

# FUNDAMENTOS TEÓRICOS, DESARROLLO DE UNA NUEVA METODOLOGÍA PARA LA INNOVACIÓN Y APLICACIONES A LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS: EXPLORACIÓN PRELIMINAR

Eliseo Vergara González, Pilar Nájera Hernáez, Luis Otaño Jiménez

*Departamento de Ingeniería Mecánica. Dirección de proyectos. Universidad de La Rioja*

David Vergara González

*Universidad de Oviedo. Dirección de Proyectos*

Álvaro Navarro Calderón

*ANC Génesis de una Invención*

## Abstract

From a theoretical and philosophical approach about reality and locating innovation into this we can obtain a number of common characteristics inherent to any innovation: Utility, Beauty, Message, Economy, Sustainability and Security.

From the comparison between science, invention and innovation models, we have obtained the necessary features for developing innovative methods.

With these theoretical approaches we have proposed a new tool or methodology that we call "Preliminary Exploration" whose main goal is to innovate. This methodology is based on the application of matrix addition of elements that are applied progressively. The methodology of work is oriented to the "microscopic" vision of innovation, close to the creativity and invention. We are not considering other aspects near the "macroscopic" point of view of the innovation such as strategic management and portfolio management of innovation projects.

From the approach of the new methodology we have studied the usefulness of it in project management, finding the possibility of facilitating the integration phase and defining the scope, timing, costs and risk management in projects involving innovation or aim to provide innovative results.

**Keywords:** Innovation; Scope; Project

## Resumen

A partir del planteamiento de unos fundamentos teóricos y filosóficos sobre la realidad y ubicando la innovación en esta, se han obteniendo una serie de características comunes a toda innovación: Utilidad, Belleza, Mensaje, Economía, Sostenibilidad y Seguridad.

A partir de la comparación entre la ciencia, invención y los modelos de innovación actuales, se han obtenido las características necesarias para el desarrollo de métodos de innovación.

Con estos fundamentos teóricos se propone una nueva herramienta o metodología de trabajo que se ha denominado "Exploración Preliminar" cuyo objetivo principal es innovar y que se basa en la aplicación de matrices de adición de elementos que se aplican progresivamente. Como metodología de trabajo está orientada a los aspectos "microscópicos" de la innovación, cercanos a la creatividad y la invención y más alejados a los aspectos "macroscópicos" como puede ser la gestión estratégica de la innovación o la gestión de portafolios de proyectos de innovación.

A partir del planteamiento de la nueva metodología se ha estudiado la utilidad de la misma en la dirección de proyectos, encontrando la posibilidad de facilitar las fases de integración y definición del alcance, plazos, costes y la gestión de los riesgos en proyectos que implican innovación o tienen como objetivo proporcionar resultados innovadores.

**Palabras clave:** *Innovación; Alcance; Proyectos*

## 1. Introducción

La innovación se ha convertido en una necesidad imperiosa para todos los sectores productivos y se considera una de las principales fuerzas que pueden impulsar la economía mundial.

La importancia que actualmente se le da a la innovación, justifica la realización de este trabajo orientado a las metodologías de iniciación de la misma, que hasta la actualidad han sido muy poco considerados, desde el punto de vista de la ingeniería.

Existen multitud de definiciones del concepto de innovación, pero la OCDE recomienda el empleo de la definición introducida por el Manual de Oslo (OECD, 2005):

Se entiende por innovación la concepción e implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados. Los cambios innovadores se realizan mediante la aplicación de nuevos conocimientos y tecnología que pueden ser desarrollados internamente, en colaboración externa o adquiridos mediante servicios de asesoramiento o por compra de tecnología.

Respecto del conocimiento sobre la innovación, hay que señalar que sus efectos en la macroeconomía a partir de un enfoque macroscópico, es una temática frecuentemente tratada. Esta perspectiva macroeconómica es estudiada principalmente por economistas (Schumpeter, 1957; Rogers, 2003; Freeman, 1982; Chesbrough, 2003; Chesbrough, Vanhaverbeke & West, 2006; Carayannis, 2007; McCraw, 2007)

Desde un punto de vista de la microeconomía, la gestión de la innovación a nivel de las organizaciones es un enfoque que actualmente goza de cierta frecuencia también. Los trabajos disertan principalmente sobre que deben hacer las empresas para ser innovadoras.

