

Report

Procesos de innovación: claves para su éxito o fracaso

Carlos A. Osorio Urzúa
Aitziber Elola Ceberio

Procesos de innovación:
claves para su éxito o fracaso

Procesos de innovación: claves para su éxito o fracaso

Carlos A. Osorio Urzúa
Aitziber Elola Ceberio

2010
Orkestra - Instituto Vasco de Competitividad
Fundación Deusto

Report

Autores

Carlos A. Osorio Urzúa, (carlos.osorio@uai.cl). Ingeniero Industrial (Universidad de Chile), Máster en Políticas Públicas (Harvard University), M. Sc. en Política Tecnológica y PhD en Tecnología, Gestión y Estrategia (Massachusetts Institute of Technology), es Profesor y Director del Máster de Innovación de la Universidad Adolfo Ibáñez, y Fellow del Centro de Innovación de Un Techo para mi País.

Aitziber Elola Ceberio, (aelola@orquestra.deusto.es). Licenciada en Economía (Universidad de Navarra) y PhD in Management (IESE Business School), es investigadora en el área de Estrategia de Orkestra-Instituto Vasco de Competitividad.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Con el apoyo de SPRI-Gobierno Vasco, Diputación Foral de Gipuzkoa, Euskaltel, Kutxa y Repsol-Petronor.

© Instituto Vasco de Competitividad - Fundación Deusto



Mundaiz 50, E-20012, Donostia-San Sebastián
Tel.: 943 297 327. Fax: 943 279 323
comunicacion@orquestra.deusto.es
www.orquestra.deusto.es

© Publicaciones de la Universidad de Deusto
Apartado 1 - E48080 Bilbao
Correo electrónico: publicaciones@deusto.es

ISBN: 978-84-9830-268-4

Índice

Resumen ejecutivo	9
Laburpen exekutiboa	17
Executive summary	25
1. Introducción	33
2. Marco teórico: Estado del arte en procesos de innovación	35
2.1. La paradoja de la incertidumbre, el riesgo y la ambigüedad en los proyectos de innovación	36
2.2. Enfoques de ingeniería y administración de empresas: decisiones críticas	39
2.3. Enfoque de diseño: aspectos críticos para afrontar la innovación	42
2.4. Proceso general de innovación	45
3. Metodología de investigación	53
3.1. Muestra	53
3.2. Metodología: Fuentes y herramientas de información	53
4. Análisis de resultados	57
4.1. Tipos y fuentes de innovación	57
4.2. Gestión de la propiedad intelectual y del fracaso	57
4.3. Proyectos exitosos y fallidos	59
4.4. Decisiones que marcan la diferencia en la planificación de proyectos	60
4.5. Decisiones que marcan la diferencia en el desarrollo del proyecto	70
4.6. Procesos de innovación	83
5. Conclusiones y recomendaciones	89
6. Bibliografía	93
7. Anexos	99
7.1. ANEXO A: Dinámicas de análisis-síntesis y abstracción-concreción	99
7.2. ANEXO B. Entrevista a directores generales y/o responsables de innovación	101
7.3. ANEXO C. Encuesta a directores de proyecto (proyecto exitoso y fallido)	104

Procesos de innovación: claves para su éxito o fracaso

Resumen ejecutivo

Estadísticas de países desarrollados muestran que alrededor del 80% de los nuevos productos y servicios fracasan dentro de los primeros seis meses de su salida al mercado, y esta cifra aumenta a cerca del 90% si se considera todo el primer año. Según la literatura sobre procesos de innovación, una paradoja común entre los proyectos de innovación fallidos consiste en que: 1) muchas veces, la mayoría de sus problemas quedan en evidencia en las etapas finales de desarrollo, lo que 2) fuerza a los equipos de desarrollo a invertir más tiempo y recursos en tratar de resolver estos problemas «imprevistos»; esto sucede cuando 3) el coste promedio para resolver los problemas es exponencialmente mayor que si se hubieran resuelto en etapas tempranas del proceso de desarrollo, y 4) las posibilidades de lograr resolverlos se reducen en hasta un 80%. En resumen, parte importante de las causas de proyectos fallidos se encuentra en algo que no se llevó a cabo en sus etapas tempranas de desarrollo, cuando identificar y resolver problemas era más barato y el proyecto contaba con mayor flexibilidad.

El objetivo de este trabajo es crear conocimiento acerca de cómo las empresas pueden innovar mejor, de manera más efectiva y sistemática, y lograr de esta manera mejorar su competitividad. El trabajo se centra en especial en el estudio de las diferencias entre los proyectos de innovación exitosos y fallidos, para tratar de explicar las causas de la paradoja común entre los proyectos de innovación fallidos descrita en el párrafo anterior.

Esta investigación incorpora elementos sobre gestión de procesos de innovación y desarrollo de productos de tres disciplinas diferentes, la ingeniería, la administración de empresas y el diseño. A partir de la literatura existente, se desarrolla una metodología de investigación que examina aspectos culturales, de gestión de fallas, y tipos de innovación realizados, pero, fundamentalmente, se centra en el estudio de los procesos de innovación de los proyectos exitosos y fallidos y analiza, por primera vez en un mismo estudio, 46 decisiones que han mostrado ser críticas en el desarrollo de innovaciones. 20 de estas decisiones corresponden a la fase de planificación del proyecto de innovación, y las otras 26 a su fase de desarrollo.

Para llevar a cabo el estudio se ha contado con la colaboración de ocho de las empresas más innovadoras de Euskadi, pertenecientes a sectores como la energía, las tecnologías de la información y la comunicación, y la ingeniería, entre otros¹. A partir de entrevistas a directores generales, responsables de ingeniería, desarrollo de productos, marketing y finanzas, y directores y participantes en los proyectos de innovación, y en base a documentos sobre las empresas y sus proyectos: 1) se analizan las prácticas y los procesos de innovación y se comparan con el estado del arte a nivel mundial; 2) se identifican los determinantes del éxito y fracaso en los proyectos de innovación a través del análisis —para cada empresa— de la toma de decisiones críticas durante las fases de planificación y desarrollo de un proyecto altamente exitoso y uno fallido. El objetivo último es proponer cursos de acción para aumentar la competitividad de las empresas vascas, identificando buenas prácticas a nivel regional y mundial, a partir de una adecuada síntesis de los resultados del estudio. Se trata de ver, por una parte, cómo mejorar aún más los procesos de innovación de las empresas vascas más innovadoras analizadas en este estudio y, por otra parte, diseminar las buenas prácticas también entre las empresas menos sofisticadas o exitosas para seguir aumentando la competitividad regional.

En los siguientes párrafos se presentan los principales resultados del análisis y algunas recomendaciones para mejorar los procesos de innovación de las empresas.

1. Gestión de la innovación: Características generales

En promedio, el 37,5% de las innovaciones de las empresas estudiadas son de explotación de plataformas existentes (innovaciones incrementales), un 37,5% son desarrollos de innovaciones que se transformarán en

¹ Por motivos de confidencialidad, no se divulga información sobre las empresas, sus proyectos y sus procesos de innovación.

nuevas plataformas (innovaciones arquitectónicas), y el 25% restante está orientado a explorar conceptos totalmente nuevos (innovaciones radicales).

La mayoría de las empresas estudiadas saben cómo administrar el riesgo asociado a los proyectos de ingeniería de alta complejidad; sin embargo, no tienen un sistema de gestión de fallas. Tampoco existe un patrón de gestión de la propiedad intelectual que las caracterice como grupo.

2. Análisis de los proyectos exitosos y fallidos

Los resultados muestran que, dentro de una misma empresa, existen diferencias importantes entre los procesos de innovación de los proyectos exitosos y fallidos, en especial en las decisiones tomadas dentro de su fase de planificación y posterior desarrollo. En términos generales, las principales diferencias entre los procesos de innovación de los casos exitosos y fallidos son: 1) los proyectos exitosos tienen su origen en la resolución de un problema, mientras que el origen de los fallidos se encuentra en una idea que se considera que tiene méritos para ser un éxito de mercado; 2) los proyectos exitosos tienen una mayor cercanía con el mercado y los clientes que los fallidos; 3) los proyectos exitosos se centran en generar múltiples conceptos de solución que luego son puestos a prueba, mientras que los fallidos se centran en implementar la idea aprobada de la mejor manera posible, y 4) los proyectos exitosos ponen énfasis en el aprendizaje mediante experimentación y desarrollo de prototipos para probar conceptos e identificar problemas de manera temprana, mientras que los casos fallidos utilizan los prototipos para validar la idea original.

Un aspecto común a los casos exitosos es invertir tras haber identificado la mejor solución posible para un problema y haber registrado gran cantidad de fallas para múltiples alternativas, mientras que los casos fallidos se caracterizan por reconocer los problemas de la idea o conceptos originales, o la falta de aceptación de mercado, una vez que ya se han realizado las grandes inversiones e, incluso, una vez que ya se ha salido al mercado con la nueva oferta de valor. A continuación se presenta un detalle de los principales resultados.

2.1. *Un éxito cuesta y demora casi lo mismo que un fracaso*

La primera lección de esta investigación nace de analizar el esfuerzo que, en promedio, supuso desarrollar cada tipo de proyecto. El tiempo y los recursos necesarios para llevar a cabo un proyecto de innovación exitoso son similares a los de un proyecto fallido. Mientras que, de media, el desarrollo de los exitosos tuvo una duración de 22 meses y una inversión de 145.000 euros, el desarrollo de los proyectos fallidos tuvo una duración de 26 meses y una inversión de 140.000 euros. En este punto es importante remarcar que la elección de los proyectos no se basó en los tiempos de desarrollo, el número de personas involucradas o la inversión dedicada a cada uno. Este primer resultado, nos lleva a consideraciones sobre la aprobación de presupuestos para proyectos de innovación.

Al comienzo, una empresa y su equipo de desarrollo podrían verse tentados a no considerar recursos para algunas actividades que parecieran producir un gasto, como el invertir en fallar. Desde la perspectiva de muchos ejecutivos, no tiene sentido invertir en fallar si las cosas se pueden hacer bien desde el principio. Invertir en el desarrollo de conceptos, prototipos y experimentos para probar los conceptos, desechar los inferiores, mejorar los que presentan problemas, y finalmente validar los mejores, es percibido como más caro antes de comenzar un proyecto de innovación.

Sin embargo, en innovación hay mucho de ambigüedad e incertidumbre, y no es posible innovar sin fallar. Al iniciar el desarrollo de una innovación, un aspecto importante es dedicar tiempo y recursos suficientes a entender el mercado e involucrar a los clientes y consumidores en la creación de conceptos de solución. El objetivo es centrar el proyecto en hallar la mejor solución a un problema meritorio, aspecto común entre los proyectos exitosos estudiados, en vez de centrarlo en el desarrollo de una idea o concepto que ha surgido dentro de la compañía y ha sido considerado meritorio, aspecto común a casi la totalidad de los proyectos fallidos analizados. Esto, que podría parecer poco intuitivo, resume en gran medida los resultados de este estudio y responde a la paradoja presentada al comienzo de este resumen ejecutivo.

Así, las empresas que realizan estas inversiones, lo que realmente hacen es comprar un seguro que funciona de la siguiente manera:

1. Se invierte mucho al principio en el desarrollo de prototipos conceptuales, donde se ponen a prueba muchas ideas, algunas de ellas fallan y se desechan, mientras otras con potencial muestran problemas que podrían ser resueltos.

2. Estos problemas, al ser identificados en etapas tempranas de desarrollo, se resuelven a costes muy inferiores a lo que costaría solucionarlos si se identificaran en las etapas finales de desarrollo.
3. Además, por estar en las etapas iniciales de un proceso de innovación, el equipo cuenta con mayor flexibilidad y posibilidades de hacer cambios e influir sobre el resultado final del proyecto (porque no se tiene tanto legado y gastos hundidos como al final del proyecto) y, como resultado,
4. Los equipos de desarrollo invierten mucho en aprender mediante experimentación, prototipos y pruebas.
5. De este modo, se pueden identificar los problemas y hacerles frente durante las primeras etapas de desarrollo, para luego realizar las grandes inversiones a partir de los conceptos que han demostrado, mediante los prototipos, experimentos y retroalimentación del mercado, ser los mejores que el equipo de desarrollo pudo generar.
6. Como resultado, se reducen la mayoría de las fuentes de riesgo, ambigüedad e incertidumbre del proyecto, y se disminuye hasta un 80% la probabilidad de que la innovación fracase en el mercado. Como se identificaron muchas opciones que no funcionaron, se podría tender a pensar que se sobre-invirtió en las que fueron descartadas. Sin embargo, habría sido imposible identificarlas y detectar la ganadora sin haber invertido en fallar.

Por el contrario, el porqué de los proyectos fallidos se resume por la siguiente dinámica:

1. Los proyectos comienzan con un concepto o idea general que ha sido estimada meritoria, y los fondos aprobados no consideran gastar en experimentos o prototipos conceptuales, más allá del desarrollo de un piloto de la solución.
2. A medida que se va avanzando en el proyecto, el equipo de desarrollo va aprendiendo y definiendo las tecnologías necesarias para desplegar la solución, que luego se implementa en el piloto o prototipo de validación, generalmente en las últimas etapas del proceso.
3. A estas alturas del proyecto, ya se han realizado las inversiones más importantes en el desarrollo de la innovación, y se generan ciertas rigideces tecnológicas y organizacionales para realizar cambios o ajustes.
4. Al poner a prueba el piloto, se empiezan a detectar problemas no previstos antes y cuyo coste no se había contemplado en el presupuesto inicial del proyecto. Aquí, la empresa debe decidir entre desechar la inversión realizada hasta el momento, o invertir más para tratar de resolver los problemas y salvar el proyecto. Generalmente se opta por lo segundo.
5. Los recursos necesarios para resolver cada uno de los problemas identificados son ahora exponencialmente mayores que los necesarios para solucionar todas estas cuestiones en etapas tempranas de desarrollo. Además, las decisiones ya tomadas en las fases previas reducen las posibilidades de realizar los cambios.
6. Al final, el proyecto termina siendo más caro que lo presupuestado y demorando más que lo debido, pero, con suerte, acaba siendo salvado. Ahora bien, la mayoría de los proyectos con dinámicas como ésta, a lo sumo recuperan la inversión, si es que no terminan siendo un fiasco en el mercado.

Estas dinámicas explican la escasa diferencia en los esfuerzos de tiempo y dinero entre los proyectos exitosos y fallidos. En definitiva, lo que parece barato termina siendo caro, de la misma manera que las personas que deciden no invertir en un seguro sólo se lamentan cuando tienen que utilizarlo.

2.2. *La planificación de un proyecto de innovación determina gran parte del éxito de su ejecución*

Este título puede inducir a error, porque la innovación es por definición caótica y pareciera que no se puede planificar. Dados los altos niveles de riesgo, ambigüedad e incertidumbre involucrados en un proyecto de innovación, no se puede conocer qué resultados se obtendrán, o los problemas que surgirán. Sin embargo, de las 46 decisiones críticas recogidas en la literatura sobre de procesos de innovación, 20 se centran en esta fase. La relevancia de la fase de planificación se debe a que contribuye a: 1) focalizar el caos natural en torno a un desafío, y 2) controlar y tratar de disminuir las fuentes de ambigüedad e incertidumbre asociadas a *cómo* desarrollar proyecto (y no a *qué* desarrollar).

De las 20 decisiones críticas de la fase de planificación del proyecto, en los proyectos de innovación exitosos en promedio se tomaron el 87,4%, con una calidad en la toma de decisión del 80% (entre bien y muy bien). En el caso de los proyectos fallidos, se tomaron el 64% de las decisiones referentes a la fase de planificación, con una calidad media del 69% (entre neutro y bien). Así, además de la frecuencia en la toma de estas decisio-

nes, un aspecto común a los proyectos exitosos es que la calidad de la decisión tomada es superior a la de los fallidos en 18 de las 20 decisiones consideradas en la fase de planificación.

Varios aspectos marcan la diferencia entre los proyectos exitosos y fallidos, pero uno fundamental es la génesis de los proyectos. Como ya se ha indicado, los proyectos exitosos se desarrollan a partir de problemas de mercado, mientras que los fallidos parten de la aprobación de una *idea*, más que la resolución de un problema o necesidad. Ligado a esto, una diferencia importante se encuentra en que casi todos los proyectos exitosos se desarrollan tras haber analizado una estrategia de producto-mercado para maximizar las probabilidades de éxito económico, mientras que esto sucede en menos de un 40% de los casos fallidos.

Otra diferencia importante en la fase de planificación es que en un 86% de los proyectos exitosos consideran la medición del desempeño del proyecto como una actividad crítica, mientras sólo el 38% de los fallidos lo hace.

La decisión respecto a qué tipo de proceso será utilizado en el desarrollo de la innovación está presente en el 71% de los casos exitosos, y sólo en la mitad de los fallidos. Esas cifras se repiten al considerar las decisiones de monitoreo del proceso de desarrollo. Los proyectos fallidos se caracterizan por utilizar el proceso estándar de desarrollo de proyectos de ingeniería de la empresa, en vez de uno que sea más apropiado para llevar a cabo una innovación.

En el 86% de los proyectos exitosos se consideraron explícitamente las inversiones necesarias en herramientas, tecnologías, formación e infraestructuras para el desarrollo del proyecto, en comparación con sólo el 50% de los fallidos. Esto se puede deber a que la mayoría de los proyectos fallidos, al partir de ideas internas, fueron también generados en contextos de obiedad y dominios de acción existentes en la empresa y, como consecuencia, con necesidades de inversión menores que los proyectos exitosos, ya que estos últimos se generaron, en muchos casos, en nuevas áreas de oportunidad que requerían mayor inversión. Aun así, como se ha visto, el gasto promedio en los proyectos de éxito y fracaso es casi el mismo.

Una última diferencia importante de la fase de planificación es que el 71% de los proyectos fallidos tenían calendarios de ejecución muy detallados y rígidos, mientras sólo un 40% de los éxitos operó de esta manera. Gran parte de los proyectos fallidos funcionaron en base a fechas, mientras que la mayoría de los exitosos operaron en base a hitos que se debían cumplir. Esto corrobora lo dicho anteriormente en referencia a la mayor flexibilidad de los proyectos exitosos.

En conclusión, las principales razones de por qué la fase de planificación es crítica en el desarrollo de una innovación son las siguientes: 1) las decisiones críticas de esta fase están orientadas a darle al equipo de desarrollo una plataforma para gestionar fuentes de ambigüedad e incertidumbre asociadas a *cómo* llevar a cabo el proyecto de la mejor manera posible, en un contexto donde —por tratarse de innovación— no se sabe cuál será la solución final, y 2) estas decisiones forman un legado de guías, procesos, hitos y maneras de comunicarse sobre el cual se ejecutará el proyecto, de tal manera que no hacerlo bien implica un efecto dominó en la organización, y en la forma de gestionar los recursos y procesos involucrados en el proyecto.

Así, se puede concluir que la calidad de la planificación de un proyecto de innovación determina gran parte del éxito de su ejecución. De hecho, como se muestra a continuación, las diferencias en la frecuencia y la calidad en la toma de las decisiones de las diferentes etapas de la fase de desarrollo no son tan grandes como para justificar, por sí solas, las diferencias entre éxitos y fracasos.

2.3. *Las claves de la fase de desarrollo: centrarse en el cliente, y fallar temprano, mucho, rápido y barato*

En términos agregados, durante la fase de desarrollo, en los proyectos exitosos se tomaron el 89% de las 26 decisiones posibles, con una calidad promedio del 77% (entre neutro y bueno), mientras que en los fallidos se tomaron el 71,6% de las decisiones posibles, con una calidad del 71,6% (entre neutro y bueno).

