha: Abril-Septiembre 2014		
Acciones Fase 1: Determinación de objetivos. Preparación		
Del estudio de estabilidad se deduce que el sistema es «Estable»	X	0,7
Del estudio de estabilidad se deduce que el sistema es «Inestable»		0,5
El número de expertos es menor de 15		0,3
El número de expertos es mayor de 15, siendo un número manejable	X	0,5
Los expertos no han sido evaluados		0,2
Se tiene constancia elevada de la capacitación de los expertos	X	1,5
Se tiene constancia media de la capacitación de los expertos		0,7
Se tiene constancia baja de la capacitación de los expertos		0,4
El número de eventos es igual o menor que siete	X	0,5
El número de eventos es mayor que siete		0,3
Acciones Fase 2: Realización de consultas		
Se han utilizado tecnologías web para la consulta	X	0,5
En la 1ª ronda se ha observado agrupamiento en torno a las respuestas	X	0,5
En la 1ª ronda se ha observado coherencia en las respuestas individuales	X	0,5
De la primera ronda se han obtenido con claridad los eventos sensibles	X	0,5
En la segunda ronda se han corroborado los eventos sensibles	X	0,8
Acciones Fase 3: Procesamiento de la información		
La interpolación de escenarios se ha realizado con éxito	X	0,5
Se ha validado la interpolación de escenarios con los expertos		0,5
Acciones Fase 4: Análisis de inferencias		
Se ha realizado el análisis de la información	X	0,25
Se ha realizado el análisis de inferencias con el entorno	X	0,25
Se ha realizado el informe final en sus tres modalidades	X	0,25
Se ha difundido el informe final a nivel informativo	X	0,25
Se han realizado acciones proactivas	X	0,5
Acciones Fase 5: Validación de resultados		
Se han planificado acciones de seguimiento y validación	X	0,5
El ejercicio en su totalidad ha durado menos de dos meses		0,7
El ejercicio en su totalidad ha durado entre dos y cinco meses	X	0,3
Número índice de la calificación de la consulta		8,8
Número índice	Calificación del ejercicio	
Entre 7 y 10	Alta	
Entre 4 y 7	Media	
Menos de 4	Baja	

Síntesis de la metodología

El interés de los grupos humanos por el futuro se ha materializado en la prospectiva como una de sus herramientas y esta por lo tanto, despierta gran interés en la sociología. Las ciencias sociales abarcan todos aquellos aspectos relevantes de otras ciencias cuya repercusión en la realidad social tenga cierta relevancia.

La aplicación de *Silver lining* puede sintetizarse en cinco fases perfectamente diferenciadas:

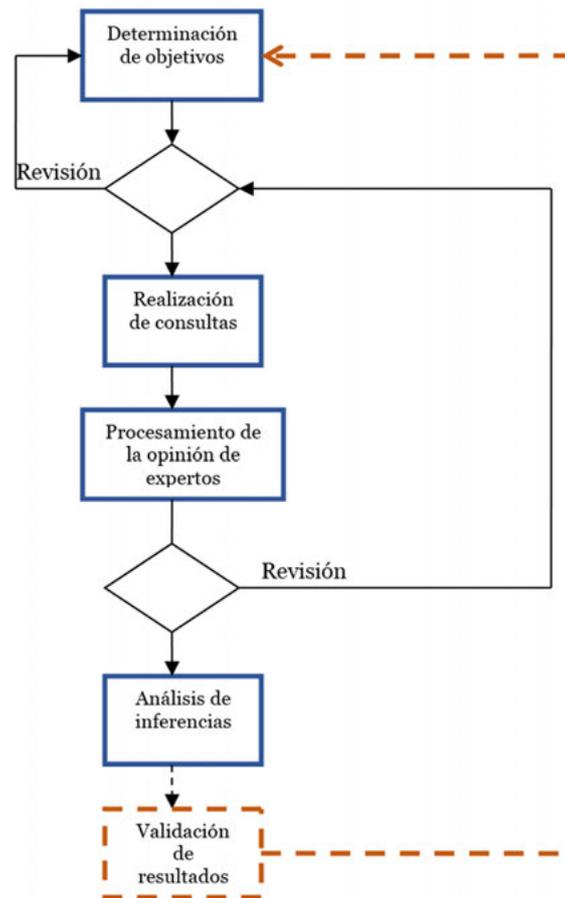
- Determinación de objetivos. Preparación y procesos previos
- Realización de consultas
- Procesamiento de la opinión de los expertos
- Análisis de inferencias
- Validación de resultados

Mediante la determinación de objetivos se definen las finalidades de la realización del estudio prospectivo y se preparan procesos previos tales como la selección del horizonte temporal, los eventos que pueden formar parte del escenario y la selección de los expertos. Esta actividad puede ser recursiva pues a su finalización pueden replantearse algunos de los objetivos del estudio.