En este trabajo se presenta una nueva metodología de trabajo que hemos denominado "Exploración Preliminar" cuya finalidad es servir como instrumento que facilite la innovación en el aspecto de la creación de nuevos productos, procesos, formas de organización y/o comercialización. Esta propuesta está focalizada desde el punto de vista "microscópico" sobre cómo los innovadores (trabajadores, equipos de trabajo o equipos especializados asesores externos a la empresa) generan inventos susceptibles de convertirse en innovaciones. Un enfoque a este nivel de la innovación es muy poco frecuente, siendo su principal promotor Altshuller (Altshuller & Altov, 1996)

## 3. Objetivos

Los objetivos de este trabajo son:

Establecer unas bases teóricas y filosóficas sobre la innovación.

Proponer una nueva metodología para la innovación, que denominaremos "Exploración Preliminar", a partir de estas bases teóricas.

Estudiar la relación existente entre la dirección de proyectos y los resultados de aplicar la nueva metodología de Exploración Preliminar propuesta.

## 4. Metodología

La metodología aplicada consiste en:

Estudio crítico de las diversas corrientes de pensamiento sobre la innovación para obtener unos principios y aspectos fundamentales a la innovación.

Construcción de una nueva metodología de trabajo orientada a la invención como punto de partida para la innovación.

Simulación y discusión teórica de la metodología propuesta para observar su funcionamiento y relaciones respecto de la dirección de proyectos.

### 4.1 Visión de la innovación por la OCDE en el Manual de Oslo (OECD, 2005)

Según el Manual de Oslo (OECD, 2005) la obtención de innovación se realiza mediante una o varias de las siguientes actividades que se agrupan en dos bloques principales:

Bloque 1: I+D Investigación y desarrollo. La I+D constituye la etapa inicial del proceso de innovación.

Bloque 2: Otras actividades innovadoras (no son I+D pero forman parte de la innovación) que pueden ser: Definir nuevos conceptos, procesos, métodos de comercialización o cambios organizativos. Adquisición externa de nuevo conocimiento útil para innovar. Aumentar la experiencia profesional necesaria en el proceso de innovación mediante formación o contratación de nuevo personal. Invertir en equipos, programas informáticos o insumos intermedios que incorporen el trabajo de innovación realizado por otros. Reorganización de los sistemas de gestión y del conjunto de actividades empresariales o desarrollar nuevos métodos de comercialización y venta

La visión del Manual de Oslo (OECD, 2005) plantea un origen de la innovación en la I+D y un final en el producto, proceso, gestión o comercialización innovadas.

Esta visión, históricamente ha dado como resultado la discusión sobre cual es el impulsor de la innovación: la I+D y la tecnología, situación denominada Technology push y propuesta ya por Schumpeter (Schumpeter, 1957) o el impulsor es la demanda del mercado, situación denominada Market pull y que es el extremo contrario propuesto por Jacob Schmookler (Coombs, Saviotti & Walsh, 1987).

### 4.2 La innovación en relación con el conocimiento

Quintane, Casselman, Reiche y Nylund (Quintane et al, 2011) proponen una nueva forma de considerar la innovación, que se centra exclusivamente en su relación con el conocimiento.

**Figura 1: Consideración del conocimiento como factor de la innovación.**



Según los autores, la innovación es principalmente conocimiento nuevo, aunque no todo el conocimiento nuevo es necesariamente innovador. Para que exista innovación deben cumplirse además, tres condiciones en el conocimiento nuevo: Duplicabilidad, Novedad y Utilidad demostrada.

### 4.3 Métodos de innovación desde el punto de vista del management

Drucker (Drucker, 2002) afirma que la mayor parte de las innovaciones que desembocan en éxitos empresariales, no son fruto de una genialidad que pueda surgir en un momento puntual, sino que es el resultado de haber explotado las oportunidades, que surgen en siete áreas posibles: Lo inesperado / Incongruencias / Necesidades de proceso / Cambios en los sectores y en el mercado / Variaciones demográficas / Tendencias / Nuevos conocimientos

El trabajo de Drucker (Drucker, 2002) puede sintetizarse en que la innovación comienza con una observación de algo inesperado, incongruente, extraño, necesario, un cambio, algo distinto... en definitiva, una observación de algo que actúa poniendo a trabajar la mente del innovador.

### 4.4 Creatividad e innovación

El concepto de creatividad frecuentemente se convierte en sinónimo del concepto de innovación, sin embargo es evidente que innovación y creatividad no son ideas equivalentes. Entendemos que la creatividad puede referirse al potencial (capacidad en potencia, posibilidad) de lograr la innovación y la innovación por tanto, pasa a ser el acto.