Las diferencias más relevantes entre los proyectos exitosos y fallidos se observan en la clarificación de los objetivos de marketing del proyecto, antes de comenzar a ejecutarlo (100% para los casos exitosos *versus* 29% para los fallidos). Esta diferencia se debe a que los proyectos exitosos partieron de la identificación de problemas de mercado, mientras la mayoría de los proyectos fallidos surgió de ideas que se generaron dentro de la empresa y se consideraron meritorias y de alto potencial. Esto hizo que en los proyectos exitosos los equipos de desarrollo se centraran en aprender del mercado lo máximo posible, mientras que en los fallidos se hizo hincapié en desarrollar la idea aprobada de la mejor manera posible. El mercado es un objetivo móvil con el que se debe mantener contacto permanente para presentar y probar soluciones que estén lo más alineadas posibles con su demanda. En este sentido, otra decisión relacionada con la anterior fue la inclusión de la perspectiva de

los clientes. Esto se realizó en el 100% de los proyectos exitosos (con una calidad del 85%), y sólo en un 75% de los fallidos (con una calidad de sólo un 47%). No clarificar explícita y adecuadamente los objetivos de marketing del proyecto, y no incluir ni hacer un seguimiento de la perspectiva de los clientes, ocasiona una distancia que es difícil de salvar en las etapas posteriores de desarrollo.

Como resultado de lo anterior, un área en el que los proyectos fallidos mostraron deficiencias fue en las decisiones relacionadas con la generación de ideas y conceptos de solución. Estas decisiones fueron más frecuentes en los proyectos exitosos que en los fallidos, y la razón principal está en que los casos fallidos comienzan, en su mayoría, en base a una idea, mientras que en los exitosos se parte de un problema para el que hay que idear soluciones. La ejecución de la idea en los proyectos fallidos suele ser ejemplar... hasta que se llega a la realización del piloto, donde quedan en evidencia una gran cantidad de problemas que no se pueden resolver, y terminan por sepultar la iniciativa.

Una de las causas de lo anterior está en las diferentes formas de gestionar los proyectos exitosos y fallidos. Mientras los primeros se centran en disminuir al máximo las fuentes de ambigüedad e incertidumbre en las etapas tempranas, en los fallidos esto no sucede. Por ejemplo, en el 80% de los casos exitosos piensan el modo óptimo de configurar la cadena de distribución para su innovación, mientras esto sólo sucede en el 29% de los fallidos.

La aproximación de los equipos de proyectos en los casos exitosos hacia la experimentación y los prototipos es la de probar y testear, mientras que en los casos fallidos se busca validar la idea original. Esta diferencia, por sí sola, es una de las causas más importantes del fracaso en los proyectos de innovación:

1. Mientras el 100% de los proyectos exitosos define planes de prototipos y experimentación (con un 77% de calidad promedio), sólo un 71% de los proyectos fallidos lo hace (con una calidad del 60%). Sin embargo, hay una diferencia fundamental: mientras los proyectos exitosos determinan un plan de desarrollo de prototipos conceptuales y experimentales, que van desde prueba hasta validación, los proyectos fallidos consideran mayoritariamente pruebas en torno al concepto original de desarrollo y la creación de un prototipo de validación en las etapas finales de desarrollo.
2. En el 71% de los proyectos exitosos se consideraron de manera explícita las tecnologías y los métodos para el desarrollo de prototipos, diseño y ejecución de experimentos, lo que sólo ocurrió en el 43% de los proyectos fallidos. Más aún, la mayoría de los proyectos fallidos sólo consideran en esta decisión las tecnologías y los métodos necesarios para el desarrollo del piloto, mientras que los exitosos tienen en cuenta, además, metodologías y tecnologías específicas de ejecución de prototipos, como simulación, desarrollo de modelos 3D, elaboración de maquetas a escala, etc.
3. Por último, la totalidad de los proyectos exitosos definió presupuestos para experimentación y prototipos de manera explícita, mientras que esto sólo se hizo en el 57% de los proyectos fallidos. En la mayoría de los proyectos fallidos que tomaron esta decisión, esto significó incluir el presupuesto necesario para el desarrollo del piloto. En el caso de los proyectos exitosos, sin embargo, se consideró el presupuesto para el desarrollo de una serie de modelos, maquetas y prototipos de inspiración y evolución, además de recursos para realizar experimentos, pruebas de conceptos y, obviamente, el desarrollo del prototipo de validación.

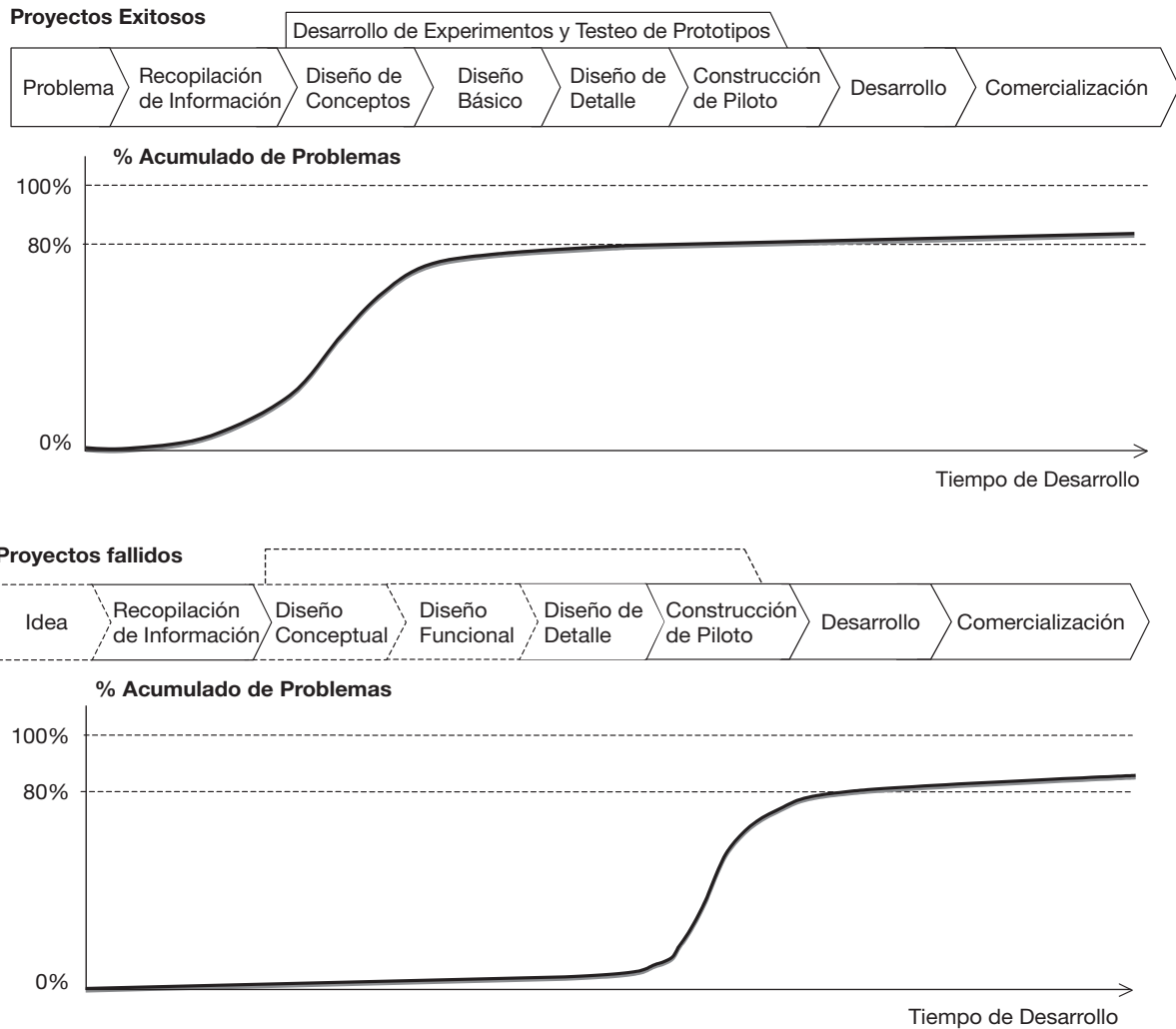
Como resultado, si bien las diferencias entre los proyectos exitosos y fallidos son muchas, las fundamentales se refieren al: a) manejo e inclusión de la perspectiva del mercado y los usuarios a lo largo del proceso de desarrollo, y b) aprendizaje mediante experimentación, prototipos y falla. La interacción entre ellos permite una adecuada identificación de los problemas y la prueba de conceptos durante el proceso de innovación, y el desarrollo, la prueba y la mejora constante de los conceptos desarrollados. Estos factores, como se explica a continuación, son los responsables de los diferentes perfiles de identificación y solución de problemas en los proyectos exitosos y fallidos.

2.4. *Diferencias en los procesos de innovación*

En el trabajo también se identifican las diferencias entre los procesos de innovación de las empresas estudiadas y el modelo general de innovación diseñado a partir del análisis de los procesos de 25 de las empresas más innovadoras del mundo. Las principales diferencias tienen que ver con la falta de consideración de los factores humanos y de las necesidades no explícitas asociadas a cada problema. Esto incluye, entre otras cosas, una excesiva focalización en métodos de estudio de mercado tradicionales, en lugar de métodos

de nueva generación como la promoción de metáforas, el co-diseño con participación de consumidores y el análisis etnográfico. Además, en la mayoría de las empresas, entre los proyectos exitosos y fallidos, se aprecian desigualdades en los métodos y prácticas de generación de ideas de alto impacto y en el uso de métodos modernos de aprendizaje mediante experimentación y prototipos. Las diferencias principales se ilustran en la Figura A.

Figura A. Diferencias en procesos de innovación entre proyectos exitosos y fallidos



En términos de proceso, las mayores diferencias entre los proyectos exitosos y fallidos se vinculan a: 1) la génesis de los proyectos, que en los fallidos, por lo general, comienza con una idea preconcebida; 2) el desarrollo de conceptos que, frecuentemente, en los proyectos fallidos se centra en iterar en torno a la idea original aprobada; 3) lo adelantado del diseño funcional en los proyectos fallidos, y 4) la escasez de experimentos y prototipos antes de la construcción del piloto (estas diferencias están marcadas con línea punteada en la Figura A).

Otro aspecto importante es el desarrollo de las curvas de identificación y resolución de problemas. Como se muestra en la Figura A, en los proyectos exitosos el 80% de los problemas se identifican dentro de las primeras tres etapas de la fase de desarrollo (y antes de realizar las grandes inversiones), mientras que en los fallidos esto sucede dentro de los últimos tres tramos (una vez realizadas las grandes inversiones). Más aún, en los proyectos exitosos, estos problemas se identifican cuando: 1) las posibilidades de resolverlos son mayores, y 2) los costes de hacerlo son muy inferiores en comparación con los de los proyectos fallidos. Esto explica, en gran medida, que los problemas más relevantes identificados en los proyectos fallidos no se hayan podido resolver.

3. Mejorando los procesos de innovación en la empresa vasca

En resumen, se observa que existen métodos, procesos y decisiones en el desarrollo de innovaciones que pueden marcar la diferencia entre proyectos exitosos y fallidos. Así, aunque las empresas estudiadas son las más innovadoras de Euskadi y muestran un buen nivel de sofisticación en los procesos de innovación, éstos pueden ser mejorados y sistematizados. De hacerlo, se esperarían mayores niveles de efectividad a corto plazo entre las empresas estudiadas, y a mediano plazo en otras empresas de la región.

Dados estos resultados, se proponen, por una parte, medidas orientadas a la mejora de las competencias de innovación en los equipos de trabajo de las empresas estudiadas, sus colaboradores y su red de proveedores. Además, se propone difundir las buenas prácticas de innovación entre otras empresas de Euskadi. Para estas últimas, se propone generar sistemas de creación de competencias asociados al desarrollo de proyectos con métodos de *learning-by-doing*.

Una tarea que ha mostrado ser de alto impacto para la disseminación de prácticas de innovación y colaboración entre empresas es la creación de un Club de la Innovación, que esté compuesto en principio por las empresas estudiadas. Más tarde, se propone seguir añadiendo empresas innovadoras en grupos de diez o veinte al año, que sean estudiadas con la metodología desarrollada para este estudio para aprender sobre sus prácticas, y abrirlo después a empresas no innovadoras.

La tarea es de mediano a largo plazo, pero la necesidad de hacerlo es imperiosa. En un mundo cada vez más orientado hacia creación de valor de alto impacto, con ciclos de vida y renovación de productos y servicios cada vez más rápidos, la competitividad de las empresas no puede basarse tanto en la capacidad de producir a bajo coste, sino en la aptitud para generar propuestas de valor que renueven y redefinan mercados, y captar las rentas generadas por estos esfuerzos. Esto sólo se logra con innovación, y todo el mundo está tratando de lograr este objetivo. Las empresas vascas se encuentran en una situación de ventaja relativa frente a muchas del mundo desarrollado y en vías desarrollo, y esto no se puede perder. Más aún, el desafío está en transformarse y llegar en algunos años a ser conocidos como un *hub* en el que se tiene *una manera distinta de resolver problemas complejos del mundo*, con resultados de alto impacto. Para esto son los procesos de innovación.

Berrikuntza prozesuak: arrakastaren edo porrotaren gakoak

Laburpen exekutiboa

Herrialde garatuetako estatistikek erakusten digute produktu eta zerbitzu berrien %80 inguruk porrot egiten dutela merkatura atera eta lehenengo sei hilabeteetan, eta zenbaki hori %90era igotzen da, lehenengo urte osoa aztertuz gero. Berrikuntza prozesuei buruzko literaturaren arabera, porrot egiten duten berrikuntza proiektu guztien paradoxa honakoa da: 1) sarri askotan, arazo gehienak agerian geratzen dira garapenaren azken etapetan, eta horrek 2) garapen taldeak behartzen ditu «ezusteko» arazo horiei irtenbidea emateko denbora eta baliabide gehiago inbertitzera; jakinik 3) arazoak ebazteko batez besteko kostua esponentzialki handiagoa dela garapen prozesuaren lehenagoko etapekin alderatuta; eta irtenbideren bat aurkitzeko probabilitateak %80 arte ere jaisten direla. Laburbilduz, proiektuen porrotaren arrazoiak zati handi bat garapeneko lehenengo etapetan egin ez zen zerbaitetan datza, oro har, arazoak identifikatzea eta ebaztea merkeagoa zenean eta proiektuak malgutasun handiagoa zuenean.

Lan honen helburua da enpresek hobeto, modu eraginkorragoan eta sistematikoagoan, nola berritu dezaketen aztertzea, horrela beren lehiakortasuna hobetzeko. Lanak bereziki aztertu ditu arrakasta izan duten eta porrot egin duten berrikuntza proiektuen arteko aldeak, aurreko lerroetan aipatu dugun berrikuntza proiektuen paradoxa komunaren arrazoiak azaltzen ahalegintzeko.

Ikerketa honek berrikuntza prozesuen kudeaketari eta produktuen garapenari buruz hiru diziplinako elementuak uztartu ditu: ingeniariak, enpresen administrazioa eta diseinua. Dagoen literatura abiapuntu hartuta, ikerketako metodologia bat garatu dugu, alderdi kulturalak, huts egiteen kudeaketa eta egindako berrikuntza mota aztertzeko. Baina, nagusiki, arrakasta izan duten eta porrot egin duten berrikuntza prozesuak aztertzei ematen dio garrantzia. Horregatik, lehenengo aldiz, azterlan berean 46 erabaki aztertu ditugu, berrikuntzak garatzeko kritikoak direnak. Erabaki horietatik 20 berrikuntza proiektuaren plangintza faseari dagozkio eta gaineko 26ak garapen faseari.

Azterlana aurrera eramateko, Euskal Autonomia Erkidegoko enpresa berritzaileen artean zortziren lankidetzara izan dugu, hainbat sektoretakoak: energia, informazioaren eta komunikazioaren teknologiak, eta ingeniariak, besteak beste¹. Zuzendari nagusiei; ingeniariak, produktuen garapeneko, marketineko, eta finantzetako arduradunak; eta berrikuntza proiektuetako zuzendari eta partehartzaileei elkarrizketak eginez, eta enpresen eta haien proiektuen inguruko dokumentazioan oinarrituz: 1) berrikuntzako jardunbideak eta prozesuak aztertu ditugu eta mundu osoko egoerarekin alderatu; 2) berrikuntza proiektuetan arrakastaren eta porrotaren baldintza-tzaileak identifikatu ditugu, enpresa bakoitzean arrakasta handia izan duen proiektu baten eta porrot egin duen proiektu baten plangintza eta garapen faseetan erabaki kritikoak nola hartu diren aztertu ondoren. Gure azken xedea da euskal enpresen lehiakortasuna areagotzeko ekintza ildoak proposatzea, eta horretarako, azterlanaren emaitzak egoki laburbilduz, eskualdean zein munduan jardunbide egokiak identifikatu nahi dira. Alde batetik, ikusi nahi da aztergai ditugun euskal enpresa berritzaileen berrikuntza prozesuak gehiago nola hobetu daitezkeen, eta bestetik, jardunbide egokiak sofistikazio edo arrakasta txikiagoko enpresen artean hedatu nahi ditugu, herrialdearen lehiakortasuna areagotzen jarraitzeko.

Hurrengo orrietan azterlanaren emaitza nagusiak aurkeztuko ditugu eta enpresen berrikuntza prozesuak hobetzeko hainbat gomendio.

1. Berrikuntzaren kudeaketa: Ezaugarri nagusiak

Batez bestean, aztertutako enpresen berrikuntzen %37,5 dagoeneko badauden plataformen ustiapena dira (gehiakuntzako berrikuntzak), %37,5 plataforma berri bihurtuko diren berrikuntzen garapenak dira (berrikun-

¹ Konfidentzialtasuna errespetatzeko, ez da enpresei, proiektuei eta berrikuntza prozesuei buruzko informaziorik eskaintzen.

tza arkitektonikoak) eta gainerako %25a kontzeptu guztiz berriak aztertzeraz bideratuta daude (errotiko berrikuntzak).

Aztertutako enpresa gehienek badakite nola kudeatu konplexutasun handiko ingeniarietako proiektuei lotutako arriskua; baina, ez dute huts egiteak kudeatzeko sistemarik. Jabetza intelektualaren kudeaketari dagokionez, ez dago eredu bakarrik, taldearen ezaugarritzat har dezakegunik.

2. Arrakasta izan duten eta porrot egin duten proiektuen analisia

Emaitzek erakusten dute, enpresa beraren barnean, desberdintasun garrantzitsuak daudela arrakasta izan duten eta porrot egin duten berrikuntza prozesuen artean, bereziki, plangintzako fasean eta garapenean hartutako erabakietan. Oro har, arrakasta izan duten eta porrot egin duten berrikuntza proiektuen artean alde nagusiak honako alderdietan aurkituko ditugu: 1) arrakasta izan duten proiektuen jatorria arazo baten ebazpenean dago; porrot egin duten proiektuetan, berriz, merkatuan arrakasta izan dezakeela uste den ideia batean; 2) arrakasta izan duten proiektuek porrot egin dutenek baino hurbiltasun handiagoa dute merkatuarekin eta bezeroekin; 3) arrakasta izan duten proiektuak irtenbidearen hainbat kontzeptu sortzen ahalegindu dira, gero probatuko direnak; porrot egin duten proiektuek, berriz, onartutako ideia ahalik eta ongien ezartzeari ematen diote garrantzia; eta 4) arrakasta izan duten proiektuek esperimentazioaren bidezko ikaskuntzari eta prototipoak garatzeari ematen diote garrantzia, kontzeptuak probatzeko eta arazoak garaiz identifikatzeko; porrot egin duten proiektuek prototipoak erabiltzen dituzte jatorrizko ideia baliozkotzeko.