Una vez realizadas las consultas al grupo de expertos, se procede a procesar la información utilizando las nuevas tecnologías. El resultado es objeto de un análisis de la información obtenida y de sus inferencias o puede dar lugar a un nuevo enfoque en la realización de las consultas porque se haya detectado alguna anomalía en el proceso.

Finalmente se realiza la fase de validación, la cual consiste en corroborar la materialización del escenario previsto a lo largo del tiempo. En el caso de que sucedan nuevos eventos que influyan en el escenario, se realiza un análisis de los mismos y se replantea la necesidad de realizar un nuevo estudio si fuese necesario.

Estas cinco fases pueden expresarse en un modelo de ejecución mediante el siguiente diagrama de flujo.



Síntesis del diagrama de flujo de Silver lining.

Análisis de resultados

Es de destacar que el proceso de consolidación de la metodología *Silver lining* ha seguido un ciclo iterativo durante los más de cinco años de duración de esta investigación. Mediante el paradigma de mejora continua, las fases de la metodología se han ido depurando a lo largo de todo el proceso de su creación y validación.

La principal dificultad en la realización de la investigación ha sido la escasez de bibliografía científica de referencia en lo relativo a las últimas publicaciones en previsión anticipatoria. La mayoría de los centros que se dedican a realizar estudios de prospectiva o bien se basan en la hermenéutica o se apoyan principalmente en la predicción técnica. Esta circunstancia corrobora la hipótesis de que las metodologías actuales y sus procedimientos asociados no son ágiles ni responden a las necesidades actuales, por lo que se abandona el uso de las mismas.

Una de las ventajas que ha facilitado el desarrollo y aplicabilidad de la investigación ha sido el haber tenido la oportunidad de colaborar con centros que realizan estudios de prospectiva, tales como el Instituto Español de Estudios Estratégicos y el grupo ISCRAM del New Jersey Institute of Technology.

Tras el análisis de los resultados obtenidos en la realización de los casos reales, en todos ellos se han acortado los tiempos de realización de ejercicios de prospectiva y se ha obtenido un alto grado de satisfacción por parte de los grupos de expertos, los analistas y receptores de los informes finales. En todos los ejercicios se han calificado como muy útiles la estructuración de la metodología, la reflexión sobre el grado de conocimiento de los expertos y la métrica que permite calificar el nivel de calidad del ejercicio.

Futuros trabajos

A partir de los objetivos alcanzados con la aplicación de *Silver lining* y tras el análisis de los procesos analizados en la misma, se puede concretar la futura realización de nuevos trabajos de investigación que permitan seguir innovando.

A continuación, se enumeran algunos de los trabajos que se deberían abordar:

- Convergencia predicción técnica-previsión anticipatoria. Esta convergencia ayudaría a aquilatar con una mayor precisión el futuro, ya que en muchas ocasiones algunas de las variables que componen los escenarios pueden verse afectadas en su evolución a lo largo del tiempo por marcadas tendencias.
- Impulso en el desarrollo de herramientas de soporte. Las tecnologías de la información y concretamente el desarrollo de aplicaciones informáticas permitirán estandarizar y consolidar el uso de procedimientos.
- Validación de expertos. El acierto en la previsión anticipatoria será mayor en la medida en la que los expertos sean realmente conocedores de la materia y tengan un elevado nivel de inteligencia social. Es preciso detallar y profundizar en los tipos de test que afectarán a dos ámbitos: el genérico de establecimiento de interrelaciones entre eventos y el específico del campo en cuestión sobre el que se desea se tenga experiencia.
- Integración con redes sociales. Las redes sociales se revelan como una herramienta muy útil para la obtención de información. No cabe duda de que la integración de redes sociales en el proceso de consulta a expertos agilizaría la obtención de respuestas a la vez que permitiría ampliar el número de expertos facilitando quizás la selección de los mismos.
- Nuevas soluciones a la limitación del número de eventos. *Silver lining* aporta la solución de realización de escenarios en cascada para el diseño de ejercicios basándose en eventos sensibles. A pesar de que esta solución sea viable y eficaz dentro del proceso, es posible que no sea la óptima. Por tal motivo, sería preciso abrir una nueva línea de investigación que de manera sencilla permita manejar escenarios con un mayor número de eventos.