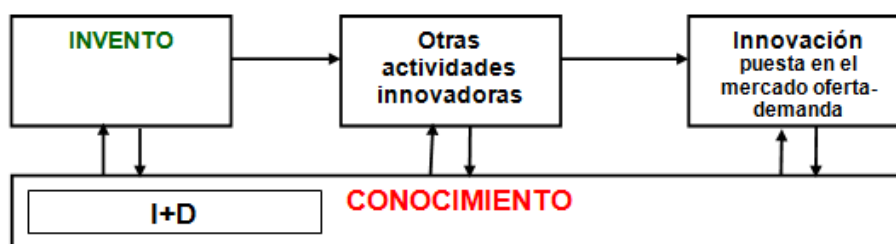
La innovación supone dos instancias: una creativa, de búsqueda y generación de ideas, y la otra ejecutiva, que transforma la idea en productos que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes.

### 4.5 Invención e innovación

La innovación puede ser considerada como el resultado de la invención de algo (producto, proceso, organización o comercialización) mas la explotación de dicha invención. El proceso de invención cubre todos los esfuerzos dirigidos a crear nuevas ideas y ponerlas en funcionamiento. El proceso de explotación supone las fases de desarrollo comercial, de aplicación y de transferencia.

La innovación se produce mediante los esfuerzos desarrollados dentro de la organización, pero con una gran interacción con el entorno exterior, tanto tecnológicos como de mercado. Inventar algo puede lograrse solo contando con el esfuerzo interno del inventor. En este trabajo entendemos el "invento" como una fase previa a la innovación.

**Figura 2: Orígenes y transcurso de la innovación considerando la invención como punto de partida de la innovación y la I+D como una aportación al conocimiento.**



Actualmente existen dos métodos de invención orientada a la innovación:

#### 1. Pensamiento Inventivo Sistemático (Systematic Inventive Thinking, SIT)

Surge a partir de las ideas de Genrich Altshuller en la Unión Soviética, creador a su vez del TRIZ. La base conceptual y principios que sustentan el SIT son:

Necesidad de Función: Cualquier sistema creado por el hombre es desarrollado para cumplir con ciertos objetivos y que por lo tanto tiene alguna función principal.

**Necesidad de Ciencia:** Debe existir un principio o fenómeno científico que permite que la función se desarrolle.

**Necesidad de Mercado:** Cualquier sistema creado por el hombre cumple su función dentro de un cierto contexto, el que satisface una necesidad del mercado.

**El Principio de Mundo Cerrado:** Existen soluciones creativas principalmente en el mundo de componentes del problema / producto ó en su ambiente cercano. Para este método una solución que incorpore nuevos elementos no es creativa.

**El Principio del Cambio Cualitativo:** Debe existir un cambio de relación entre los componentes u objetos de las cercanías, que contribuya a intensificar ó eliminar al efecto indeseado en el problema / producto.

SIT aplica 5 herramientas para obtener el invento: Unificación, Multiplicación, División, Remoción de objeto y/o Romper la simetría.

SIT origina ideas preliminares o preideas. En la obtención de preideas no se juzgan los resultados obtenidos. Una vez que ya tenemos el conjunto de preideas si es necesario valorarlas para escoger el invento a partir del cual se producirá la innovación.

## 2. TRIZ (Teoría de la Resolución de Problemas Inventivos)

TRIZ son las siglas rusas para la Teoría de la Resolución de Problemas Inventivos. El desarrollo de esta metodología fue iniciado en 1946 por Genrikh Altshuller (1926-1998)

Se trata de una metodología de resolución de problemas basada en un acercamiento lógico y sistemático, que fue desarrollada examinando miles de patentes. TRIZ puede ser utilizado como un instrumento intelectual para solucionar problemas técnicos y tecnológicos y para generar inventos.

TRIZ consta de una serie de 40 principios que se pueden aplicar por si mismos o por combinación de varios de ellos para resolver un problema inventivo. A partir de los principios, Altshuller propone 76 “Estandares Inventivos”. Los “Estandares” son una forma corta y exacta de lo que debe ser aplicado para inventar.

Dada la complejidad que alcanza TRIZ, Altshuller desarrolla una evolución posterior basada en aplicar esta metodología en forma de algoritmo matemático y bajo soporte informático, denominada ARITZ85C.

## 5. Resultados

Los resultados obtenidos se presentan atendiendo a los objetivos de trabajo previstos, pudiéndose agrupar como tres bloques principales que contienen:

Los resultados teórico-filosóficos y principios en los que se fundamenta la nueva metodología de Exploración Preliminar que proponemos.