Kasu arrakastatsu guztietan, arazo batentzat irtenbiderik onena aurkitu ondoren egin dituzte inbertsioak eta huts egite ugari antzeman dituzte, aukera asko eta askorentzat. Porrot egin duten proiektuen kasuan, ezaugarri komunak dira jatorrizko ideiarekin edo kontzeptuarekin arazoak zeudela edo merkatuan arrakastarik ez zutela konturatzea, inbertsio handiak egin eta gero, eta baita balio eskaintza berria merkatuan jarri ondoren ere. Jarraian, xehetasun handiagoz aurkeztuko ditugu emaitza nagusiak.

2.1. Arrakasta baten eta porrot baten kostua eta behar duen denbora berdina dira

Ikerlan honen lehenengo irakaspena proiektu mota bakoitza garatzeak eskatu duen ahalegina aztertzei aterako dugu. Arrakasta izan duen berrikuntza proiektu bat aurrera eramateko eta porrot egin duen proiektu bat aurrera eramateko behar diren denbora eta baliabideak antzekoak dira. Batez beste, proiektu arrakastatsuen garatzeko 22 hilabete behar izan ziren eta 145.000 euroko inbertsioa; porrot egin zuten proiektuetan, berriz, batez beste 26 hilabete eta 140.000 euroko inbertsioa behar izan zen. Azpimarratzekoa da proiektuak aukeratzeko irizpidea ez zela izan garapen denbora, tartean zeuden pertsonen kopurua edo inbertsioa. Lehenengo emaitzak honek, berrikuntza proiektuen aurrekontuak onartzearen inguruan hainbat ohar egitera garamatza.

Hasieran, enpresa batek eta garapen taldeak itxuraz gastu sortzaile diren jardura batzuei —esate baterako, huts egiteak— baliabiderik ez esleitzeko tentazioa izan dezakete. Exekutibo askoren iritziz, ez du zentzurik huts egiten inbertitzeak, gauzak hasieratik ongi egin baldin baitaitezke. Kontzeptuak, prototipoak eta esperimentuak garatzen inbertitzea kontzeptuak probatzeko, behe mailakoak bazterrean uzteko, arazoak ematen dituztenak hobetzeko, eta azkenik, onenak baliozkotzeko, garestiago iruditzen zaie berrikuntza proiektu bati ekin aurretik.

Baina, berrikuntzan ambiguitasun eta ziurtasun ez handia dago, eta ezinezkoa da berritzea, huts egin gabe. Berrikuntza baten garapenari ekitekoan, alderdi garrantzitsu bat da merkatua ulertzeari denbora eta baliabide nahikoak eskaintzea eta bezeroak eta kontsumitzaileak irtenbidearen kontzeptuak sortzen parte har dezaten lortzea. Proiektuaren funtsa ongi definitzea lortu behar da: arazo merizidun batentzat irtenbiderik onena bilatzea. Horixe izan da aztertu ditugun proiektu arrakastatsu guztien ezaugarrietako bat. Horren ordez proiektuaren funtsa konpainiaren barruan sortu den ideia edo kontzeptu bat garatzea bada, merezidun jo delako, bide okerretik joango gara. Hain zuzen ere, horixe gertatu zaie aztertu ditugun proiektuen artean, porrot egin duten gehienei. Oso intuiziozkoa ez dirudien alderdi horrek laburbiltzen ditu, neurri handi batean, gure azterlanaren emaitzak eta erantzuten dio laburpen exekutibo honen hasieran aurkeztu genuen paradoxari.

Horrela, inbertsio horiek egiten dituzten enpresek, nolabait, aseguru bat erosten dute, honela:

1. Hasieran, asko inbertitzen da prototipo kontzeptualak garatzeko eta bertan ideia asko probatzen dira: horietako batzuek huts egiten dute eta baztertu egiten dira; potentziala duten beste batzuetan gainditzeko moduko arazoak ikusten dira.

2. Arazo horiek, garapenaren hasierako urratsetan identifikatzen direnez, garapenaren azken etapetan identifikatuko balira baino askoz ere kostu txikiagoekin konpontzen dira.
3. Gainera, berrikuntza prozesuaren hasierako urratsetan gaudenez, taldeak aldaketak egiteko malgutasun eta aukera handiagoa du eta proiektuaren azken emaitzan eragin dezake (atzetik ez dakar hainbesteko zamarik eta gastu berreskurazekin) eta, horren ondorioz,
4. Garapeneko taldeek inbertsio handiak egiten dituzte ikasteko, esperimentatuz, prototipoen bidez eta probak eginez.
5. Horrela, arazoak garapeneko lehenengo etapetan identifikatu daitezke eta aurre egin. Arazo horiek konponduta, prototipoen, esperimentuen eta merkatuaren atzeraelikaduraren bidez, garapen taldeak sortu ahal izan dituen kontzeptu onenak lehenetsiko dira eta orduan egin ahal izango dira inbertsio handiak.
6. Horren guztiaren ondorioz, proiektuaren arrisku, anbiguotasun eta ziurtasun ezaren iturri gehienak murrizten dira eta %80 arte jaisten da berrikuntzak merkatuan porrot egiteko probabilitatea. Egokiak ez ziren aukera asko identifikatu zirenez, pentsa daiteke gehiegizko inbertsioa egin zela baztertu ziren aukera haietan. Baina, huts egiten inbertitu izan ez bagenu, ezinezkoa izango litzateke aukera horiek identifikatzea eta aukerarik onena zein den jakitea.

Aitzitik, porrot egiten duten proiektuen arrazoiak honako dinamikak laburbiltzen dizkigu:

1. Proiektuak merezidun hartu den kontzeptu edo ideia orokor batekin hasten dira, eta proiektuari esleitutako funtsetan ez da aukerarik ematen esperimentu edo prototipo kontzeptualetan gastatzeko, irtenbidearen pilotu bat garatzea baino haratago.
2. Proiektuan aurrera egiten den neurrian, garapen taldea ikasten ari da eta irtenbidea gauzatzeko beharrezko teknologiak definitzen joaten da. Irtenbide hori ondoren pilotuan edo baliozkotzeko prototipoan gauzatzen da, normalean prozesuaren azken etapetan.
3. Proiektuaren fase honetara iritsita, dagoeneko egin dira berrikuntzaren garapenean inbertsiorik garrantzitsuenak eta aldaketak eta doikuntzak egin nahi izanez gero, teknologiko eta antolaketako hainbat zurruntasun sortu dira.
4. Pilotua probatzerakoan, lehen aurreikusi gabeko arazoak azaltzen hasten dira, baina arazo horien kostua ez zen aurreikusi proiektuaren hasierako aurrekontuan. Orduan, enpresak erabaki bat hartu beharko du: ordura arteko inbertsioa galdu eta proiektua bertan behera utzi, edo gehiago inbertitu, arazoei irtenbidea aurkitzen ahalegintzeko eta proiektua salbatzeko. Normalean bigarren bidetik jotzen da.
5. Identifikatutako problemetako bakoitzari irtenbideren bat emateko orain beharrezko diren baliabideak gai horiek garapeneko hasierako etapetan konpontzeko kostuak baino esponentzialki handiagoak dira. Gainera, aurreko faseetan hartutako erabakiek aldaketak egiteko aukerak murrizten dituzte.
6. Azkenean, proiektua hasierako aurrekontuan pentsatutakoa baino garestiago aterako da eta behar baino gehiago luzatuko da, baina, zorterik badugu, zerbait aterako da. Baina, honen antzeko dinamikekin egiten diren proiektu gehienek, azkenean, inbertsioa berreskuratzea baino ez dute lortzen, merkatuan porrota ez direnean.

Dinamika horiek azaltzen dute arrakasta duten eta porrot egiten duten proiektuen artean denborari eta diruari dagokionez alde txikia egotea. Azken baten, merke dirudiena azkenean garesti ateratzen da, gauza bera gertatzen da aseguru batean ez inbertitzea erabakitzen duten pertsonekin, aseguru erabili behar dutenean damutuko dira.

2.2. *Berrikuntza proiektuaren plangintzak baldintzatzen du gauzatzearen arrakastaren zati handi bat*

Izenburuak berak nahasi egin gaitzake, berrikuntza, definizioz, kaosa delako, eta badirudi ezin dela planifikatu. Berrikuntza proiektu baten arrisku, anbiguotasun eta ziurtasun ezaren mailak handiak izanik, ezin da jakin zein emaitza lortuko diren edo zein arazo sortuko diren. Baina berrikuntza prozesuei buruzko literaturan jasotako 46 erabaki kritikoetatik, 20k fase honi egiten diote erreferentzia. Plangintza fasea garrantzitsua da, lagungarri delako 1) kaos naturala erronka baten inguruan fokalizatzeke, eta 2) proiektua garatzeko *moduari* (eta ez garatzean *denari*) lotutako anbiguotasun eta ziurtasun ezeko iturriak kontrolatzeko eta txikitzeke.

Proiektuaren plangintza fasearen baitako 20 erabaki kritikoetatik, arrakasta izan zuten berrikuntza proiektuetan batez beste %87,4 hartu ziren eta erabakia hartzearen kalitatea %80 ingurukoa izan zen (ongi eta oso ongi artean). Porrot egin zuten proiektuei dagokienez, plangintza faseko erabakien %64 hartu ziren, eta batez besteko kalitatea %69koa izan zen (erdizka eta ongi artean). Horrela, erabaki horiek hartzeko maiztasunaz

gainera, proiektu arrakastatsuen ezaugarri komun bat da hartutako erabakiaren kalitatea handiagoa dela porrot egin duten proiektuetan baino, plangintza fasean aztertu ditugun 20 erabakietatik 18tan.

Hainbat alderdik adierazten dute arrakasta izan duten proiektuen eta porrot egin dutenen arteko aldea, eta horietako bat, funtsezkoa, proiektuen sorrera bera da. Dagoeneko adierazi dugunez, proiektu arrakastatsuen abiaburua merkatuan antzemandako arazoak dira; porrot egin duten proiektuek, berriz, *ideia* bat onartzea dute abiapuntu, arazo edo behar bati erantzutea baino gehiago. Horri lotuta, beste desberdintasun garrantzitsu bat da arrakasta izan duten ia proiektu guztiak garatzen direla arrakasta ekonomikorako probabilitateak maximizatzeko produktu-merkatu estrategia aztertu ondoren. Porrot egin duten proiektuen %40 baino gutxiagotan gertatzen da hori.

Plangintza fasean beste desberdintasun garrantzitsu bat da arrakasta izan duten proiektuen %86k proiektuaren emaitzen neurketa jarduera kritikotzat hartzen dutela, eta horrela jokatzeko porrot egin duten proiektuen %38k soilik.

Berrikuntza garatzeko zein prozesu mota erabiliko den erabakitzea arrakasta izan duten proiektuen %71ean zegoen eta porrot egin zutenen erdian. Ehuneko horiek errepikatu egingo dira garapen prozesua kontrolatzeko erabakiak aztertzerakoan. Porrot egin duten proiektuen ezaugarri da proiektuak garatzeko enpresaren ingeniari-tzako prozesu estandarra erabiltzea, berrikuntza bat egiteko prozesu egokiagoa erabili beharrean.

Arrakasta izan zuten proiektuen %86an modu esplizituan aztertu ziren proiektua garatzeko behar ziren lanabes, teknologia, prestakuntza eta azpiegiturako inbertsioak; horrela egin zen porrot egin zuten proiektuen %50ean. Horren arrazoia izan daiteke porrot egin zuten proiektu gehienak enpresaren barruko ideietatik atera zirela eta horrenbestez, enpresan ezaguna eta nagusia zen ingurunean sortu zirela. Horrenbestez, inbertsio behar txikiagoak zituzten, arrakasta zuten proiektuek baino. Proiektu arrakastatsuek, kasu askotan, aukera esparru berrietan sortu ziren eta horrek inbertsio handiagoa eskatzen zuen. Nolanahi ere, dagoeneko ikusi dugun bezala, arrakasta izan duten proiektuen eta porrot egin duten proiektuen batez besteko gastua ia berdina izan da.

Plangintza fasean beste desberdintasun garrantzitsu bat ere bada: porrot egin duten proiektuen %71k gauzatzeke egutegi oso zehatzak eta zurrinak zituzten, eta arrakasta izan zuten proiektuen %40k besterik ez zuen jokatu horrela. Porrot egin zuten proiektuetako asko data jakinetan oinarrituta zehaztu ziren, eta proiektu arrakastatsuek gehienak, berriz, lortu beharreko zedarrietan oinarrituta. Horrek zerikusia du arrakasta izan duten proiektuen malgutasun handiagoarekin, lehen ere aipatu duguna.

Laburbilduz, hauek dira berrikuntza garatzeko plangintza fasea kritikoa izatea eragiten duten arrazoi nagusiak: 1) fase honetako erabaki kritikoen helburua garapen taldeari proiektua ahalik eta modurik onenean aurrera eramateko *moduari* lotutako anbiguitasun eta ziurtasun ezaren iturriak kudeatzeko plataforma bat ematea da, berrikuntzaz ari garenez, azken emaitza zein izango den ez dakigunean eta 2) erabaki horiek gidetu, prozesuak, zedarrien eta komunikatzeko moduen bilduma osatuko dute, eta proiektua horien gainean gauzatuko da; horregatik, plangintza ongi ez egiteak erakundean eta proiektuari lotutako baliabideak eta prozesuak kudeatzeko moduan domino eragina izango du.

Beraz, ondoriozta dezakegu berrikuntza proiektu baten plangintzaren kalitateak baldintzatuko duela, neurri handi batean, gauzatzearen arrakasta. Hain zuzen ere, eta jarraian erakutsiko dugun bezala, garapen faseko etapetan erabakiak hartzerakoan maiztasunari eta kalitateari dagozkion desberdintasunak ez dira hain handiak, ez, behintzat, arrakasten eta porroten arteko aldeak, horrekin bakarrik, arazoitzeko adinakoak.

2.3. Garapen fasearen alderdi gakoak: bezeroa erdi-erdian jartzea eta goiz, asko, azkar eta merke huts egitea

Guztiak batera hartuta, garapen fasean, arrakasta izan zuten proiektuetan har zitezkeen 26 erabakietatik %89 hartu ziren, batez besteko kalitatea %77koa izanik (erdizka eta ongi artean); porrot egin zuten proiektuen artean, har zitezkeen erabakien %71,6 hartu ziren, %71,6ko kalitatearekin (erdizka eta ongi artean).

Arrakasta izan duten eta porrot egin duten proiektuen arteko desberdintasun nabarmenenak proiektuaren marketineko helburuak argitzeari dagozkio, proiektua gauzatzen hasi aurretik (horrela egin duten arrakasta izan duten proiektu guztietan eta porrot egin duten proiektuen %29an). Esan dugun bezala, proiektu arrakastatsuen abiapuntua merkatuan identifikatutako arazoak izan ziren eta porrot egin zuten proiektu gehienek jatorria, ordea, enpresa barruan sortu ziren ideiak izan ziren, meritudun eta potentzial handiko hartu zirenak. Horren eraginez, proiektu arrakastatsuetan garapen taldeek merkatutik ahalik eta gehien ikasteari garrantzia eman zioten, eta porrot egin zuten proiektuetan berriz, alderdi nagusia onartutako ideia ahalik eta modurik onenean garatzea izan zen. Merkatua helburu mugikorra da, eta harekin etengabeko harremana behar da, eskarira ahalik eta gehien hurbilduko den irtenbidea aurkezteko eta probatzeko. Ildo horretatik, aurrekoarekin lotura duen beste

erabaki bat da bezeroen ikuspegia ere kontuan hartzea. Horrela egin zuten proiektu arrakastatsu guztiek (%100, %85eko kalitatearekin). Porrot egin zuten proiektuen %75ek ere horrela egin zuten (kalitatea %47 izan zen soilik). Proiektuaren marketineko helburuak modu esplizituan eta egoki ez argitzeak eta bezeroen ikuspegia kontuan ez hartzeak eta haren jarraipena ez egiteak garapenaren ondoko etapetan gainditzeko zaila den aldea sortzen du.

Aurrekoaren ondorioz, porrot egin zuten proiektuek gabeziak erakutsi zituzten ideiak eta irtenbidearen kontzeptuak sortzeari lotutako erabakietan. Esparru horretako erabaki gehiago hartu zituzten proiektu arrakastatsuek. Hain zuzen ere, kontuan hartu behar da porrot egin zuten proiektuak nagusiki ideia batean oinarrituta jartzen direla martxan, eta proiektu arrakastatsuek, berriz, neurri handi batean, arazo bat dute abiaburu eta harentzat irtenbideren bat bilatu behar izaten dute. Porrot egin duten proiektuetan, ideiareneko exekuzioa bikaina izan ohi da... pilotua egiteko fasea iristen den arte. Fase horretan agerian geratzen dira gainditu ezin daitezkeen arazo asko eta asko eta azkenean, ekimena hutsean geratzen da.

Hain zuzen ere, horretan zerikusia du proiektu arrakastatsuek eta porrot egin dutenak kudeatzeko modu desberdinak. Proiektu arrakastatsuek ahalegintzen dira hasierako etapetan anbiguotasun eta ziurtasun ezaren iturriak ahalik eta gehien murrizten, baina ez dute horrela egiten porrot egiten duten proiektuek. Adibidez, proiektu arrakastatsuen %80k hasierako urratsetan aztertzen dute bere berrikuntzarentzat banaketa katea osatzeko modu onena zein den; porrot egiten duten proiektuen %29 iristen da horretara.

Arrakasta duten proiektuetan, proiektu taldeek esperimenterakoan eta prototipoetan probatu eta testatu egiten dute; porrot egiten duten proiektuetan, jatorrizko ideia baliozkotzea bilatzen dute. Alde hori, bere horretan, berrikuntza proiektuen porrotaren arrazoi nagusietako bat da:

1. Proiektu arrakastatsuen %100ek prototipoen eta esperimenterazioen planak definitzen dituzte (batez besteko kalitatea %77koa izanik), eta horrela jokatzeko dute porrot egiten duten proiektuen %71k soilik (%60ko kalitatearekin). Baina, bada funtsezko alde bat: arrakasta lortzen duten proiektuek prototipo kontzeptualak eta esperimenteralak garatzeko plana definitzen dute, probatik baliozkotzeraino doazenak; eta porrot egiten duten proiektuek, berriz, garatzeko jatorrizko kontzeptuaren inguruko probak eta garapeneko azken etapetan baliozkotzeko prototipo bat sortzea dituzte egiteko nagusi.
2. Arrakasta izan duten proiektuen %71k prototipoak garatzeko eta esperimenterazioak diseinatzeko eta gauzatzeko teknologia eta metodoak modu esplizituan hartu zituzten kontuan, eta horrela jokatu zuten porrot egin zuten proiektuen %43k. Are gehiago, porrot egin zuten proiektu gehienek erabaki horretan pilotua garatzeko behar den teknologia eta metodoak bakarrik hartu zituzten kontuan. Arrakasta izan duten proiektuek, ordea, aurrekoen gainera, prototipoak gauzatzeko metodologia eta teknologia berariazkoak hartzen dituzte kontuan, esate baterako, simulazioak, 3Dko ereduak garatzea, maketak eskalan egitea, etab.
3. Azkenik, proiektu arrakastatsu guztiek esperimenteratzeko eta prototipoetarako aurrekontuak esplizitatu zituzten. Horrela egin zuten porrot egin zuten proiektuen %57k soilik. Porrot egin zuten proiektuen artean, aurrekontua esplizitatu zuten gehienetan aurrekontu horrek pilotua garatzeko beharrezko baliabideak baino ez zituen hartzen. Arrakasta izan zuten proiektuetan, ordea, baliabideak aurreikusita zeuden inspirazioko eta eboluzioko hainbat eredu, maketa eta prototipo garatzeko, esperimenterazioak eta kontzeptu probak egiteko, eta, noski, baliozkotzeko prototipoa garatzeko.