Conclusiones

Una vez alcanzados los objetivos que dieron lugar a la iniciativa de obtención de una metodología española para la realización de ejercicios prospectivos en apoyo al planeamiento estratégico, a modo de conclusión se puede agrupar en tres áreas sus aportaciones generales:

- Desde el punto de vista metodológico

Silver lining es una metodología ágil, bien estructurada y de aplicación a cualquier área en la que se precise el análisis prospectivo de escenarios en beneficio del planeamiento estratégico. Además, incorpora una métrica que permite evaluar la calidad de los ejercicios de prospectiva realizados.

- Desde el punto de vista de las técnicas

En la actualidad existen tecnologías que pueden sustituir a los métodos matemático-estadísticos que se han utilizado hasta el presente. Estas tecnologías, basadas en el procesamiento de adjetivos del lenguaje natural, tienen una mejor aceptación entre los participantes en los ejercicios de prospectiva y proporcionan una solución más realista.

- Desde el punto de vista de la planificación estratégica

La planificación estratégica normalmente se relaciona con el largo plazo, pero puede haber decisiones de carácter estratégico que hayan de tomarse a medio o corto plazo. Por tal motivo, se precisa de nuevas soluciones que adaptadas al desarrollo tecnológico proporcionen respuestas en un breve plazo de tiempo. Este es el caso de la aportación en tecnologías y reducción de tiempo de ejecución que aporta *Silver lining*. Por otro lado, la aplicación de la planificación estratégica no se circunscribe en exclusividad a organizaciones o empresas, sino que está presente en cualquiera de las áreas de aplicación de las ciencias sociales.

Bibliografía

BAS, E.; GUILLO, M. *Prospectiva e innovación (Vol. 1: visiones)*. Barcelona: Plaza y Valdés 2013.

BIERMANN, L. *Futuristics*. Ed. Franklin Watts 1986.

CASTILLO, J. M. *Getting Experts' Agreement in Strategic Planning*. Dubrovnik (Croatia): Proceedings of the Agreement Technologies International Congress 2012a.

CASTILLO, J. M. «Tecnología y prospectiva: un reto hecho realidad». *Rev. Instituto Español de Estudios Estratégicos*, Núm 0. Madrid: 2012b, pp. 111 – 132. NIPO: 083-12-238-7.

CASTILLO, J. M. *Planeamiento estratégico. El diseño del futuro a través de las opiniones de expertos*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. Universidad Pontificia de Salamanca 2015.

- CASTILLO, J. M. «El perfil del perfecto experto estratega». *Documento de Opinión IEEE* 73/2019. 2019.
http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2019/DIEEEE073_2019JOSCAS_estratega.pdf.
- DALKEY, N. C. *The Delphi method: An experimental study of group opinion*. Studies in the quality of life: Delphi and decision-making. Lexington Books 1972, pp. 13-54.
- DUPERRIN, J. C. «SMIC 74. A method for constructing and ranking scenarios». *Futures*, vol. 7, n.º 4. 1975, pp. 302-312.
- DUVAL, A. *Innovative methods*. Ginebra: Dematel reports 1975.
- HSU, Ch.; SANDFORD, B. «The Delphi Technique: Making Sense of Consensus». *Practical Assessment, Research & Evaluation*. Volume 12, Number 10. 2007.
- Ieee.es. «El futuro de la Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD) en el horizonte de 2020 (DIEEEA09-2010)». 2010.
http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2010/DIEEEA09-2010Estudio_prospectivo_futuroPCSD_UE2020.pdf.
- Ieee.es. «La Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD) de la UE en el horizonte de 2020-Segunda fase del estudio prospectivo- (DIEEEA02-2011)». 2011.
http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2011/DIEEEA02_2011EstudioProspectivoSegundaFasePCSD_UE2020.pdf.
- Ieee.es. «Estudio prospectivo sobre la implementación del concepto “Pooling and Sharing” en el horizonte de 2020 (DIEEEINV01-2013)». 2013.
http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_investig/DIEEEINV-01_Estudio_Prospectivo_TECNALIA_IEEE.pdf.
- LINSTONE, H.; TUROFF, M. «Delphi: A brief look backward and forward». *Rev. Technological Forecasting and social Change*, Vol. 18, num. 9. 2010.
- LUDWIG, B. «Predicting the future: Have you considered using the Delphi methodology?». *Journal of Extension*, 35(5). 1997, pp. 1-4.
- TUROFF, M. «The Past, Present, and Future of Delphi». *Rev. Futura*. Helsinki: 2009, pp. 32-44.
- TUROFF, M.; *et al.* *Collaborative Evolution of a Dynamic Scenario Model for the Interaction of Critical Infrastructures*. Kristiansand (Norway): ISCRAM International Congress 2015.

—Artículo recibido: 10 de marzo de 2020.

—Artículo aceptado: 07 de mayo de 2020.