Los resultados como articulación de la metodología Exploración Preliminar propuesta

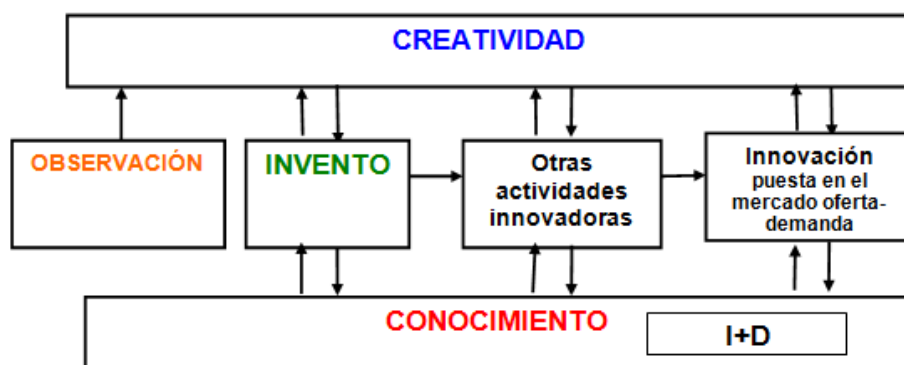
Los resultados relativos a los beneficios teóricos que puede tener la metodología en el entorno de la dirección de proyectos.

### 5.1 Visión holística de la innovación

La aproximación de las diferentes visiones y aportaciones que a lo largo de los últimos años se han ido presentando de la innovación y haciendo especial incidencia en el origen de la misma, nos permite presentar un esquema que engloba varios de los antecedentes explicados anteriormente.

1. En este esquema, al contrario que los métodos SIT y TRIZ, tiene cabida la creatividad como un aspecto relevante de la innovación en su origen. Eliminar la creatividad de la innovación indudablemente supone limitarla de forma considerable.
2. El conocimiento es un factor imprescindible en la innovación. Como indican Quintane et al (Quintane et al, 2011) el conocimiento es fundamento de la innovación en todas sus fases. Innovación supone el tratamiento novedoso del conocimiento y cualquier conocimiento puede ser válido y útil a la innovación, al menos a priori. En este aspecto entendemos que la I+D cuando menos, aporta conocimiento que es necesario para la innovación.
3. La observación de algo, como podemos entender que Drucker (Drucker, 2002) plantea, es la chispa que hay que buscar para que prenda la innovación. La experiencia nos indica que algo debe activar la mente para que se pongan en marcha distintos procesos que desemboquen en una innovación.
4. Proponemos la invención como punto de salida para la innovación. No hay que confundir invención con innovación y tampoco hay que confundir descubrimiento con invención.

**Figura 3: Esquema holístico de la innovación haciendo especial consideración al origen de la misma.**



## 5.2 La aceptación del mercado como componente necesario de la innovación

La aceptación del mercado la observamos como una característica indisoluble a toda innovación en el ámbito empresarial, como proponen Quintane et al (Quintane et al, 2011) y Drucker (Drucker, 2002). SIT necesita también de una selección con la que valorar preideas antes de convertirlas en ideas (inventos) sobre los que proceder a la innovación. Esta selección está orientada a que la preidea escogida tenga una orientación clara hacia el mercado.

Nosotros consideramos la necesidad de que cualquier invento tenga una orientación y posibilidades ciertas de aceptación por parte del mercado, antes de tratar de transformarlo en una innovación.

Como sistema para lograr la orientación al mercado, nos basamos en la teoría del diseño realizada por Routio (Routio, 1996) y que el autor denomina "Arteología". La definición elemental de "Arteología" propuesta por Routio es: "la ciencia que ayuda al diseño y producción de artefactos". La ventaja que supone aplicar el concepto de Routio a la innovación es que permite ser aplicado para cualquier innovación, abarcando todos los objetos pensables.

Routio propone 6 características para las creaciones humanas: Usabilidad, Belleza, Mensaje, Economía, Medio Ambiente y Seguridad.

Adaptamos con modificaciones la propuesta de cómo deben ser las cosas creadas por el hombre según Routhio, para proponer cómo deben ser los inventos que produzcan innovaciones:

1. Consideramos dos características como principales: Usabilidad y Economía. Estas dos características son necesarias para cualquier innovación.
2. El resto de características propuestas por Routhio pasan a ser secundarias, ya que puede haber casos en los que no sea necesario cumplirlas todas. Por ejemplo es posible que no sea necesario que una materia prima contenga la belleza.
3. Combinamos la característica belleza con mensaje. Entendemos la belleza como un posible mensaje necesario para algunas innovaciones.
4. Ampliamos el concepto de Medio Ambiente transformándolo en Sostenibilidad. Sostenibilidad es una característica más amplia que contiene a Medio Ambiente, pero también contiene aspectos de relaciones humanas con el entorno, entre otros.