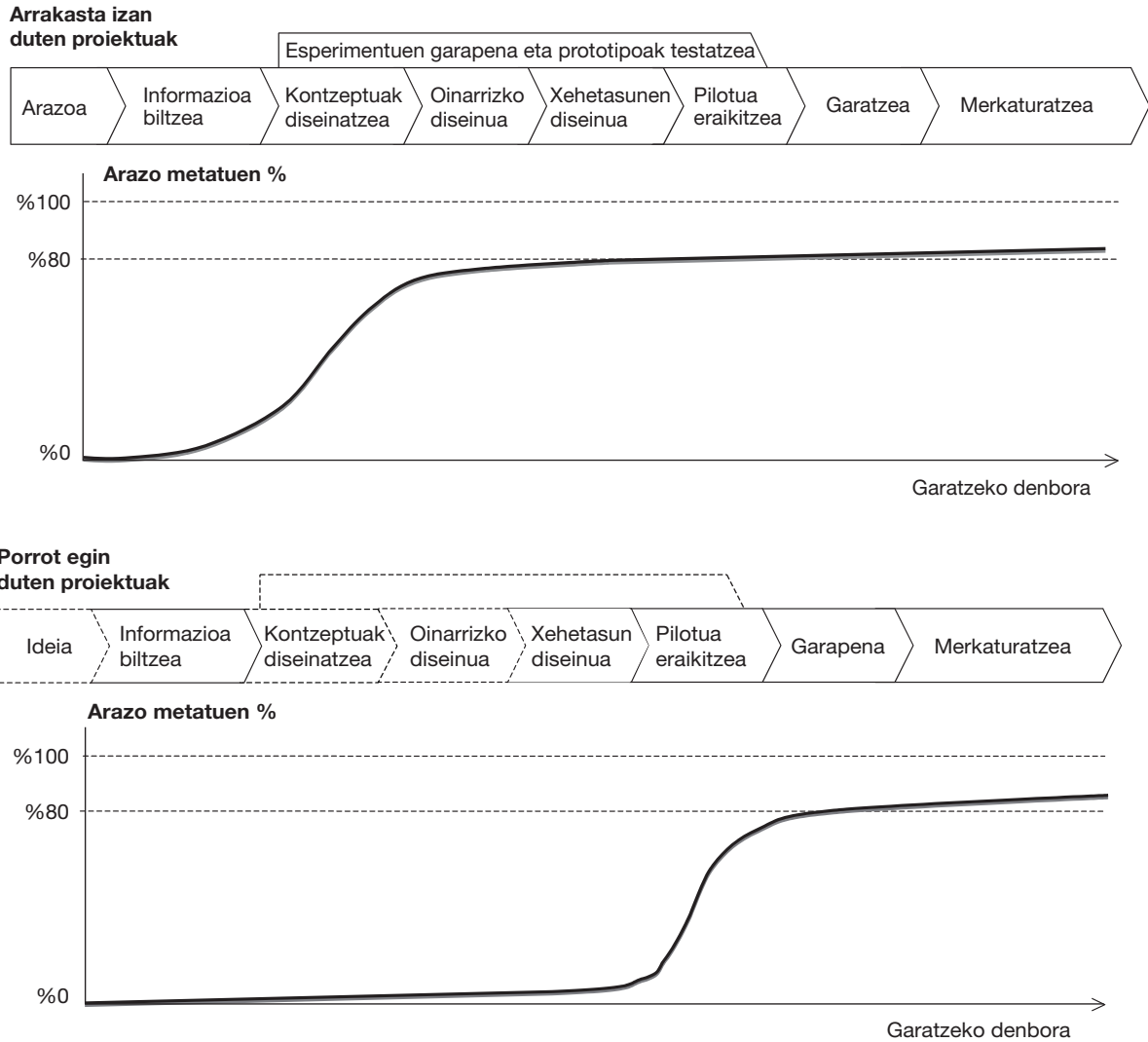
Laburbilduz, arrakasta izan duten proiektuen eta porrot egin duten proiektuen arteko aldeak asko badira ere, funtsean honako alderdiei egiten diete erreferentzia: a) garapen prozesuan zehar merkatuaren eta erabiltzaileen ikuspegia erabiltzea eta barneratzea, eta b) esperimenterazioaren, prototipoen eta huts egiteen bidez ikastea. Horren guztiaren elkarreraginak arazoak behar bezala identifikatzeko eta kontzeptuak probatzeko aukera ematen du berrikuntza prozesuan, eta horrela, kontzeptuak garatu, probatu eta etengabe hobetu daitezke. Faktore horiek, jarraian azalduko dugun bezala, dira proiektu arrakastatsuetan eta porrot egin dutenetan arazoak identifikatzeko eta ebazteko bide desberdinen eragile.

2.4. Aldeak berrikuntza prozesuetan

Lan honetan gure lagineko enpresen berrikuntza prozesuen eta munduko 25 enpresa berritzaileen prozesuak aztertuz abiatuta diseinatutako berrikuntzako eredu orokorraren arteko aldeak ere aztertuta ditugu. Alde nagusiak giza faktorea eta arazo bakoitzari lotutako behar ez esplizituak kontuan ez hartuz etorriko zaizkigu. Horrek barne hartzen du, besteren artean, merkatua aztertzeke ohiko metodoei garrantzi handiegia ematea,

belaunaldi berriko metodoen aldean, esate baterako, metaforen sustapena, kontsumitzaileen partehartzearekin baterako diseinua, eta analisi etnografikoa. Gainera, enpresa gehienetan, aldeak ikusten dira eragin handiko ideiak sortzeko metodoetan eta jardunbideetan eta ikaskuntzako metodo modernoek erabileran, esperimentazioaren eta prototipoen bidez. Alde nagusiak A irudian jaso ditugu.

A irudia. Berrikuntza prozesuen arteko desberdintasunak arrakasta izan duten proiektuetan eta porrot egin dutenetan



Prozesuari gagozkiola, ondoko faktoreei lotuta daude arrakasta izan duten proiektuen eta porrot egin duten proiektuen arteko alde nagusiak: 1) proiektuen sorrera, porrot egiten duten proiektuetan, oro har, aurrez pentsatutako ideia batekin hasten dena; 2) kontzeptuen garapena, sarritan, porrot egiten duten proiektuetan, onartutako jatorritzko ideiarekin inguruan iterazioak egitera mugatzen dena; 3) porrot egiten duten proiektuetan diseinu funtzionala zein neurritaraino aurreratu den; eta 4) pilotua eraiki aurretik, esperimentu eta prototipo urriak (alde horiek A irudian marra puntudunaz adierazita daude).

Beste alderdi garrantzitsu bat da arazoak identifikatzeko eta ebazteko kurbak garatzea. A irudian erakusten den bezala, proiektu arrakastatsuetan, arazoaren %80 garapen fasearen lehenengo hiru etapen barruan (eta inbertsio handiak egin aurretik) identifikatzen da; porrot egiten duten proiektuetan, berriz, hori azken hiru etapetan gertatzen da (inbertsio handiak egin ondoren). Are gehiago, arrakasta izan duten proiektuetan, arazo horiek identifikatzen dira: 1) irtenbideren bat emateko aukerak handiagoak direnean, eta 2) irtenbidearen kostuak porrot egin duten proiektuekin alderatuta, askoz ere txikiagoak direnean. Horrek azaltzen du, neurri handi batean, porrot egin duten proiektuetan identifikatutako arazo nagusiak konpontzeko modurik ez aurkitzea.

3. Euskal enpresan berrikuntza prozesuak hobetzen

Laburbilduz, ikusi dugu berrikuntzak garatzerakoan proiektu batek arrakasta izatean edo porrot egitean eragin handia izan dezaketen metodoak, prozesuak eta erabakiak badirela. Gainera, nahiz eta aztertutako enpresak EAEko berritzaileenak izan eta berrikuntza prozesuetan sofistikazio maila ona erakutsi, prozesu horiek hobetu eta sistematizatu daitezke. Horrela eginez gero, aztertutako enpresen artean epe laburrera eraginkortasun maila handiagoa espero izango genuke, eta eskualdeko beste enpresetan epe ertainera ere gauza bera espero liteke.

Emaitza horiek ikusita, alde batetik, aztertutako enpresetako lan taldeetan, laguntzaileetan eta hornitzaile sarean berrikuntzari lotutako gaitasunak hobetzera bideratutako neurriak proposatu ditugu. Gainera, berrikuntzako jardunbide egokiak EAEko beste enpresen artean zabaltzea ere egokia da. Azken enpresa horientzat, *learning-by-doing* metodoarekin proiektuak garatuz, gaitasunak sortzeko sistemak egituratzea proposatzen da.

Berrikuntzako jardunbideak hedatzeko eta enpresen arteko lankidetzak sustatzeko eragin handia erakutsi duen bide bat Berrikuntza Kluba sortzea da, hasieran, behintzat, aztertu ditugun enpresek osatuko luketena. Aurrerago, talde horretara enpresa berritzaileak gehitzea proposatzen da, urtean hamar edo hogeita hamar enpresa honetarako garatu dugun metodologiarekin aztertuko liratekeenak, beren jardunbideetatik ikasteko. Azkenik, enpresa ez berritzaileetara ere irekiko litzateke taldea.

Egitekoak epe ertainari eta luzeari begiratzen dio, baina gaiari heltzeko beharra berehalakoa da. Gero eta gehiago, eragin handiko balioa sortzera bideratuta dagoen mundu honetan, produktuen eta zerbitzuen bizitza eta berritze zikloak gero eta azkarragoak direnean, enpresen lehiakortasunaren oinarria ezin da izan kostu txikiak ekoizteko gaitasuna, baizik eta merkatuak berritu eta birdefinituko dituzten balio proposamenak sortzeko eta ahalegin horietatik sortutako errentak eskuratzeko gaitasuna. Eta hori lortzeko bide bakarra berrikuntza da. Mundu osoko enpresak ari dira helburu hori lortu nahian. Euskal enpresek abantaila dute mundu garatuko eta garabideko enpresa askoren aldean, eta abantaila erlatibo hori ezin dute galdu. Are gehiago, gure erronka da eraldatzea eta urte batzuen buruan, *hub* baten moduan ikustea, *munduko arazo konplexuak ebazteko bere modu berezia* izango duena, eta eragin handiko emaitzak izango dituen. Horretarako dira, hain zuzen ere, berrikuntza prozesuak.

Innovation Processes: Determinants of their Success or Failure

Executive summary

Statistics pertaining to developed countries show that around 80% of new products and services fail within the first six months of their entering the market, and this figure increases to around 90% if the whole first year is taken into consideration. According to the literature available on innovation processes, a common paradox existing among failed innovation projects consists of the following: 1) very often, most of their problems become apparent in the final stages of development, which 2) forces development teams to invest more time and resources in trying to solve these “unforeseen” problems; this occurs when 3) the average cost of solving such problems is markedly higher than if they had been solved in early stages during the development process, and 4) the possibilities of being able to solve them are reduced by up to 80%. In short, the causes of failed projects can be found in something that is not carried out in their early stages of development, when identifying and solving any problems proved to be less costly and the project had greater flexibility.

The aim of this work is to create knowledge about how companies can innovate better and in a more effective and systematic way, and thus manage to improve their competitiveness. The work focuses especially on the study of the differences between successful and failed innovation projects, in order to try and explain the reasons for the common paradox existing among the failed innovation projects referred to in the previous paragraph.

This research incorporates elements regarding management of innovation processes and product development in three different disciplines: engineering, business administration and design. A research methodology is developed from existing literature on the subject which examines cultural aspects, management of faults and types of innovation carried out. However, the study essentially focuses on the innovation processes involved in both successful and failed projects and analyzes 46 decisions that have proven to be critical in the development of innovations for the first time in a single study. 20 of these correspond to the planning phase of the innovation project, and the other 26 to its development phase.

To carry out the study, the collaboration of eight of the most innovative companies in the Basque Country has been sought – companies belonging to sectors such as energy, information and communications technologies, and engineering, among others¹. The following actions are carried out via interviews with general managers, those in charge of engineering, product development, and marketing and finance, and managers and participants in innovation projects, and based on documents about the companies and their projects: 1) the innovation practices and processes are analyzed and compared with the state of the art worldwide; 2) the factors determining success and failure in innovation projects are identified by means of an analysis – for each company – of critical decision-making during the planning and development phases of one highly successful project and also a failed one. The ultimate goal is to propose courses of action for increasing competitiveness among Basque companies by identifying good practices on both a regional and worldwide level, by means of a suitable summary of the results obtained from the study. An attempt is made, on the one hand, to see how innovation processes in the most innovative Basque companies analyzed in the course of this study can be improved even more and, on the other, also disseminate good practices among the less sophisticated or successful companies in order to continue increasing regional competitiveness.

The main results obtained from the analysis and some recommendations for improving the innovation processes in companies are provided in the following paragraphs.

1. Innovation management: general characteristics

An average 37.5% of innovations in the companies subject to study refer to the exploitation of existing platforms (incremental innovations), 37.5% are developments of innovations that will become transformed

¹ For reasons of confidentiality, no information is disclosed about the companies, their projects or their innovation processes.

into new platforms (architectural innovations) and the remaining 25% are geared towards exploring totally new concepts (radical innovations).

Most of the companies studied know how to administer the risk associated with engineering projects of high complexity; however, they do not have a fault management system. Neither does there exist an intellectual property management standard that characterizes them as a group.

2. Analysis of successful and failed projects

The results show that major differences are apparent within the same company between the successful and failed innovation projects, in particular in terms of the decisions taken within their planning phase and subsequent development. Broadly speaking, the main differences between innovation processes in successful and failed cases are as follows: 1) successful projects originate from tackling a problem, whereas the origin of failed projects lies in an idea that is considered to be of merit in order to be a market success; 2) successful projects have greater proximity to the market and to customers than failed ones; 3) successful projects focus on generating many concepts involving solutions that are then put to the test, whereas failed ones focus on implementing the idea that has been approved in the best possible way; and 4) successful projects place emphasis on learning by experimentation and development of prototypes in order to try out concepts and identify problems at an early stage, whereas failed cases use prototypes to validate the original idea.

An aspect common to successful cases is that of investing after having identified the best possible solution to a problem and having recorded a great number of faults for many different alternatives, whereas failed cases are characterized by recognizing the problems attached to the idea or original concepts, or the lack of acceptance on the market once major investment has already been made and even once the new offer of value has entered the market. Below are provided details of the main results.

2.1. *A success costs the same and takes as much time as a failure*

The first lesson learned from this research derives from the effort which developing each type of project entails on average. The time and resources needed to carry out a successful innovation project are similar to what is required for a failed project. While the development of successful ones had an average duration of 22 months and entailed investment amounting to 145,000 euros, the development of failed projects had an average duration of 26 months and entailed a 140,000 euro investment. It is important to highlight in this point that the choice of projects was not based on the time required to develop them, the number of people involved or the investment set aside for each of them. This first result leads us to take into consideration the approval of budgets for innovation projects.

In the beginning, a company and its development team might be tempted not to take resources into consideration for some activities that would appear to incur a cost, such as investing in failure. From the standpoint of many executives, there is no sense in investing in failure if things can be done properly from the outset. Investing in the development of concepts, prototypes and experiments in order to try out concepts, disregard inferior ones, improve those that evidence problems and, lastly, validate the best ones, is perceived to be more costly before embarking on an innovation project.

However, there is a great deal of ambiguity and uncertainty in innovation, and it is not possible to innovate without failing. When embarking on the development of an innovation, a major aspect is that of setting aside sufficient time and resources to be able to understand the market and involve customers and consumers in the creation of solution-based concepts. The aim is to focus the project on seeking out the most commendable solution to a problem – a common aspect among the successful projects studied – instead of focusing it on the development of an idea or concept that has arisen within the company and has been considered worthy of consideration – a common aspect among nearly all of the failed projects analyzed. This – and it might not seem very intuitive – to a great extent sums up the results obtained from this study, and serves as a response to the paradox introduced at the beginning of this executive summary.

Thus, what companies that make such investment really do is purchase an insurance that operates as follows:

1. Much is initially invested in the development of conceptual prototypes, in the course of which many ideas are put to the test, some of which fail and are discarded, while others with potential feature problems that could be resolved.

2. As these problems are identified at early stages of development, they are resolved at much lower cost to what it would cost to deal with them if they were identified during the final stages of development.
3. Additionally, as the team is still in the initial stages of an innovation process, it has more flexibility and possibilities to make changes and influence the end result of the project (because there is not such a major legacy or so many sunken expenses as at the end of the project) and, as a result,
4. Development teams invest a great deal in learning via experimentation, prototypes and trials.
5. In this way, any problems can be identified and dealt with during the initial stages of development, so as to subsequently make major investment based on concepts that have proven to be the best the development team was able to generate by means of prototypes, experiments and feedback.
6. As a result, most sources of risk, ambiguity and uncertainty regarding the project are reduced, and there is up to 80% likelihood of the project failing on the market. As many options were identified that did not work, one might tend to take that view that over-investment had been made in those that were discarded. However, it would have been impossible to identify them and detect the winning formula without having invested in failure.

Conversely, the reason for failed projects can be summarized by the following dynamic:

1. Projects start with a general concept or idea that has been deemed worthy of consideration, and approved funds do not take into account expenses incurred on experiments or conceptual prototypes that go beyond the development of a pilot project to help find the solution.
2. As the project advances, the development team gradually learns and defines the technologies required to find the solution which is then implemented in the pilot project or validation prototype – generally in the final stages of the process.
3. At this stage of the project, the most important investment has already been made in developing the innovation, and certain technological and organizational rigidity becomes apparent when making changes or adjustments.
4. By putting the pilot project to the test, hitherto unforeseen problems start to be detected whose cost had not been envisaged in the initial budget set aside for the project. At this point, the company needs to decide whether to scrap the investment made so far, or to invest more in order to try and deal with the problems and save the project. Generally speaking, the second course of action is the one taken.
5. The resources needed to deal with each of the problems identified are now exponentially greater than those needed to deal with all these issues in early stages of development. Moreover, the decisions already taken in previous phases reduce the possibilities for making changes.
6. Ultimately, the project ends up being more costly than what has been budgeted for and being delayed more than it should. However, with luck, it ends up being saved, although most projects featuring dynamics such as these recover the investment at most – that is if they don't end up being a failure on the market.

These dynamics explain the minor difference in efforts made in time and money between successful and failed projects. To sum up, what appears to be cheap ends up being expensive, in the same way that people who decide not to invest in an insurance only end up regretting it when they have to use one.

2.2. *Planning an innovation project determines much of the success of its putting into practice*

This title can be misleading, because innovation is by definition chaotic and would appear unable to be planned. Given the high levels of risk, ambiguity and uncertainty involved in an innovation project, it cannot be known what results will be obtained or what problems will arise. However, of the 46 critical decisions contained in the literature on innovation processes, 20 focus on this phase. The relevance of the planning phase is due to the fact it helps to: 1) focus that natural chaos surrounding a challenge, and 2) control and try to reduce the sources of ambiguity and uncertainty associated with *how* to develop projects (rather than *what* to develop).

Of the 20 critical decisions during the planning phase of the project, an average 87.4% were taken in successful innovation projects, with 80% quality in terms of decision-making (between good and very good). In the case of failed projects, 64% of decisions regarding the planning phase were taken, with 69% mean quality (between neutral and good). Thus, apart from the frequency with which these decisions were taken, an aspect common to successful projects is that the quality of the decision taken was higher than that of failed projects in 18 out of 20 of the decisions taken into consideration in the planning phase.

Various aspects make the difference between successful and failed projects, although an essential one is the way in which the projects gestate. As has already been pointed out, successful projects were developed from market problems, whereas failed ones started from the approval of an *idea* more than the solving of a problem or need. Linked to this, one major difference lies in the fact that nearly all successful projects were developed after having analyzed a product-market strategy in order to maximize the likelihood of financial success, whereas this occurred in less than 40% of failed cases.