**Tabla 1: Características necesarias para los inventos susceptibles de convertirse en innovación**

<b>CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MEDIDA</b>
<b>Usabilidad</b>	Validez para cumplir la actividad que se requiere	Parámetros definidos para grupos de cosas que se aplican a la misma función
<b>Economía</b>	Menores costes de fabricación y/o venta	Dinero
<b>CARACTERÍSTICAS SECUNDARIAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MEDIDA</b>
<b>Mensaje-belleza</b>	Transmisión de una idea, estado emocional o belleza al usuario	Resultados de encuestas
<b>Sostenibilidad</b>	Sostenible social y ambientalmente	Indicadores Ambientales, Sociales y/o Análisis de Ciclo de Vida
<b>Seguridad</b>	Incapacidad de producir daños sobre las personas o los bienes	Indicadores de Riesgos, Daños y/o Peligros

Las 5 características definidas son dinámicas y pueden verse modificadas en el futuro, según varíen las demandas de la Sociedad.

A partir de las 5 características que obtenemos para la innovación y teniendo en consideración sus formas de medida, ya podemos plantear unos objetivos que debe cumplir un invento para que pueda servir de base a una innovación.

#### **5.4 Construcción de la metodología de Exploración Preliminar**

Partiendo de las anteriores premisas teóricas diseñamos la metodología de Exploración Preliminar:

La Exploración Preliminar tiene el objetivo de generar inventos que sirvan de punto de partida para la innovación.

Incluimos la Exploración Preliminar en un proyecto que cuenta con todas las áreas de dirección del mismo que propone PMBOK (PMI, 2008): Integración, Alcance, Plazos, Costes, Calidad, Recursos Humanos, Comunicación, Riesgos y Proveedores.

El proyecto de Exploración Preliminar generalmente es de menor entidad en plazos y costes (y por tanto en las restantes áreas) que el posterior proyecto de innovación que puede surgir a partir de este.

El desarrollo del proyecto de Exploración Preliminar se aplica del siguiente modo:

Inicio desencadenado por una demanda del mercado o de la empresa, una observación inesperada (Drucker, 2002) o el resultado de un proyecto de I+D.

Recopilación y adquisición del conocimiento actual de la situación sobre la que se pretende innovar. Esta acción exige poseer el conocimiento cercano a la innovación final y puede consistir en la realización de un estudio sobre el estado del arte.

Definición de los requisitos técnicos en forma mensurable sobre los 5 grupos de características de la "Realidad Normativa": Primarios (Usabilidad y Economía) y secundarios (Mensaje-belleza, Sostenibilidad y Seguridad) Estos requisitos técnicos pasan a formar parte del área de integración del proyecto de Exploración Preliminar.

Selección de una o varias tecnologías de partida sobre las que aplicaremos adición y/o sustracción de "otras soluciones" (pueden ser otras tecnologías o conocimientos que se encuentren en estado de aplicación actual o no)

La selección de estas tecnologías de partida y las otras soluciones se lleva a cabo a partir de: Conocimiento y/o experiencia previa / Creatividad / Observación de un fenómeno.

Establecimiento de las áreas de dirección del proyecto de Exploración Preliminar y planificación del proyecto.

El desarrollo operativo del proyecto consiste en:

1. Proceso de combinación de las tecnologías seleccionadas y las "otras soluciones" mediante la aplicación de matrices y cuyo resultado son medidas en los 5 grupos de características de la innovación.

2. Selección de los mejores resultados, de los resultados que mejoren las soluciones actuales que existen en el mercado, o de las soluciones que mejoren alguna de las 5 características de la "Realidad Normativa".

Estos dos procesos pueden repetirse cuantas veces sea necesario. Esto implica que el alcance del proyecto es variable.

Las matrices de combinación, que puede ser adición o sustracción, de tecnologías existentes con "otras soluciones" (existentes, aplicadas en otros sectores, ideadas, actualmente en desuso...) originan MxN pruebas.

**Tabla 2: Matriz de Exploración Preliminar. Ejemplo de primera aplicación.**

	<b>TECNOLOGÍA 1</b> <b>Ej: Motorjet</b>		<b>TECNOLOGÍA 2</b> <b>Ej: Hélice motor diesel</b>	
<b>AÑADIMOS TURBINA</b>	Usabilidad	<b>R11</b>	Usabilidad	<b>R12</b>
	Economía		Economía	
	Mensaje-belleza		Mensaje-belleza	
	Sostenibilidad		Sostenibilidad	
	Seguridad		Seguridad	
<b>AÑADIMOS COMPRESOR</b>	Usabilidad	<b>R21</b>	Usabilidad	<b>R22</b>
	Economía		Economía	
	Mensaje-belleza		Mensaje-belleza	
	Sostenibilidad		Sostenibilidad	
	Seguridad		Seguridad	

Las tecnologías iniciales seleccionadas ocupan las columnas. En posteriores iteraciones de la matriz, los resultados seleccionados para la iteración pasarán a ocupar las columnas también. Las "otras soluciones" con las que combinamos, ocupan las filas.

Se selecciona uno o varios resultados finales de los procesos iterativos de aplicación de matrices, que serán el invento o los inventos que pueden pasar a un posterior proyecto de innovación.



Exponemos un ejemplo en la tabla n:

Tras realizar los ensayos derivados de esta primera matriz, aplicamos el tamiz de selección de resultados, mediante el cual seleccionamos aquellos resultados que son mejores en la matriz, que cumplen los requisitos técnicos propuestos o todavía no.

Supongamos que los resultados seleccionados son R11 y R22. Volvemos a aplicar de nuevo las matrices con cuantas “otras soluciones” tengamos, en este caso presentado en la tabla 5, son 2 nuevas soluciones.

**Tabla 3: Matriz de Exploración preliminar. Ejemplo de segunda aplicación.**

	<b>R11</b> <b>Ej: Motorjet + Turbina</b>		<b>R32</b> <b>Ej: Hélices motor diesel + compresor</b>	
<b>ELIMINAMOS MOTOR</b>	Usabilidad	<b>S11</b>	Usabilidad	<b>S12</b>
	Economía		Economía	
	Mensaje-belleza		Mensaje-belleza	
	Sostenibilidad		Sostenibilidad	
	Seguridad		Seguridad	
<b>AÑADIMOS TURBOFAN</b>	Usabilidad	<b>S21</b>	Usabilidad	<b>S22</b>
	Economía		Economía	
	Mensaje-belleza		Mensaje-belleza	
	Sostenibilidad		Sostenibilidad	
	Seguridad		Seguridad	

De nuevo aplicamos el tamiz de selección, quedándonos con los mejores resultados. En el ejemplo propuesto el resultado es que hemos inventado en S11 Turborreactor a partir de una tecnología existente previamente que era el motorjet. Previamente en R22 habíamos inventado el motor turbo-Diesel a partir del motor Diesel.

### 5.5 Características de la metodología de Exploración Preliminar

La metodología planteada posee una serie de características en su funcionamiento:

1. Puede ser empleada de forma teórica, sin llevar a la práctica los ensayos, sino simplemente como simulaciones para descartar tecnologías, “otras soluciones” o pruebas (tecnología-otra solución) innecesarias.
2. Obliga a obtener algunos resultados de medidas lo que implica: construir algún prototipo de forma real demostrando la factibilidad técnica y poder comparar con resultados de soluciones existentes en el mercado.
3. Obliga a trabajar en un entorno de proyecto con lo que se genera conocimiento previo en cuanto a todas las áreas de la dirección de proyectos.
4. No se trata de un diseño experimental al uso, lo que permite reducir el número de pruebas, los plazos y los costes del proyecto.
5. No se trata solo de la construcción de un único prototipo, permitiendo ampliar el campo de resultados observable.
6. A pesar de partir de una tecnología ya existente y funcional permite inventos que generen innovación radical (ejemplo de cómo transformar un motorjet en un turborreactor)
7. Puede aplicarse a productos, procesos, servicios, gestión y comercialización

### 5.6 Oportunidades de la metodología de Exploración Preliminar en la dirección de proyectos innovadores

Considerando como proyectos innovadores o de innovación, aquellos proyectos cuyo resultado esperado sea o contenga una innovación, la metodología propuesta facilita la dirección de estos proyectos respecto del punto de vista de varias áreas.

La razón de esto, es que hemos construido la metodología con un formato de proyecto, un proyecto de Exploración Preliminar. El hecho de trabajar en un formato de proyecto es el origen de que a la finalización del proyecto de Exploración Preliminar hemos adquirido conocimiento no solo sobre el resultado como invento que es posible innovar, sino que además también hemos adquirido conocimiento sobre la dirección del futuro proyecto de innovación.

Respecto de las áreas de dirección del proyecto innovador tenemos una serie de posibles ventajas que facilitan la dirección y la apropiada consecución del mismo.