Another major difference in the planning phase is that in 86% of successful projects, the gauging of how that project would perform was considered to be a critical activity, whereas in only 38% of failed projects was this done.

The decision as to what type of process would be used in developing the innovation was present in 71% of successful cases, but only in half of failed ones. These figures recur when decisions regarding monitoring of the development process are taken into consideration. Failed projects were characterized by using the standard development process for company engineering projects, rather than using one that might be more suitable for developing an innovation.

In 86% of successful projects, the investment in tools, technologies, training and infrastructures needed to develop the project were explicitly taken into consideration, in comparison to only 50% in the case of failed ones. This may be due to the fact that, by emerging from internal ideas, most failed projects were also generated within contexts of an obvious nature and courses of action already existing in the company and, as a result, with lower investment needs than those of successful projects. The reason for this is that the latter were generated in many cases in new areas of opportunity that required greater investment. Despite this and as we have already seen, the average of cost of successful and failed projects was almost the same.

A final major difference in the planning phase is that 71% of failed projects were based on very detailed and rigid schedules for putting them into practice, whereas only 40% of successful ones operated in this way. A large proportion of failed projects functioned according to dates in the calendar, whereas most successful ones operated according to milestones that had to be complied with. This backs up what has been said previously regarding the greater flexibility of successful projects.

In conclusion, the main reasons why the planning phase proves critical in the development of an innovation are as follows: 1) the critical decisions taken during this phase were aimed at providing the development team with a platform on which to deal with any sources of ambiguity or uncertainty associated with *how* to carry out the project in the best possible way, within a context in which – as this concerns innovation – it was known what the end solution would be, 2) these decisions formed a legacy of guidelines, processes, milestones and ways of communicating based on which the project would be put into practice, to the extent that not doing so properly implied a domino effect on the organization and on the way of managing the resources and processes involved in the project.

Thus, the conclusion can be drawn that the quality of planning involved in an innovation project to a large extent determines how successfully it will be put into practice. Indeed and is shown below, the differences in frequency and quality with regard to decision-making in the different stages of the development phase are not so great as to justify on their own the differences between successes and failures.

2.3. The keys to success of the development phase: focusing on the customer, and failing early, to a great extent, quickly and cheaply

In aggregate terms, 89% of the 26 possible decisions were taken in the case of successful projects during the development phase, with an average quality of 77% (between neutral and good), whereas 71.6% of possible decisions in failed cases were taken, with an average quality of 71.6% (between neutral and good).

The most important differences between successful and failed projects were noted in the clarifying of the marketing objectives set out for the project before putting them into practice (100% for successful cases versus 29% for failed ones). This difference is due to the fact that successful projects started from identification of market problems, whereas most of the failed projects arose from ideas that were generated within the company and were considered worthy of such and with great potential. This meant that in the case of successful projects, development teams focused on learning as much as possible about the market, whereas in the case of failed ones, emphasis was placed on developing the idea in the best possible way. The market is a moving object with which permanent contact has to be maintained in order to put forward and try out solutions that may be as closely in keeping as possible with their demand. In this respect, another decision related to the above was the inclusion of the customers' standpoint. This was done in 100% of the successful

projects (with 85% quality), and only in 75% of the failed ones (with only 47% quality). Failure to explicitly and suitably clarify the marketing objectives set out for the project and failure to even include a monitoring of the customers' standpoint creates a distance that is difficult to bridge in subsequent stages of development.

As a result of the above, one area in which failed projects evidenced shortcomings was in decisions related to the generation of ideas and concepts aimed at seeking solutions. These decisions were more frequently taken in successful projects than in failed ones, and the main reason for this is because most failed cases started from an idea, whereas successful ones started from a problem for which solutions needed to be thought up. The putting into practice of an idea in failed projects tends to be exemplary – until the time comes to set the pilot project in motion, in the course of which a great number of problems become apparent that cannot be resolved, and this ends up putting paid to the initiative.

One of the causes of the above situation lies in the different ways of managing successful and failed projects. While the former focus on reducing any sources of ambiguity or uncertainty as far as possible in the early stages, the same does not apply in the case of failed ones. For instance, in 80% of successful cases, companies thought of the optimum way of putting together the distribution chain for their innovation, whereas this only occurred in 29% of failed ones.

The approach taken by project teams in successful cases towards experimentation and prototypes was to try out and test, whereas in failed cases they sought to validate the original idea. This difference alone is one of the major causes of failure in innovation projects:

1. Whereas 100% of successful projects defined prototype and experimentation plans (with an average 77% quality), only 71% of failed projects did so (with 60% quality). However, there is a fundamental difference: whereas successful projects determined a development plan for conceptual and experimental prototypes, which ranged from trials to validation, failed projects mainly took into consideration trials based on the original concept of development and the creation of a validation prototype in the final stages of development.
2. In 71% of successful projects, the technologies and methods to be used to develop prototypes, design and the putting into practice of experiments were taken into consideration, whereas, this only occurred in 43% of failed projects. Furthermore, most of the failed projects only took into consideration in this decision the technologies and methods required to develop the pilot project, whereas the successful ones also took into account specific methodologies and technologies for creating prototypes, such as simulation, development of 3D models, and the design of scale models, etc.
3. Lastly, all the successful projects explicitly defined budgets for experimentation and prototypes, whereas this was only done in 57% of failed projects. In the case of most of the failed projects in which this decision was taken, this meant including the budget required for developing the pilot project. In the case of successful projects, however, the budget was taken into consideration for the development of a series of models and prototypes to provide inspiration and help the project evolve, in addition to resources for carrying out experiments, testing of concepts and, obviously, the development of the validation prototype.

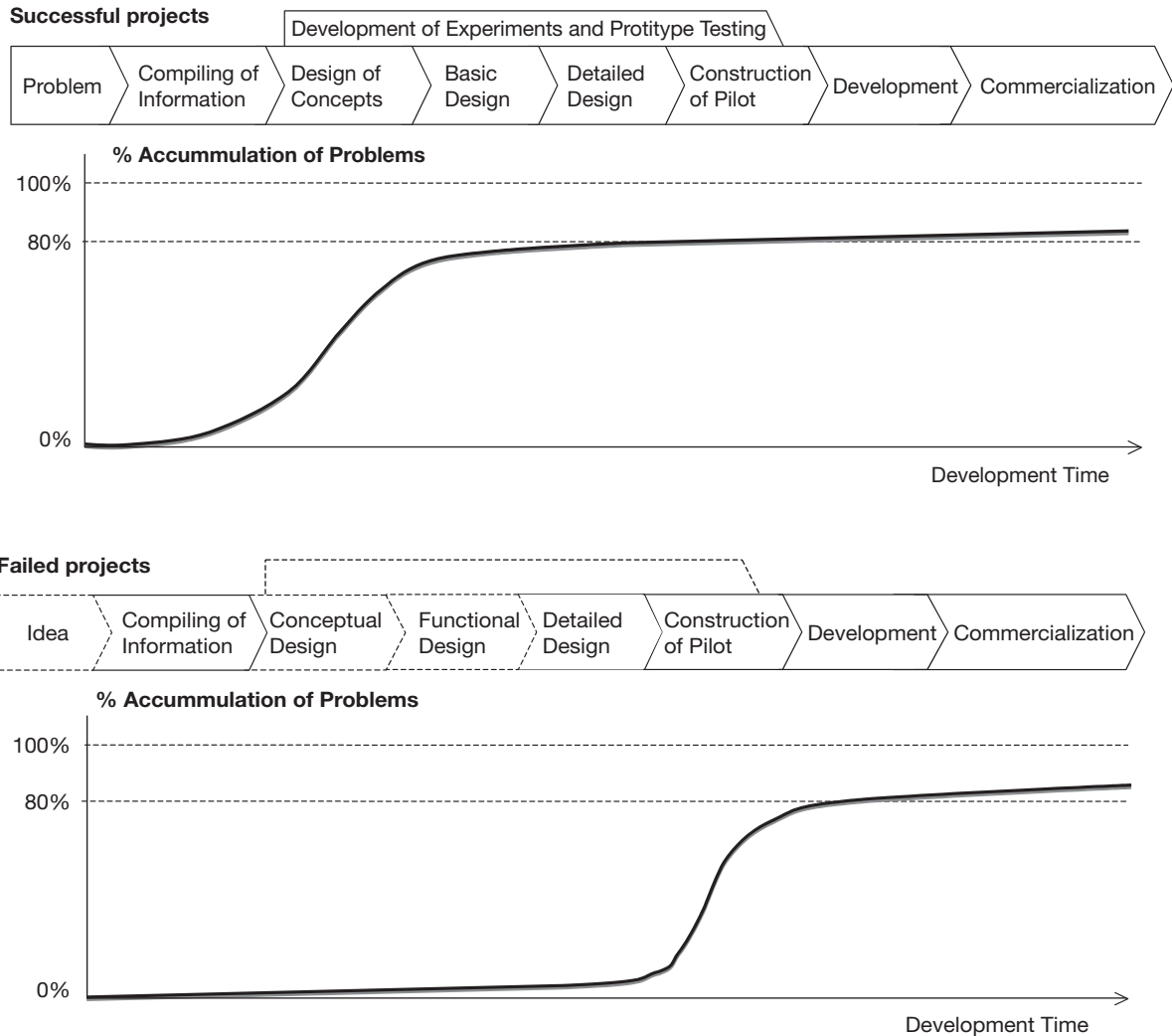
As a result, although there are many differences between successful and failed projects, the essential ones refer to: a) handling and inclusion of the market and user standpoint throughout the development process, and b) learning via experimentation, prototypes and failure. The interaction between them enables problems to be suitably identified and concepts to be tried out during the innovation process, together with the development, trial and constant improvement of the concepts developed. These factors, as is explained below, are the ones responsible for the different profiles involving the identification and solution of problems in successful and failed projects.

2.4. *Differences in innovation processes*

Differences between the innovation processes of the companies subject to study and the general innovation model designed from an analysis of the processes adopted by 25 of the most innovative companies in the world are also identified in this work. The main differences are related to the lack of consideration of human factors and the non-explicit needs associated with each problem. This includes, among other things, excessive focus on traditional market research methods rather than on new-generation methods such as the promotion of metaphors, co-design with consumer participation and ethnographic analysis. Moreover, in most companies, imbal-

ances are detected between successful and failed projects in terms of the methods and practices applied in order to generate high-impact ideas and the use of modern learning methods via experimentation and prototypes. The main differences are illustrated in Figure A.

Figure A. Differences in innovation processes between successful and failed projects



In terms of process, the greatest differences between successful and failed projects are linked to: 1) the way in which the projects gestate which, in the case of failed ones, starts with a preconceived idea; 2) the development of concepts which, in the case of failed projects, frequently focus on repeating the original approved idea; 3) what has been outlined in terms of functional design in failed projects, and 4) the lack of experimentation and prototypes prior to construction of the pilot project (these differences are marked by a dotted line in Figure A).

Another important aspect is the development of identification curves and solution to problems, As is shown in Figure A, in successful projects 80% of the problems were identified within the first three stages of the development phase (and before making any major investment), whereas in failed cases this occurred within the last three phases (once major investment were made). Moreover, in successful projects these problems were identified when: 1) the possibilities of dealing with them were greater, and 2) the costs of doing so were far lower in comparison to those of failed projects. This to a large extent explains the fact that the most relevant points identified in failed projects had not been able to be resolved.

3. Improving innovation processes in Basque companies

To sum up, it is noted that there are methods, processes and decisions involved in developing innovations than can make the difference between successful and failed projects. Thus, although the companies subject to study are the most innovative in the Basque Country and evidence a good level of sophistication in terms of innovation processes, these can be improved and systematized. In doing so, greater levels of effectiveness would be expected in the short term, and in other companies from the region in the medium term.

Given these results, measures aimed at improving innovation competences in the work teams in the companies subject to study, their collaborators and their supplier network are proposed on the one hand. Moreover, it is proposed that good innovation practices be disseminated among other companies from the Basque Country. For the latter, it is suggested that systems aimed at creating competences associated with the development of projects be generated using *learning-by-doing* methods.

One task that has shown itself to be of high impact in disseminating innovation practices and collaboration among companies is the creation of an Innovation Club, which in principle consists of the companies subject to study. Later on, it is proposed that innovative companies continue to be added in groups of ten or twenty a year, that they be studied using the methodology developed for this study in order to learn about their practices, and that the Club then be opened up to non-innovative companies.

The task is from medium to long-term, but the need to do so is a pressing one. In a world that is increasingly geared towards high-impact value creation with increasingly fast life cycles and updating of products and services, the competitiveness of companies can no longer be based so much on the capacity to produce at low cost, but rather, on the ability to generate value proposals that are able to update and redefine markets and earn the income generated by these efforts. This is only achieved with innovation, and everyone is trying to attain this objective. Basque companies find themselves in a relatively advantageous situation over many in the developed and developing world, and this opportunity cannot afford to be lost. Moreover, the challenge lies in transforming themselves and in some years' time becoming known as a *hub* which has *a different way of dealing with complex problems in the world*, with high-impact results. That is what innovation processes are for.

1. Introducción

La importancia de la innovación se debe a su potencial como motor de renovación continua de la propuesta de valor de las empresas, fuente de creación de valor y de ventajas competitivas sostenibles. Para ver esto, sólo basta observar algunos referentes mundiales, como Siemens, 3M, Procter & Gamble y Gillette. Para Siemens, cerca del 70% de sus ingresos provienen de productos con menos de cinco años en el mercado, y alrededor del 75% de sus productos tienen menos de un lustro de antigüedad. Cada división de 3M tiene como política que al menos el 25% de sus ventas proceden de productos con menos de cuatro años de vida. Entre el 20 y 30% de los ingresos de Procter & Gamble derivan de productos con menos de tres años en el mercado. En el caso de Gillette, el 40% de sus ventas cada cinco años debe originarse en productos nuevos¹. Saber innovar es, por tanto, relevante para la estrategia competitiva de las empresas.

Ahora bien, la mayoría de las empresas no logran este tipo de resultados. Las estadísticas de países desarrollados muestran que alrededor del 80% de los nuevos productos y servicios fracasan dentro de los primeros seis meses de su salida al mercado. Esta cifra aumenta a cerca del 90% si se considera todo el primer año de la puesta en marcha. Ante esto, la pregunta que surge es: ¿cómo ser capaces innovar de manera consistente? A medida que la innovación gana más relevancia como fuente de creación de valor, existe una creciente necesidad por *entenderla* mejor para poder *gestionarla* y *generarla* mejor.

El conocimiento acerca de la relevancia y los efectos de la innovación es abundante. Sin embargo, no sucede lo mismo con el conocimiento acerca de los procesos, métodos y rutinas que ayudan a las empresas a innovar mejor y más rápido. Gran parte de lo más relevante en torno a cómo innovar se ha desarrollado durante los últimos cinco años, y en disciplinas que tradicionalmente no se relacionan entre ellas. No obstante, un porcentaje considerable de las empresas no han incorporado el conocimiento existente sobre procesos, métodos y rutinas de innovación en sus prácticas de gestión.

Esta investigación va más allá del enfoque tradicional que entiende las innovaciones como *resultado* y estudia cómo gestionarlas. En este estudio se entiende la innovación como un *proceso* que puede ser implementado y mejorado, y se centra en el análisis de los elementos y las habilidades organizacionales necesarios para *generar* innovaciones de manera consistente. Así, el propósito general de esta investigación es entender cómo las empresas pueden innovar mejor, de manera más efectiva y sistemática, de forma que las innovaciones sean el resultado de poner en práctica ciertas habilidades organizacionales, en vez de ser casos aislados que resulten de la suerte o destellos de genialidad de algunas personas. En concreto, este estudio busca:

1. Identificar y entender buenas y no tan buenas prácticas en los procesos de innovación, partiendo del estado del arte a nivel mundial y completándolo con el estudio de casos.
2. Identificar los determinantes del éxito y fracaso en los proyectos de innovación, mediante el análisis de decisiones críticas tomadas durante las fases de planificación y desarrollo de proyectos exitosos y fallidos.
3. Proponer cursos de acción para aumentar la competitividad y la creación de valor basado en la innovación, a partir de los resultados del estudio.

¹ La información proviene de los sitios corporativos de cada compañía.

Para ello, se construyó un marco metodológico a partir del estado del arte en métodos, rutinas y procesos de innovación, integrando avances de las ciencias de la ingeniería y administración, y del diseño. Esto permitió crear un marco teórico y metodológico para estudiar los procesos de innovación de las empresas participantes en sus fases de planificación y desarrollo, y entender cómo las empresas gestionan las fuentes de riesgo, ambigüedad e incertidumbre asociadas a la creación de innovaciones antes y durante su desarrollo. El marco metodológico diseñado está basado en 46 decisiones identificadas como críticas en la literatura, pero que nunca habían sido estudiadas de manera conjunta para analizar determinantes del éxito y la falla en innovación. De todas estas decisiones, 20 corresponden a la fase de planificación de los proyectos de innovación y las otras 26 a la fase de desarrollo. Este marco se estudia en ocho de las empresas más innovadoras de Euskadi.

En el capítulo 2 se hace una revisión de la literatura sobre el estado del arte en procesos de innovación y se presenta el marco teórico que se utilizará en el estudio. En el capítulo 3 se introduce la metodología de investigación, que incluye información sobre el proceso de recogida de información y las herramientas utilizadas en el proceso. En el capítulo 4 se analizan los resultados del estudio y el trabajo concluye con unas recomendaciones para mejorar los procesos de innovación, tanto en las empresas estudiadas como en otras empresas.

2. Marco teórico: Estado del arte en procesos de innovación

En un proyecto de investigación como éste es necesario comenzar diferenciando la innovación como *resultado* de la innovación como *proceso*, y presentar una definición de trabajo. Cuando en este trabajo hablamos de la innovación como resultado nos referimos a *cualquier cosa nueva, o cambio no trivial, en producto, servicio, modelo de negocio, proceso, etc., que genere valor para un mercado y retornos para la empresa*. Cuando nos referimos a la innovación como proceso —objeto de análisis de este informe— se entenderá como *todo proceso de desarrollo estructurado y adaptativo que permite a las empresas generar innovaciones de manera consistente y predecible*².

La mayoría de los trabajos realizados en el campo de la innovación han centrado su atención en las innovaciones como *resultado*, tratando de entender cómo gestionar su evolución, cómo manejar de la mejor manera sus efectos competitivos y cómo diseñar su estrategia. Muchos investigadores han estudiado la innovación desde la perspectiva de las dinámicas del cambio tecnológico³ y el ciclo de vida de las nuevas tecnologías, la generación de diseños dominantes que crean nuevas tendencias, y la supervivencia de las empresas existentes que sufren la entrada de innovaciones⁴. Desde una perspectiva microeconómica, otros autores se han dedicado a entender cambios en las dinámicas de los sectores industriales como respuesta a las innovaciones⁵ y su impacto en las estructuras de mercado⁶. Desde la perspectiva de la estrategia tecnológica, otros autores se han ocupado de temas como la modularidad en los procesos de desarrollo⁷ y la relevancia de los estándares y las externalidades de red en la creación de poder de mercado⁸, y los efectos del *know-how* y de la estrategia de licencias en la integración de mercados⁹. Algunos estudiosos del comportamiento de las organizaciones han analizado las razones para la falla de las empresas frente a las innovaciones y las discontinuidades tecnológicas como fuentes de destrucción creativa¹⁰, mientras otros han investigado las capacidades de las empresas para absorber nuevo conocimiento y nuevas prácticas¹¹, su habilidad para aprender y adaptarse de manera continua y dinámica¹² y, debido a esto, la relevancia de las capacidades dinámicas de las empresas¹³.

Sin embargo, sólo una parte menor de los esfuerzos en el desarrollo del conocimiento en innovación se ha preocupado de entender mejor *cómo* se genera la innovación. Un primer paso en esta dirección fue propuesto por Robert Cooper, mediante su modelo conocido como «Stage-Gate» o de Etapa-Compuerta¹⁴, que ha sido muy influyente en la definición de los procesos de innovación que utilizan actualmente la mayoría de las empresas. El modelo está basado en el estudio de muchas empresas y proyectos de innovación en los que se reconocen una serie de actividades (las etapas) en el desarrollo de nuevos

² Osorio, 2007.

³ Arthur, 1989; Dosi, 1982; Kuhn, 1970; Rosenberg, 1969; Sterman y Wittenberg, 1999; Tushman y Anderson, 1986.

⁴ Abernathy y Utterback, 1978; Anderson y Tushman, 1990; Huckman, 2003; Snow, 2004; Utterback, 1994.

⁵ Levin y Reiss, 1984; Nelson y Winter, 1982; Schumpeter, 1934, 1943.

⁶ Bresnahan y Trajtenberg, 1995; Utterback y Suárez, 1991.

⁷ Baldwin y Clark, 2000; Ethiraj y Levinthal, 2004; Fleming y Sorenson, 2001.

⁸ David, 1985; Shapiro y Varian, 1999.

⁹ Arora, Fosfuri *et al.*, 2001; Pisano, 1990; Teece, 1981, 1986.

¹⁰ Abernathy y Clark, 1985; Christensen y Rosenbloom, 1995; Clark, 1987; Henderson y Clark, 1990; Rosenbloom y Christensen, 1994; Tushman y Anderson, 1986.

¹¹ Cohen y Levinthal, 1990.

¹² Abernathy y Wayne, 1974; Levinthal y March, 1993; March, 1991; Pisano, 1996; Tripsas y Gavetti, 2000.

¹³ Kogut y Zander, 1992; Stuart y Podolny, 1996; Teece, Pisano *et al.*, 1997; Tripsas, 1997.

¹⁴ Cooper, 1986.

productos, que van desde la identificación inicial de ideas hasta el lanzamiento de nuevos productos. Al final de cada etapa se hace una revisión y en este punto (compuerta) se decide si el proyecto debe seguir o no.

Este trabajo se complementa con el «Embudo del Desarrollo» de Steve Wheelwright y Kim Clark, de la Universidad de Harvard¹⁵. Estos autores propusieron una manera de identificar y gestionar portafolios de innovación. Al principio, el embudo acepta muchas ideas, tecnologías y procesos manufactureros, que se van reduciendo en número a través de las fases de desarrollo de conceptos, diseño de productos, prototipos y pruebas, ejecución de pilotos, manufactura (o implementación) y lanzamiento.

Los dos modelos anteriores muestran la diferencia entre gestionar el proceso de generar *una* innovación y *gestionar un portafolio de innovaciones*. Si bien la gestión del portafolio de innovaciones es también importante, aquí nos centramos en lo primero, en la gestión de un proceso de innovación, porque es donde se requieren más y mejores respuestas.

A continuación se construye la base teórica para responder a las preguntas de este proyecto de investigación. Para ello, se parte de una paradoja que se repite en la mayoría de proyectos de innovación: gran parte de los equipos de desarrollo dedican sus esfuerzos a solucionar problemas, una vez que el coste de resolverlos ha aumentado de manera exponencial y cuando tienen menos posibilidades de generar cambios. Ésta se analiza desde la perspectiva del rol de la ambigüedad, el riesgo y la incertidumbre en el proceso de innovación. Seguidamente se discuten los diferentes enfoques para afrontar los procesos de innovación, y se presenta un listado de decisiones que, a la luz de múltiples investigaciones, han mostrado ser críticas en las distintas fases de un proceso de innovación.

2.1. La paradoja de la incertidumbre, el riesgo y la ambigüedad en los proyectos de innovación

A diferencia de los proyectos de ingeniería, la incertidumbre es buena para la innovación¹⁶, ya que crea oportunidades para que las empresas añadan flexibilidad a sus procesos y encuentren nuevas fuentes de creación de valor. La incertidumbre tiene muchas fuentes: mercado, tecnología, plataformas, etc., y —de acuerdo con Alan MacCormack, de la Universidad de Harvard— a medida que aumenta la incertidumbre sobre un tipo de desarrollo, también se incrementa la diferencia en calidad, desempeño y diseño de los productos ofrecidos por las empresas competidoras. Es decir, a mayor incertidumbre, más diferenciación en el mercado.

Además de incertidumbre, los proyectos de innovación presentan altos niveles de riesgo y ambigüedad, dos conceptos que también se deben aprender a gestionar. Siguiendo con el planteamiento de MacCormack, a medida que aumentan el riesgo y la ambigüedad en el proceso de desarrollo de un proyecto en particular, es menos probable que la propuesta de la empresa sea similar a la de sus competidores.

Una fuente básica de incertidumbre, riesgo y ambigüedad está en la ignorancia sobre qué puede suceder y, también, cuál es el mejor modo de responder a una necesidad de mercado. Como proceso, la innovación ha sido definida como una búsqueda de la información necesaria para disminuir esta ignorancia¹⁷. De este modo, aquí definimos ignorancia como todo lo que podría o debería conocerse para resolver un problema de la mejor manera posible. La ignorancia de un equipo sobre un proyecto de desarrollo incluye: 1) todo lo que el equipo *sabe que no sabe*, pero más importante aún, 2) todo lo que el equipo *no sabe que no sabe*, y 3) todo lo que el equipo *no sabe que sí sabe*. Los dos últimos caen en los espacios denominados como «ceguera cognitiva», es decir, espacios de desconocimiento invisibles a un equipo o a una persona. Así, un proceso de innovación puede ser entendido como una etapa de aprendizaje acerca de todo lo que un equipo de desarrollo no sabe para encontrar la mejor solución posible a un problema¹⁸.

¹⁵ Wheelwright y Clark, 1992.

¹⁶ Iansiti, 1995a; MacCormack, 2005; 2006; MacCormack y Verganti, 2003; Thomke y Reinersten, 1998.

¹⁷ Fleming, 2001; Fleming y Sorenson, 2004; MacCormack, 2006.

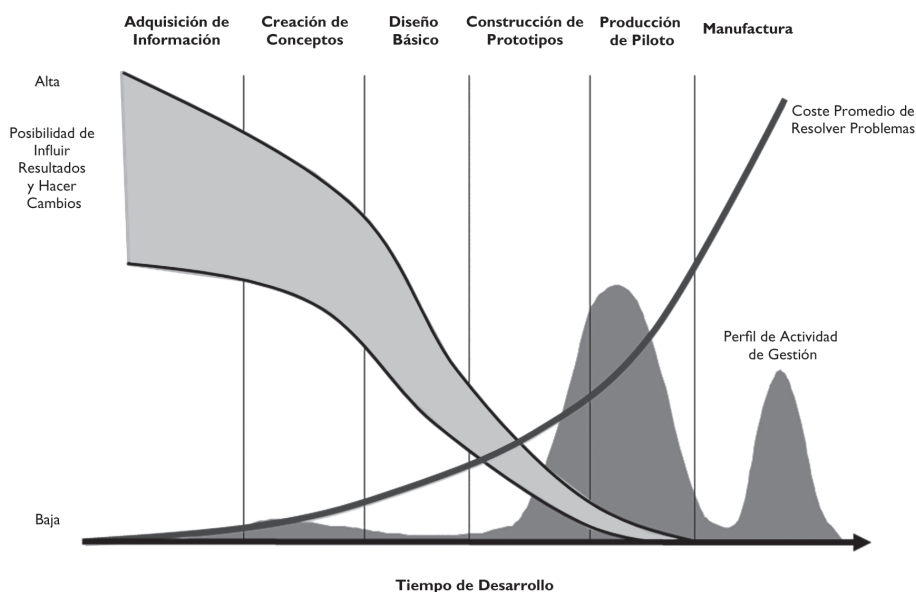
¹⁸ Beckman y Barry, 2007; Owen, 1998.

La tendencia de la mayoría de los equipos de desarrollo, sin embargo, no es hacerse cargo de lo anterior. En la mayoría de los casos, los equipos de desarrollo tratan de eliminar la ambigüedad y la incertidumbre mediante la identificación de *lo que podría funcionar*. Esto genera una paradoja interesante y de gran relevancia en la mayoría de los proyectos de desarrollo de productos, servicios, procesos y sistemas, en general, y en los proyectos de desarrollo de innovaciones, en particular.

Esta paradoja se da por la dinámica entre las posibilidades de influir sobre el resultado de un proyecto de desarrollo, la manera en que aumentan los costes de resolver problemas, el tiempo que los equipos dedican al proyecto de desarrollo, y cómo varía su impacto al hacerlo en las etapas tardías de desarrollo. Si bien, por separado, estos temas podrían ser administrados mejor, en conjunto crean problemas de gestión de gran importancia y de difícil solución. La razón está en que son coexistentes y se hacen evidentes en tiempos y fases distintos de un proceso de desarrollo (ver Figura 1). Esto se explica a continuación:

- i. **Las mayores posibilidades de influir los resultados de un proyecto de desarrollo, o hacer cambios a bajo coste, están concentradas en sus etapas tempranas, antes del diseño básico de las soluciones.** Esto sucede porque al principio de un proyecto, antes de que se hayan realizado las grandes inversiones, el legado y el gasto realizados son menores que al final. En las etapas tempranas la flexibilidad es mayor y los equipos de proyecto pueden evaluar alternativas y definir cursos de acción futuros que afectan de manera importante a los resultados de los proyectos. Muchas empresas han sabido aprovechar esto al introducir métodos que permiten aumentar la carga de trabajo en las fases iniciales de los proyectos de desarrollo¹⁹, con lo que tienen la posibilidad de identificar opciones de desarrollo, probarlas y reconocer aquellas inferiores, para luego concentrarse en las consideradas superiores.

Figura 1. Paradoja en la gestión de proyectos de innovación



Fuente: Wheelwright y Clark (1992). La curva del coste promedio de resolver problemas fue añadida de acuerdo a Thomke (2003).

- ii. **El coste de resolver cada problema en un proyecto aumenta de manera exponencial a medida que avanza el tiempo y se tarda en identificarlo y solucionarlo.** Esto sucede porque cada decisión de diseño y desarrollo genera inversiones que, debido a su alto coste y relación con otras decisiones, se hacen irreversibles, ya sea desde una perspectiva económica, técnica o política. Por ejemplo, una vez que una planta se ha instalado en un lugar, es casi imposible dese-

¹⁹ Kelley y Littman, 2001; Thomke, 2003; Thomke y Fujimoto, 2000.

charla y construirla de nuevo en otro lugar con mejor acceso y logística. A medida que avanza la agenda de desarrollo sin identificar un problema, resulta cada vez más caro resolverlo²⁰. Cada problema en un proyecto de desarrollo tiene distintos momentos en los que se puede identificar, mediante diferentes métodos, y tiene distintos momentos en los que se puede resolver. Pero, a medida que pasa el tiempo, el coste de resolverlo depende de las inversiones y gastos relacionados que se han materializado hasta ese momento, lo que, pasado un punto, puede llegar a ser irreversible.

- iii. **De no aprovechar las posibilidades de identificar los problemas de manera temprana, la mayoría de ellos y lo que no funciona bien en el producto o servicio en desarrollo comienza a hacerse evidente en las etapas finales del proyecto o durante su operación.** Esto da lugar a la aparición de «imprevistos». Los imprevistos tienen muchas fuentes: riesgo, incertidumbre, ambigüedad, ignorancia o, por último, no haber hecho lo necesario para detectar los problemas temprano. Muchos problemas imprevistos se hacen visibles una vez que el gasto para solucionarlos es demasiado alto y las posibilidades de hacer cambios son mínimas. La aparición de imprevistos genera una reacción natural: dedicar más recursos humanos a tratar de resolverlos.
- iv. **Cuando estos problemas se hacen evidentes es cuando más aumenta la carga de trabajo del equipo encargado del proyecto.** Esto sucede como reacción a tratar de solucionar los nuevos problemas que emergen. Como se ha discutido, cuando las cuestiones no previstas se hacen evidentes al final del proyecto, su impacto es mucho más negativo que si hubiesen sido identificadas en etapas iniciales del proyecto. Cuando se llega a una situación como ésta, por lo general ya se han realizado las inversiones más relevantes y comienzan a aparecer dificultades no advertidas en un principio. Estas contrariedades funcionan como una alarma para el equipo de desarrollo, quien debe comenzar a solucionarlas, debido a que, la mayoría de las veces, muestran que el proyecto tiene poca aceptación en el mercado o baja viabilidad técnica. De este modo, el equipo de desarrollo reacciona y comienza a dedicar más tiempo, recursos y esfuerzos a tratar de dar solución a todo para salvar el proyecto.

En resumen, con frecuencia, en los proyectos de innovación sucede lo siguiente: 1) los problemas —o lo que no funciona— tienden a quedar en evidencia durante las últimas etapas de un proyecto, casi siempre cuando ya se han realizado las grandes inversiones, durante la implementación u operación del piloto, o al principio de la etapa de explotación; 2) en ese momento, la dirección de la empresa tiende a asignar más recursos —humanos y financieros— para tratar de solucionar los imprevistos; 3) sin embargo, estas decisiones se toman cuando los gastos para corregir estos problemas imprevistos son exponencialmente más altos de lo que habría costado resolverlos de haberlos identificado en etapas tempranas del proyecto; 4) además de los costes asociados, el proyecto ya no presenta la misma flexibilidad que en las fases iniciales, por lo que las posibilidades de arreglar estos contratiempos disminuyen fuertemente, así que 5) las expectativas de cambio y mejora son mínimas y, como resultado, la mayoría de los proyectos con estas características terminan siendo fracasos de mercado o, en el mejor de los casos, sólo aspiran a recuperar la inversión.

El enfoque tradicional de gestión de proyectos asume que en todo proyecto existirán problemas que son imprevistos; sin embargo, la teoría y práctica moderna sobre los procesos de innovación tienen una visión distinta. Según esta visión, todo proyecto de innovación posee niveles inherentes de ambigüedad e incertidumbre que pueden esconder algunos problemas, haciéndolos más o menos difíciles de identificar al comienzo del proyecto. En la mayoría de los casos, no obstante, la causa de que estos problemas sean identificados demasiado tarde responde a una tendencia recurrente de los equipos de desarrollo a no saber identificar, o ignorar, las fuentes de ambigüedad e incertidumbre, o trabajar con ellas, en vez de atacarlas para reducir sus efectos en etapas posteriores de desarrollo.

La evidencia de los últimos años muestra que una de las mejores decisiones al gestionar desarrollos de innovaciones es definir formas explícitas para manejar la incertidumbre, porque: 1) permite identificar más y mejores oportunidades de creación de valor que sólo se hacen evidentes al manejar

²⁰ Thomke y Reinersten, 1998.

la incertidumbre²¹, y 2) se pueden identificar problemas al comienzo del proceso de desarrollo y resolverlos a menor coste²². Por tanto, existe una cierta metodología para disminuir considerablemente el riesgo de fracaso de los proyectos de innovación y eliminar al máximo la ocurrencia de esta paradoja.

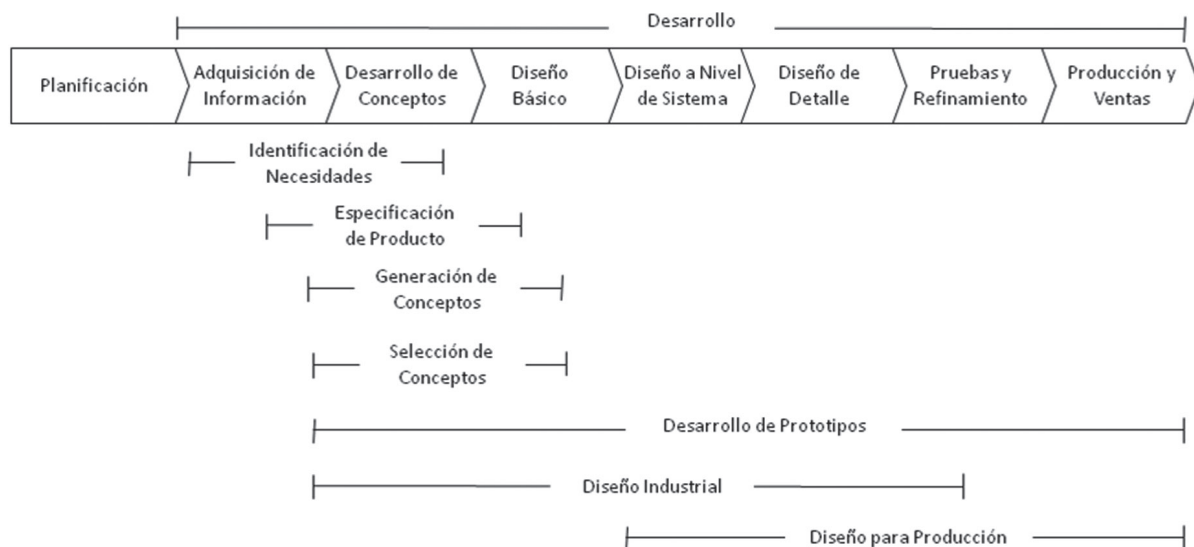
En las siguientes secciones se presenta un resumen de los nuevos enfoques para manejar la ambigüedad, la incertidumbre, el riesgo y la ignorancia naturales a todo proyecto de innovación desde la ingeniería, la administración de empresas y el diseño.

2.2. Enfoques de ingeniería y administración de empresas: decisiones críticas

En la literatura sobre ingeniería y administración de empresas se han generado diferentes modelos para el desarrollo de los proyectos de innovación. En la Figura 2 se sintetizan tres de las principales aportaciones en lo que denominamos el modelo tradicional de innovación. Los proyectos, típicamente, comienzan con una fase de planificación, para luego seguir con una fase de adquisición de información sobre la iniciativa, donde la atención debería centrarse en la identificación de necesidades del mercado para desarrollar una propuesta de valor ganadora. A continuación, sigue la fase de desarrollo de conceptos, donde se debiera generar un número importante de conceptos alternativos de solución para seleccionar los mejores y realizar el diseño básico. Esta selección se realiza mediante prototipos de conceptos y pruebas, que también se siguen realizando durante el resto del proceso de desarrollo.

Una vez terminado el diseño básico y realizados los prototipos, se pasa a la etapa de diseño a nivel de sistema, que se centra en el desarrollo de lo que debería existir más allá del producto que se está creando; por ejemplo, su cadena de distribución y los métodos de producción. Normalmente, esto también genera cambios en el producto en desarrollo, lo que obliga a una fase de diseño de detalle. El diseño de detalle consiste en crear un prototipo funcional idéntico al que se utilizará en el mercado, muchas veces llamado «piloto», el que se utiliza en las pruebas de validación y perfeccionamiento. La última etapa del proceso es la de producción y ventas, donde se comienza a producir a gran escala la innovación ya probada, validada y perfeccionada y sus ventas comienzan a originar retornos.

Figura 2. Modelo tradicional de innovación



Fuente: El autor, en base a Wheelwright y Clark (1992), Ulrich y Eppinger (2000) y Cooper (1986).

²¹ MacCormack y Verganti, 2003.

²² Pisano, 1996; Thomke y Fujimoto, 2000.

Este tipo de procesos de innovación, a pesar de haber tenido un impacto importante en empresas de todo el mundo, sigue sin resolver la paradoja relativa a la aparición de problemas, las posibilidades de influir sobre los resultados de los proyectos y el problema de que la carga de trabajo de los equipos de desarrollo se concentra muchas veces al final del proceso. Esta limitación se debe, en parte, a que el proceso de desarrollo que se presenta es lineal, y no se consideran explícitamente las retroalimentaciones que deberían existir para ir revisando el trabajo realizado.