**Tabla 4: Aplicaciones de la Exploración Preliminar en la dirección del posterior proyecto de innovación del invento obtenido**

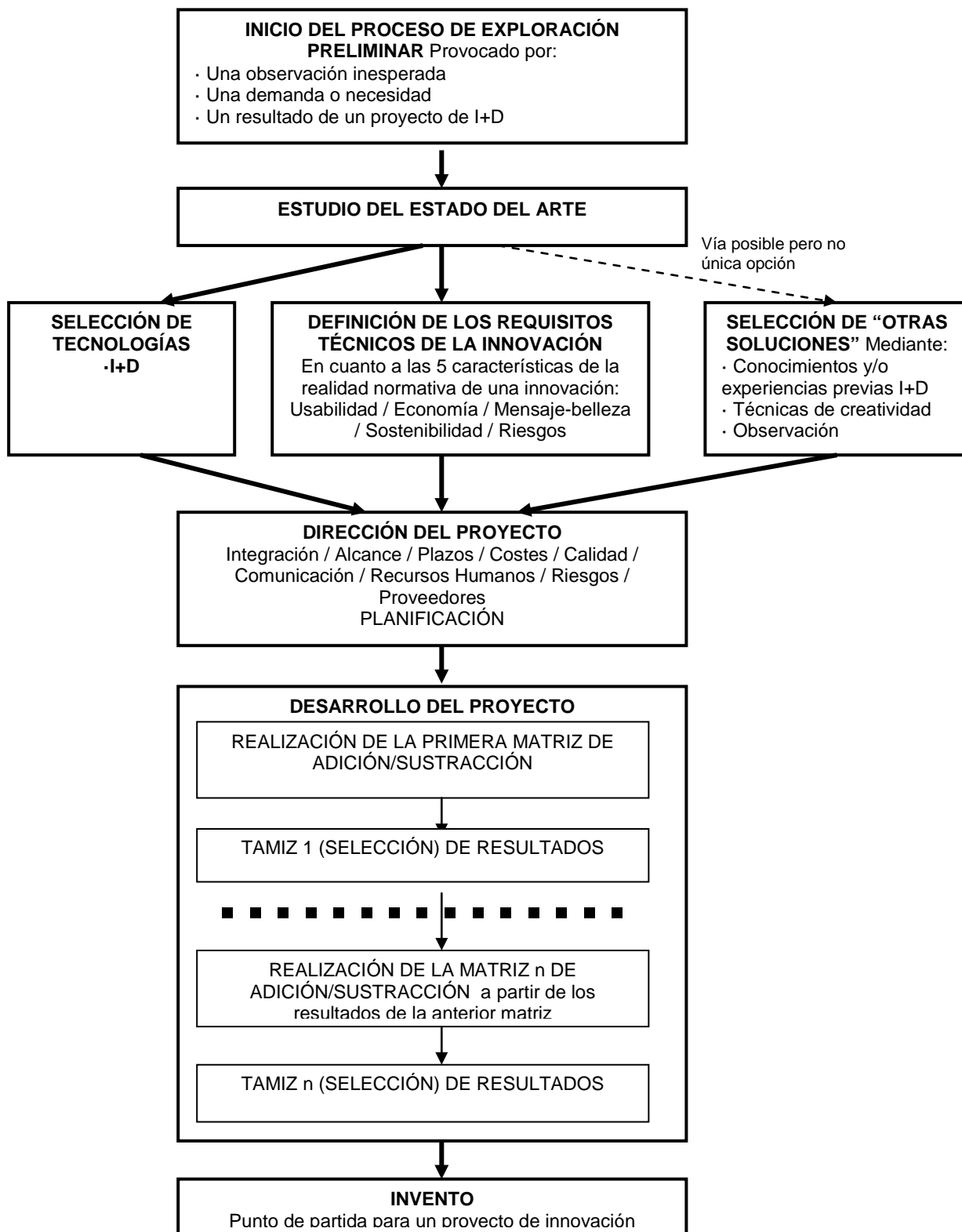
AREA	IMPLICACIONES DE LA EXPLORACIÓN PRELIMINAR EN EL FUTURO PROYECTO DE INNOVACIÓN
Integración	Definición de los requisitos técnicos del producto de innovación a partir del invento
	Experiencia anterior en planificación general del proyecto
Alcance	Mejor definición del objeto del proyecto
	Conocimiento para la realización de la EDT
Plazos	Relativos a la fabricación de series de demostración
	Relativos a los plazos requeridos por proveedores
Costes	Conocimiento de los costes de pequeñas cantidades
	Contacto con los proveedores para estimar factores de escala
Calidad	Conocimiento previo de las propiedades para valorar la calidad
RRHH	Formación en el resultado del proyecto de innovación
Comunicación	Disponibilidad de un primer invento funcional para demostración
	Experiencia previa en la comunicación obtenida en la dirección del anterior proyecto
Riesgos	Conocimiento previo sobre riesgos.
	Mejoras en la valoración cualitativa de riesgos
	Mayores posibilidades en la valoración cuantitativa de riesgos
	Aprovechamiento de planes de riesgos procedentes de los planes de la Exploración Preliminar
Proveedores	Relaciones previas con algunos posibles proveedores
	Selección o rechazo de proveedores que participaron en la Exploración Preliminar

## 6. Conclusiones

Proponemos una visión de la innovación focalizada en su origen y que nos muestra que es necesario un iniciador de la misma, procedente de la observación de algo (una necesidad, hecho, situación o fenómeno inesperado). También es necesaria la participación del conocimiento en la misma, sin menospreciar la utilidad de la I+D como un factor productor de este conocimiento y la participación de la creatividad. El resultado de combinar estas tres aportaciones lo conceptualizamos como un invento.

Proponemos 5 características dinámicas que toda innovación debe cumplir actualmente, que son: Usabilidad, Economía, Mensaje-belleza, Sostenibilidad y Seguridad. Estas características son cuantificables. Sirven para describir los requisitos técnicos de un invento que pueda dar lugar a una innovación y sirven para seleccionar los inventos más apropiados incluso comparándolos con las soluciones existentes en el mercado.

Figura 4: Secuencia de la metodología de Exploración Preliminar



El desarrollo de la metodología la hemos integrado dentro de un proyecto denominado Exploración Preliminar que esquematizamos en la figura 4.

Llegamos a la conclusión de que cualquier resultado mensurable y buscado, denominado invento y previo a la innovación, puede obtenerse por adición y/o sustracción de otras soluciones iterando estas adiciones y sustracciones cuantas veces sea necesario.

La metodología desarrollada tiene la propiedad de que es posible aplicarla de forma teórica o se puede hacer simulación no real con la misma, para reducir los costes de los proyectos de Exploración Preliminar.

Y finalmente, enmarcar la metodología de Exploración Preliminar dentro de un proyecto nos aporta ventajas a la hora de llevar a cabo un posterior proyecto de innovación o cuyo resultado contenga innovación, debido a la posibilidad de poseer el resultado esperado del mismo como invento mensurable. En la dirección del proyecto de Exploración Preliminar obtenemos experiencia aplicable al posterior proyecto de innovación.

**Agradecimientos:** A Javier Hernáiz Nájera por sus aportaciones respecto de cómo deben ser las innovaciones.

## 7. Bibliografía

- Altshuller G. Altov H. (1996) And Suddenly the Inventor Appeared: Triz, the Theory of Inventive Problem Solving. Technical Innovation Ctr; 2nd Edition Worcester Massachussets
- Carayannis E. G. (ed.) (2007) Rediscovering Schumpeter. Palgrave Mcmillan
- Chesbrough H. W. (2003) Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Boston Harvard Business School Press
- Chesbrough H. Vanhaverbeke W. & West J. (eds.) (2006) Open Innovation: Researching a New Paradigm. Oxford Oxford University Press.
- Coombs R. Saviotti P. Walsh V. (1987) Economics and Technological Change. Rowman & Littlefield.
- Drucker P. F. (2002) The Discipline of Innovation. Harvard Business School Publishing.
- Freeman C. (1982) The economics of Industrial Innovation Second Edition. MIT Press Cambridge Mass
- McCraw T. K. (2007) Prophet of Innovation: Joseph Schumpeter and Creative Destruction. Belknap Press.
- OECD (2005) Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, Oslo Manual, third edition, OECD/EU/Eurostat.
- PMI (2008) A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) Project Management Institute (PMI) edition 4
- Quintane E. Casselman R.M. Reiche B. S. Nylund P.A. (2011) Innovation as a knowledge-based outcome Emerald Group Publishing Limited
- Rogers E. M. (2003) Diffusion of innovations (5th ed.) New York: Free Press
- Routio P. (1996) Arteología ciencia de los artefactos <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/>
- Schumpete, J. A. (1957). Teoría del desenvolvimiento económico. Tercera Edición. Ed. Fondo de Cultura Económica. México.

**Correspondencia** (Para más información contacte con): Luis Otaño Jimenez

Phone: 630738722

Fax: + 941299621

E-mail [luis.otano@unirioja.es](mailto:luis.otano@unirioja.es)

URL [www.unirioja.es](http://www.unirioja.es)