Una posible forma de superar esta limitación viene de la revisión de las decisiones críticas que se han identificado en la literatura para cada etapa de desarrollo. En concreto, se han identificado 33 decisiones que han mostrado ser relevantes en el desarrollo de productos, sistemas y servicios²³, todas ellas enfocadas de alguna manera a manejar las fuentes de incertidumbre y ambigüedad asociadas a los proyectos de desarrollo. De las 33 decisiones críticas identificadas, 16 se refieren a la etapa de planificación del proyecto de innovación, y las restantes 17 corresponden a las restantes etapas de desarrollo²⁴, que agrupamos en la fase de desarrollo (ver en Tabla 1 el listado de estas decisiones). En esta enumeración se ha tratado de ajustar lo mejor posible las etapas del proceso de innovación ilustradas en la Figura 2 con cada decisión; sin embargo, muchas de estas decisiones se aplican a más de una etapa.

1. Fase de planificación de un proyecto de desarrollo. Esta fase, previa a generar ideas sobre cómo llevar a cabo el proyecto de desarrollo, es necesaria para una buena administración de la carpeta de proyectos de la empresa. Su importancia viene de la necesidad de aprovechar las etapas tempranas en el desarrollo del proyecto para evitar la paradoja discutida.

Las decisiones dentro de esta fase de planificación incluyen: 1) planificación y estrategia de productos (decisiones acerca de los mercados objetivos de la empresa, cómo la empresa ha decidido enfrentar cada mercado, la manera en que prioriza cada proyecto, cómo asigna los recursos, y cómo busca la creación de valor con cada iniciativa de desarrollo); 2) organización de proyectos de desarrollo (decisiones acerca de la manera en que la empresa organiza sus recursos humanos y gestiona el ambiente interno para generar innovaciones), y 3) gestión del proyecto (que incluye decisiones respecto a la prioridad de objetivos de desarrollo entre proyectos y, al portafolio de iniciativas, formas de operar y comunicarse entre y dentro de los equipos, y las formas en que la empresa monitorea el desarrollo de los proyectos para dar coherencia a su portafolio de desarrollo).

De lo anterior se puede desprender que la planificación de un proyecto de desarrollo está muy ligada a la gestión de la cartera de proyectos de la empresa, y que la existencia de problemas en la planificación de un proyecto puede escalar a otros dentro de la organización.

2. Fase de desarrollo (desde la etapa de adquisición de información hasta la producción).

Las decisiones de esta fase están directamente relacionadas con el desarrollo de cada proyecto particular, por lo que tienen un efecto menor sobre el portafolio de innovaciones, y responden mejor a las particularidades del nuevo producto, servicio o proceso en desarrollo.

Las decisiones en esta fase se dividen en cinco tipos: 1) desarrollo de conceptos (donde se definen los atributos del nuevo producto o servicio, y el concepto central que se llevará al mercado); 2) diseño de la cadena de distribución (donde se toman decisiones acerca de los mejores flujos posibles de insumos y productos, incluyendo decisiones de externalización, diseño y producción de componentes clave); 3) diseño de producto (considera decisiones sobre el diseño detallado del nuevo producto, servicio o proceso, incluyendo selección de materiales); 4) prueba y validación de desempeño (que incluye decisiones sobre cómo validar distintos conceptos de desarrollo, además de su funcionalidad y maneras de fabricar productos, proveer servicios o implementar procesos), y 5) lanzamiento y explotación de la producción (que incluye decisiones de cómo planificar y ejecutar el lanzamiento de la innovación, además de alcanzar los niveles de producción que garanticen retornos financieros).

El modelo de innovación tradicional presentado en este apartado (Figura 2) incluye muchas dimensiones para mejorar los procesos de innovación, es una base importante, pero incompleta. En los últimos años han emergido nuevas tendencias desde el enfoque de diseño, que han demostrado tener alto im-

²³ Krishnan y Ulrich, 2001.

²⁴ Para los interesados, Krishnan y Ulrich (2001) presentan el listado con las referencias a cada una de estas decisiones.

Tabla 1. Decisiones relevantes en la planificación y el desarrollo de innovaciones

Fase de planificación		Fase de desarrollo	
Etapa	Decisión	Etapa	Decisión
Planificación y estrategia de productos	Estrategia de producto-mercado para maximizar probabilidad de éxito económico.	Desarrollo de conceptos y básico	Valores objetivo de los atributos de la innovación, incluido precio.
	Portafolio de oportunidades que será perseguido.		Concepto central del producto, servicio o proceso.
	Agenda de proyectos de desarrollo.		Arquitectura de la innovación.
	Activos que serán compartidos entre proyectos de desarrollo.		Variantes del producto o servicio que serán ofrecidas.
	Tecnología que será utilizada en el producto, proceso o servicio.		Componentes que serán compartidos a lo largo de estas variantes.
			Forma física y diseño del producto.
Organización del proyecto de desarrollo	Tipo de organización para el desarrollo del proyecto.	Diseño a nivel de sistema (foco en cadena de distribución)	Componentes a ser diseñados, quién los diseñará y cómo se escogerá entre ellos.
	Manera de escoger a los miembros del equipo.		Quién producirá los componentes y hará el ensamblaje.
	Medición del desempeño del proyecto.		Configuración física de la cadena de distribución.
	Ubicación y oficinas para el equipo de desarrollo.		Tipo de proceso a utilizar para ensamblar el producto.
	Inversión en infraestructura, equipos, y entrenamiento necesario.		Desarrollo y provisión de equipos y tecnología de procesos.
	Proceso de desarrollo a utilizar.		
Gestión de proyecto	Prioridad relativa de objetivos de desarrollo.	Diseño del producto, servicio o proceso	Valores de los parámetros clave de diseño.
	Tiempo y secuencia planificada de actividades de desarrollo.		Configuración de componentes y relaciones de precedencia y ensamblaje.
	Hitos y prototipos más importantes a lo largo del proyecto.		Diseño detallado de componentes, incluyendo selección de materiales y procesos.
	Mecanismos de comunicación entre miembros del equipo.	Prueba y validación de desempeño	Plan de prototipos.
	Método de monitoreo y control del equipo.		Tecnologías a utilizar en prototipos.
		Lanzamiento y explotación de producción	Plan de prueba de mercado y lanzamiento. Plan para alcanzar volumen de producción.

Fuente: Krishnan y Ulrich (2001).

pacto en el desarrollo de algunas de las mayores innovaciones de los últimos años, en áreas tan diversas como diseño y desarrollo de productos, finanzas, tecnologías de la información, manufactura, energía, biotecnología y la industria aeroespacial y aeronáutica.

En este enfoque se considera que para completar el modelo de innovación tradicional hay que entender los procesos creativos desde el balance que debe existir entre la generación de ideas y su análisis, y la síntesis y reducción de alternativas, por una parte, y entre los estados naturales de alta abstracción, ambigüedad e incertidumbre y la necesidad de concretar en un resultado final que se lleva al mercado, por otra.

2.3. Enfoque de diseño: aspectos críticos para afrontar la innovación

Según el enfoque de diseño, el camino para revertir parte de la dinámica mostrada en la Figura 1, la paradoja en gestión de proyectos de innovación, consistiría en aprovechar las etapas tempranas de implementación de un proyecto para entender el problema de distintas maneras, generar muchas alternativas posibles de solución, y realizar prototipos y pruebas (para identificar el mayor número de opciones que podrían no funcionar y descartarlas), y así aumentar la probabilidad de éxito y disminuir la de fracaso al fallar mucho, seguido y barato en etapas tempranas del proceso de desarrollo. Esto se lograría cargando de trabajo el comienzo de cada proyecto, orientándolo a aprender qué podría no funcionar y a resolver problemas.

Este proceso, generado por Toyota, ha sido bautizado como *Front-Loading Problem Solving (FLPS)*²⁵. En el caso de Toyota, por ejemplo, a finales de los años setenta, el 80% de los problemas de un proyecto se detectaba durante la etapa 7 (segundo piloto de automóvil) de un proceso de desarrollo de ocho etapas. Para mediados de los noventa, y mediante el descubrimiento e implementación del FLPS, se llegó a identificar alrededor del 80% de los problemas totales de un proyecto de desarrollo antes de la etapa 2 (diseños detallados de prototipos).

Lo que a Toyota le costó muchos años descubrirlo, en nuestros días es conocimiento común. Aún así, la mayoría de las empresas no lo han incorporado totalmente, porque requiere de estilos de pensar y gestionar poco comunes, y de métodos que no se encuentran en las ciencias de la administración de negocios.

Estos métodos y capacidades son parte de los fundamentos del enfoque de diseño (*design thinking*) que, desde el 2005, se está convirtiendo en una de las piedras angulares de la innovación. El enfoque de diseño ve la innovación como un proceso de descubrimiento de la mejor solución a un problema, más que la mejor manera de implementar una idea. Parte de que hay mucho que no se sabe sobre cómo satisfacer una necesidad de la mejor manera. Más aún, reconoce que la necesidad a satisfacer o el problema a resolver puede no estar bien definida o entendida, y que hay que descubrirla y redefinirla mediante el proceso de diseño.

El enfoque de diseño requiere que los equipos de desarrollo sean capaces de dar saltos creativos²⁶ para ir más allá de lo que el problema o necesidad a priori llama a resolver. La evidencia muestra que la mayoría de las empresas y equipos de trabajo no son capaces de dar saltos creativos, sino que tienden a quedar anclados en las primeras ideas u opciones de diseño generadas²⁷, dándose como resultado la paradoja mencionada en el punto 2.1. Sin embargo, la evidencia muestra que la capacidad de dar saltos creativos basados en el enfoque de diseño, y evitar la paradoja, se puede generar mediante entrenamiento y aprendizaje para manejarse en la ambigüedad e incertidumbre.

Parte de esto lo enuncian Kelley y Hartfield, de Ideo, al decir que «existe una diferencia importante entre resolver un problema y ... crear más allá de lo que el problema nos llama a resolver». Esta diferencia explica lo distinto que puede ser una *buena* solución de una solución *innovadora* que es reconocida como rompedora y creadora de nuevos paradigmas. Mientras una *buena* solución crea valor mejorando lo que —de acuerdo al pasado— han mostrado ser buenas opciones, las soluciones *innovadoras* gene-

²⁵ Thomke y Fujimoto, 2000.

²⁶ Kelley y Hartfield, 1996.

²⁷ Brash, Capozzi *et al.*, 2008.

ran mejoras discontinuas en la creación de valor, porque se basan mayoritariamente en opciones nuevas o cambios no triviales a lo que ha funcionado en el pasado.

Esta manera de innovar está basada en una actitud especial para resolver problemas, en la que diseñadores: 1) miran el mundo desde múltiples perspectivas y tratan de ver más allá del problema explícito y sus necesidades patentes; 2) piensan más allá de los límites razonables del problema, 3) asumen que siempre existe una mejor solución que el *statu quo*; 4) exploran y experimentan constantemente, y 5) trabajan con otras disciplinas²⁸.

El enfoque de diseño considera el proceso de innovación en términos de los retos o problemas inherentes a cada proyecto, y el mercado y las personas que se verán afectadas por una solución (aún por descubrir), en vez de pensar en lo que la empresa *puede ofrecer como solución*. Un aspecto común a los proyectos desarrollados utilizando el enfoque de diseño es que las fallas, y lo que no funciona, tienden a quedar en evidencia en las etapas tempranas del proceso de desarrollo, que es justamente lo que falta en los proyectos desarrollados desde el enfoque de la ingeniería y la administración de empresas para evitar la paradoja en el desarrollo de proyectos. Para hacer esto, hay que experimentar lo más pronto, rápido y barato posible²⁹, y aprender enseguida de expertos que estén fuera del ámbito del problema y trabajar con profesionales de otras disciplinas³⁰, además de otros factores.

Todo esto se realiza mediante un proceso iterativo que combina análisis y síntesis³¹ con pensamiento abstracto y concreto (ver Anexo A)³². El análisis consiste en la generación de alternativas de solución, mientras la síntesis consiste en reducir el número de opciones para identificar las mejores, mediante experimentación y aprendizaje³³. Esto se combina con la iteración entre lo abstracto de tener mucha información que estudiar y opciones que explorar, y lo concreto de haber identificado qué funciona y haber reducido el número de opciones al descartar las inferiores, o mejorarlas al identificar sus problemas. Mediante este proceso se combaten gran parte de las causas de la paradoja y se disminuyen sus efectos en el resultado de los proyectos.

Comenzar por oportunidades y problemas vs. comenzar por ideas

Muchas empresas utilizan aún enfoques de gestión de proyectos de innovación tradicionales, donde parten de *buzones de ideas de alto potencial* para, tras un filtro, crear *portafolios de ideas a implementar*. Después, deciden cuáles pueden ser mejores, las filtran nuevamente y las asignan a equipos de desarrollo para que comiencen a ejecutarlas.

Esta manera tradicional de generar ideas de proyectos ha mostrado ser una causa importante del fracaso de los proyectos de innovación. Presenta limitaciones importantes en comparación con comenzar por identificar problemas que merecen la pena ser resueltas. Estas limitaciones se explican a continuación:

1. Uno de los errores más típicos en la toma de decisiones es centrarse en la idea aprobada e iterar en torno a ella, siendo incapaces de «despegarse» de «la idea» y tampoco generar mayor número y mejor calidad de ideas. Esto se conoce como anclaje.
2. Como resultado, los equipos de desarrollo consideran un número mucho menor de conceptos alternativos de solución y, por ello, el espacio de soluciones posibles se reduce al asociado a la idea originalmente aprobada por la empresa.
3. Sin embargo, las cosas pueden ser aún peores. Cuando la idea aprobada es además dirigida, diseñada o implementada por quien la sugirió, los líderes de los equipos de desarrollo tienden a enamorarse de la idea y tratar de probar que tiene futuro y puede funcionar. Entonces, tienden a no

²⁸ Brown, 2008.

²⁹ Brown, 2008; Osorio, 2007; Owen, 1998; Thomke, 2001; 2003.

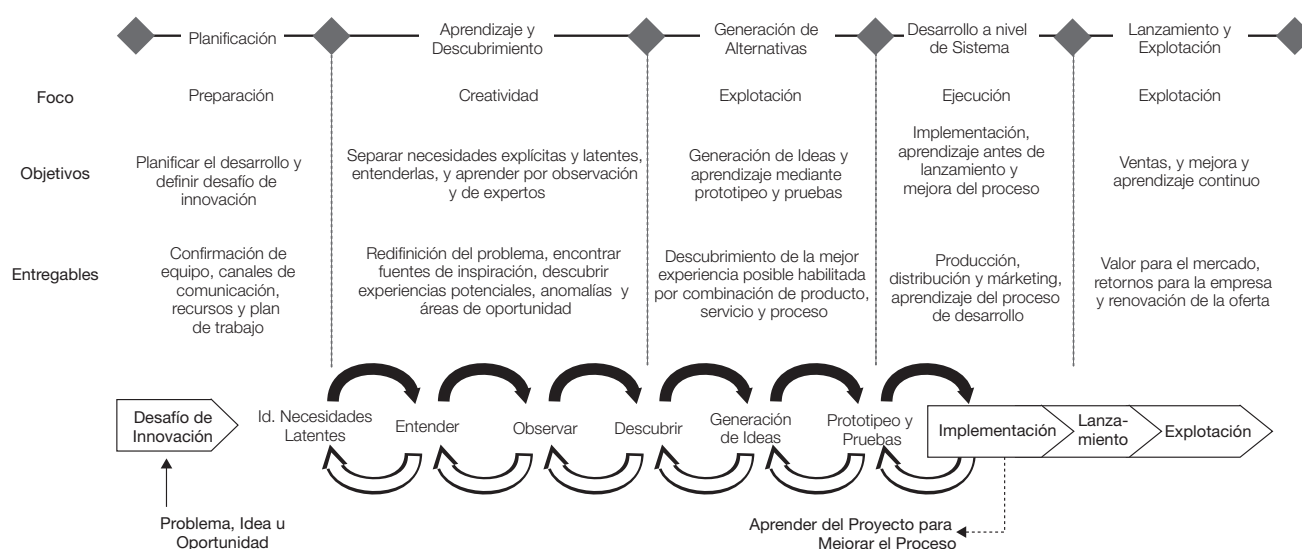
³⁰ Brown, 2008; Owen, 1998.

³¹ Buxton, 2007; Laseau, 1980; Owen, 1998.

³² Beckman y Barry, 2007; Buxton, 2007.

³³ Fulton-Suri, 2003; Kelley, 2001; Thomke, 1998b; 2001; 2003; Tohid, Buxton *et al.*, 2006.

Figura 3. Proceso general de innovación



Fuente: Osorio (2008).

considerar información relevante que sugiera problemas o pueda ser contraria al proyecto. Por el contrario, cuando los proyectos de innovación parten de un problema a resolver, los equipos de desarrollo se enamoran del problema a resolver y, en consecuencia, las ideas son insumos que tienen valor en la medida que ayudan a resolver el problema.

4. En definitiva, cuando se comienza un proyecto de innovación en base a una idea que se considera buena, la dinámica entre análisis y síntesis se ve reducida a un proceso lineal de poca iteración, donde la ambigüedad y la incertidumbre son mínimas, dado que ya existe una idea central para implementar. De esta manera, la idea aprobada concentra la atención y los esfuerzos de desarrollo, independientemente de que no sea la mejor solución al problema que trata de resolver. Un aspecto común a los proyectos fallidos es, justamente, comenzar en base a ideas de proyectos generadas dentro de la empresa.

¿Por qué sucede lo anterior? Cuando se aprueba un proyecto en una empresa partiendo de una idea que *parece* genial, se puede dar lo siguiente: 1) puede que no merezca la pena realizar el esfuerzo para resolver el problema que busca resolver, 2) la idea generada en la empresa *no será la mejor para resolverlo*. Respecto a esto último, la probabilidad de que una idea sea la mejor solución a un problema es cercana a cero, y esto explica que el 80% de los nuevos productos y servicios falle dentro de los primeros seis meses en el mercado³⁴. La razón es, nuevamente, que lo que no funciona queda en evidencia demasiado tarde.

Por tanto, no da lo mismo comenzar un proceso de innovación a partir de una idea obtenida mediante un buzón de ideas y filtrada por un consejo de la empresa, que comenzar por un problema que ha sido identificado como valioso de resolver.

Muchos investigadores han encontrado que las mejores fuentes de innovación son problemas que, dada su relevancia para el mercado, requieren mejores soluciones. Muchos de estos problemas se generan por nuevas regulaciones, obstáculos o soluciones existentes pero insuficientes³⁵. Un aspecto común a los proyectos exitosos es que comienzan por evaluar el mercado para identificar en primera instancia cuánto valor se puede crear al resolver el desafío *de la mejor manera posible*, además de evaluar la urgencia por resolver cada desafío. Esto permite ordenar los desafíos en un portafolio de desafíos de acuerdo a dos dimensiones: 1) valor para el mercado o un cliente en particular, y 2) urgencia de implementación.

³⁴ Zaltman, 2003.

³⁵ Christensen, 2000; Christensen, Scott, et al., 2004; Sull, Ruelas-Gossi et al., 2003; Von Hippel, 1988.

Esta sección, que ha analizado la relevancia del enfoque de diseño en el desarrollo de innovaciones, se complementa con el conocimiento existente en los enfoques de ingeniería de proyectos y ciencias de la administración mostrado en la sección anterior. A continuación, se presenta una integración entre el modelo tradicional de ingeniería y administración ilustrado en la Figura 2, con los aspectos más relevantes del enfoque de diseño.

2.4. Proceso general de innovación³⁶

En los últimos años, la combinación de los procesos de desarrollo más tradicionales³⁷ con el enfoque de diseño, el aprendizaje mediante experimentación y el márketing basado en la identificación de metáforas³⁸, y el estudio de los procesos de algunas de las empresas más innovadoras del mundo³⁹ han permitido crear un modelo general de innovación de cinco fases, que puede ser utilizado tanto en la investigación de los procesos de innovación como en el desarrollo de nuevos productos, sistemas, servicios o procesos⁴⁰. El proceso comienza con la identificación de un proyecto en el que se trabajará, para luego seguir con cinco fases de desarrollo, cada una con objetivos distintos: 1) planificación; 2) aprendizaje y descubrimiento; 3) generación de alternativas; 4) desarrollo a nivel de sistema, y 5) lanzamiento y explotación (ver Figura 3). A continuación se detalla cada una de estas fases.

Fase 1: Formalización y planificación del desafío de innovación

Antes de comenzar el desarrollo de la innovación, se realiza lo siguiente:

- 1. Formalización del desafío de innovación.** El punto de partida para el proceso de innovación es la identificación de un problema u oportunidad. Una vez se haya identificado el problema se transforma en un desafío, se formaliza como tal (ver ejemplos en Tabla 2).
- 2. Planificación del proceso de desarrollo.** Una vez identificado el problema y transformado en desafío, se realiza una planificación inicial del proceso de innovación, considerando las decisiones críticas referentes a esta fase recogidas en la sección 2.2. Así, se analiza cómo el desafío se ajusta al portafolio de proyectos en desarrollo, el tipo de recursos que serán compartidos entre los proyectos, y las tecnologías mínimas requeridas. Además, se planifica en términos generales la organización del proyecto de desarrollo (tipo de organización, medición del desempeño del proyecto, proceso de desarrollo a utilizar, etc.) y cómo se gestionará el proyecto (prioridad de los objetivos de desarrollo, hitos más relevantes durante el desarrollo, la monitorización y el control del proceso, y tiempos de desarrollo).

Fase 2: Aprendizaje y descubrimiento

Un aspecto central de esta fase es la creatividad, entendida como la capacidad de percibir la realidad del desafío de distintas maneras y conceptualizar sus necesidades latentes, más allá del problema explícito del que se trate. Desde la perspectiva de análisis-síntesis y abstracto-concreto, esta fase tiene la característica de ser de análisis e ir de lo concreto del desafío inicial hacia lo abstracto (aún sin generación de ideas). Sus objetivos iniciales son: 1) identificar necesidades latentes; 2) clarificar el entendimiento del desafío inicial, y 3) aprender lo máximo posible sobre el problema. Todo esto está orientado a crear áreas de oportunidad para la producción de innovaciones y descubrir fuentes de ins-

³⁶ Esta sección se basa en Osorio, 2008.

³⁷ Eppinger, Whitney *et al.*, 1994; Ulrich y Eppinger, 2004; Wheelwright y Clark, 1992.

³⁸ Zaltman, 2003.

³⁹ Éstas incluyen Ideo, Frog Design, Google, General Electric, Boeing y Bank of America, entre otras.

⁴⁰ Osorio, 2008.

Tabla 2. De fuentes a desafíos de innovación

Fuente de innovación (problema, obstáculo, regulación, oportunidad)	Desafío de innovación	Tipo de empresa
Escasa penetración de mercado en los segmentos más bajos de la población.	¿Cómo mejorar la calidad de vida de las personas en segmentos de poco poder adquisitivo mediante una experiencia de consumo rentable y sostenible para la empresa?	Empresa de venta al por menor.
Aumento de multas por retrasos en el suministro a los aviones en un aeropuerto internacional.	¿Cómo disminuir los tiempos promedio en abastecer aviones de carga de 35 a no más de 5 minutos, sin perjudicar los tiempos de servicio de aviones de pasajeros?	Empresa petrolera sirviendo a todas las líneas aéreas de un aeropuerto.
Pérdida de audiencia de una cadena de televisión en los segmentos de la población entre 15 y 24 años.	¿Cómo convertirse en líder en contenido audiovisual en el segmento 15-24 años utilizando todas las tecnologías y plataformas disponibles?	Cadena de televisión.
Aumento en la competencia en acceso móvil a Internet, tras la desregulación del mercado.	¿Cómo convertirse en el líder nacional en Internet móvil?	Empresa de telecomunicaciones.

Fuente: Osorio (2008).

piración que sirvan de insumo para la generación de ideas. Esta fase está formada por cuatro etapas interdependientes:

1. **Identificación de necesidades latentes.** Esta etapa está orientada a encontrar necesidades no obvias que se deben satisfacer mediante un proceso de análisis (divergencia) y síntesis (convergencia). Esto se logra al descomponer el desafío de innovación en necesidades que son mutuamente excluyentes, pero comprensivamente exhaustivas en definir el desafío, e identificar el valor de cada una de ellas.
2. **Entendimiento de las necesidades.** El entendimiento de las necesidades se centra en hacer una primera investigación para clarificar qué significan éstas desde una perspectiva objetiva e independiente del sector industrial. Si bien cada desafío de innovación está contextualizado en un sector o en una empresa, muchas necesidades son universales. En este sentido, el objetivo es identificar qué *stakeholders* —en sectores análogos— pueden haber sentido la misma necesidad de manera exagerada y haber tenido incentivos suficientes para solucionar un problema análogo. De esta manera, el *benchmark* sobre necesidades no se realiza *dentro* del sector investigando a empresas competidoras o líderes, sino *entre* sectores industriales investigando a quienes podrían tener resueltos problemas y necesidades similares.
3. **Observación.** La etapa de observación está orientada a aprender de expertos y de usuarios mediante diversas técnicas, con el objetivo de identificar patrones de conducta, dimensiones de las experiencias de consumo y variables críticas, entre otras. El objetivo es recabar información a través de distintos métodos: información bibliográfica, fotografías, entrevistas, análisis etnográfico e identificación de metáforas, entre otros. En esta etapa se obtiene información para contrastar y testear —parcialmente sobre el terreno— los supuestos iniciales de desarrollo. Cada miembro de un equipo de desarrollo tiene diferentes tareas en esta fase, habitualmente divididas en: a) necesidades latentes a investigar, y b) tipos de sujetos a observar.
4. **Descubrimiento.** La etapa de descubrimiento está orientada a que cada miembro del equipo: a) comparta lo aprendido acerca de las necesidades; b) presente como fuentes de inspiración las so-

luciones a problemas o necesidades análogos en otros sectores, y c) se dilucide y revise el entendimiento del desafío y sus necesidades latentes. El objetivo final es que, además de lo anterior, se puedan identificar áreas de oportunidad para el desarrollo que tengan el potencial de generar innovaciones de alto impacto.

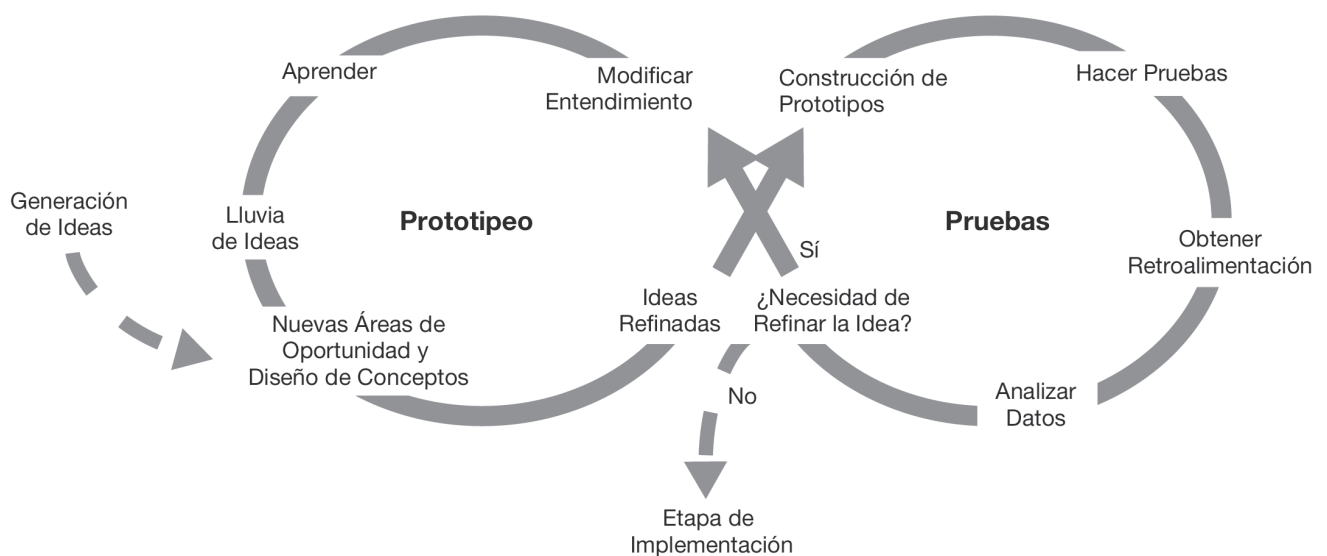
La fase de aprendizaje y descubrimiento podría parecer equivalente a la etapa de adquisición de información de un modelo tradicional de innovación (Figura 2, en la sección 2.2). Sin embargo, es más profunda y tiene mayor impacto en las etapas tardías de desarrollo. En este caso el proceso es iterativo; es decir, se puede volver a revisar lo aprendido en etapas anteriores y afinar el entendimiento de acuerdo a lo aprendido en los ciclos posteriores. Como ejemplo, lo aprendido en la etapa de observación podría refutar alguna de las necesidades identificadas en las etapas de identificación de necesidades latentes y entendimiento, lo que haría revisar los resultados del análisis de esas etapas. Las razones para este nivel de revisión e iteración están en la Figura 1. Es en estas etapas iniciales cuando: a) se tiene la mayor posibilidad de afectar el desempeño final de un proyecto; b) el coste financiero de resolver problemas es más bajo, y c) se necesitan menos horas para hacerlo.

Tras finalizar las iteraciones de esta fase de aprendizaje y descubrimiento, y contar con toda la información, material y fuentes de inspiración sobre: 1) las dimensiones y necesidades críticas para resolver el problema; 2) las fuentes de inspiración sobre cómo resolver el problema, y 3) áreas de oportunidad para la generación de innovaciones de alto impacto, se sigue con la fase de generación de alternativas.

Fase 3: Generación de alternativas

Como se indicó en secciones anteriores, la mejor manera de aproximarse al desarrollo de innovaciones es identificar un problema u oportunidad que el mercado valoraría ver resuelto, para luego desarrollar el mayor número de soluciones posible. La fase de generación de alternativas parte de los resultados de la fase de aprendizaje y descubrimiento y, con esos insumos, se itera desde las etapas de desarrollo de conceptos hasta las de diseño a nivel de sistema en el modelo tradicional. Así, esta etapa se centra en la *exploración* entre la multitud de soluciones alternativas, para poder escoger las mejores. Esta fase es la más intensiva en trabajo de creación, y está formada por dos etapas que iteran entre: 1) generación de ideas (análisis y divergencia), y 2) prototipos y pruebas (síntesis y convergencia) de acuerdo a lo ilustrado en la Figura 4.

Figura 4: Fase de generación de alternativas



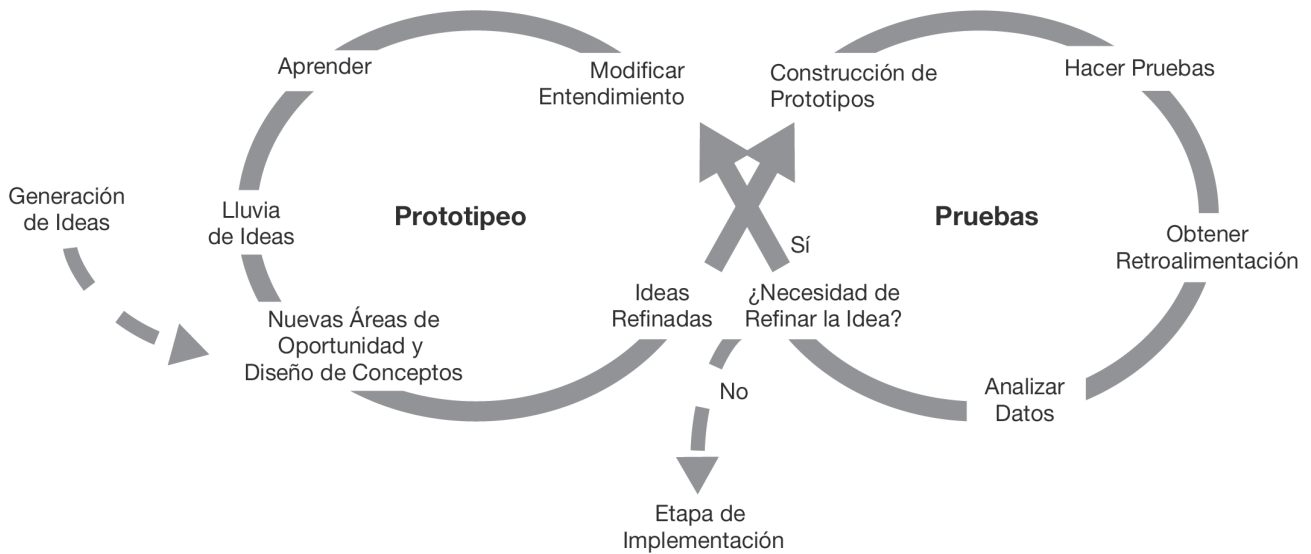
Fuente: Osorio (2008).

1. **Generación de ideas.** Este paso consiste en la generación de la mayor cantidad de ideas posibles para resolver cada una de las necesidades latentes identificadas en la fase anterior, utilizando todas las fuentes de inspiración y los resultados de la observación de aquella fase. El objetivo es crear —de acuerdo a Osorio⁴¹— un espacio de soluciones posibles, de donde saldrá un espacio de soluciones factibles y, tras varias iteraciones, la solución final al desafío. Utilizando las herramientas correctas se puede llegar a obtener una tasa de cien ideas por hora, todas orientadas a solucionar distintos aspectos del desafío.
2. **Nuevas áreas de oportunidad y diseño de conceptos.** A partir de las ideas generadas, los equipos de trabajo comienzan un proceso de síntesis y convergencia mediante la identificación de aquellas que podrían ser mejores para resolver el problema. Así, se desarrollan los conceptos preliminares. Mientras algunas empresas desarrollan conceptos *por necesidad* latente, otras crean conceptos alternativos que incluyen *todas* las necesidades o dimensiones de un desafío. Estos primeros conceptos se someten a revisión interna y a experimentos básicos de impacto para identificar aspectos o ideas que deban ser clarificados y mejorados.
3. **Ideas refinadas.** En esta etapa se concretan aún más los conceptos generados inicialmente, en aras a mejorarlos, sintetizando las propuestas de nuevos productos, servicios y procesos en especificaciones para la construcción de prototipos.
4. **Construcción de prototipos.** Esta etapa es crítica en el desarrollo de innovaciones. Tomando como insumos los conceptos y las especificaciones de la etapa anterior, los equipos de trabajo llegan a concretar las ideas en prototipos. Estos prototipos son representaciones de lo que se quiere realizar y evolucionan en las diversas iteraciones del espiral de desarrollo entre: a) prototipos de inspiración; b) prototipos de evolución y, finalmente, c) prototipos de validación⁴².
 - *Prototipos de inspiración* (o modelos). Son prototipos de baja resolución y bajo coste que están orientados a explorar distintas alternativas de solución del problema. Están pensados para que muchos de ellos muestren fallas, se pueda aprender qué podría no funcionar, y para estimular aún más la generación de ideas. Es una manera adicional de desarrollar más y nuevas ideas, pero partiendo de una visualización concreta de *lo que podría ser* la solución del desafío. Para la realización de este tipo de prototipos no se necesitan expertos y, dado su bajo coste y alto potencial de aprendizaje, normalmente se desarrollan muchos —cientos o miles, dependiendo del proyecto— para encontrar unos pocos que lleguen a prototipos de evolución.
 - *Prototipos de evolución* (o maquetas). Los prototipos de evolución se construyen sobre los conceptos generales, pero son más detallados y centrados en la solución de una dimensión del desafío. Están orientados a descubrir *cómo debería ser* la solución y se construyen para ser prototipos funcionales, de manera parcial o total, y experimentar. Dados sus niveles de especificidad y mayor sofisticación relativa, son más costosos y requieren la participación de especialistas técnicos. Debido al alto precio de la inversión, se desarrolla un menor número que en el caso de prototipos de inspiración (en un rango que varía en decenas, dependiendo del tamaño del proyecto). Los experimentos permiten a los equipos de desarrollo identificar aspectos, variables y conceptos que funcionan mejor y peor, generando aprendizaje e identificación de problemas que pueden ser resueltos antes de realizar las inversiones más importantes del proyecto de desarrollo. Tras las pruebas, el análisis de resultados y la introducción de mejoras, se pasa a los prototipos de validación.
 - *Prototipos de validación* (o prototipos piloto). Se centran en *lo que será* finalmente la innovación. Están pensados para incorporar mejoras finales y gestionar los cambios mínimos que pueden surgir en las etapas finales de desarrollo. Por lo mismo, son prototipos integrales de la solución al desafío, y se construyen en base a especificaciones que tras los últimos cambios se transformarán en las especificaciones del producto, proceso o servicio que saldrá al mercado. Dada su complejidad, coste y relevancia, los prototipos de validación deben ser desarrollados por especialistas, y sólo se elaboran en unidades (dependiendo del tamaño del proyecto, entre 1 y 5 unidades).

⁴¹ Osorio, 2008.

⁴² Esta forma de caracterizar los prototipos por grado de detalle y completitud ha sido desarrollada e implementada exitosamente por Ideo.

Figura 5. Prototipos, aprendizaje e identificación de problemas en desarrollo



Fuente: Osorio (2008).

Los prototipos permiten aprender mediante ciclos de experimentación, prototipos y pruebas. La evolución de los prototipos, desde inspiración hasta validación, tiene un objetivo de máxima relevancia: aprender lo máximo posible, lo más rápido y lo más barato posible, al identificar alternativas de solución que pueden no funcionar, y las fallas en los distintos conceptos, antes de realizar las grandes inversiones. De esta manera, si los prototipos y las pruebas se han hecho bien, aumentará la identificación temprana de los problemas y la probabilidad de fracasos de mercado será menor (ver Figura 5).

5. **Pruebas.** A cada ronda de prototipos le siguen las pruebas en las que se experimenta la funcionalidad, aceptación, calidad de la experiencia de uso u operación, y manufacturabilidad de cada prototipo. Cada experimento se realiza con el objetivo de aprender acerca de lo que podría no funcionar en cada dimensión de la solución del problema. Dependiendo de la complejidad técnica y de mercado, se pueden llegar a realizar más de mil experimentos para un desarrollo, incluyendo simulaciones en ordenador y desarrollo de prototipos físicos.
6. **Obtener retroalimentación.** Cada prueba debe ser diseñada con el objetivo de obtener retroalimentación sobre los sistemas y el desempeño de los prototipos. Para que sea útil, esta información debe estar libre de «ruido». El ruido es información que se mezcla con los resultados de un experimento o prototipo, pero que no contribuye a nuevo aprendizaje sobre el proyecto de desarrollo. Por ejemplo, cuando se ha realizado un prototipo o experimento y se hacen cambios a dos o más variables, se producen nuevos resultados. Suponiendo que se han cambiado cuatro variables de diseño clave, no es posible saber cuál de ellas ha generado un efecto positivo, uno negativo, y a qué se debe el resultado final. Como contraparte, se podrían realizar cinco experimentos (uno para cada variable por separado, y uno con las cuatro variables al mismo tiempo), entender mejor el desempeño obtenido y, de esta manera, estar más cerca de la solución óptima.
7. **Análisis de resultados.** Toda la información recopilada en el proceso se analiza y evalúa de acuerdo a las dimensiones que han sido consideradas como relevantes para el desarrollo del proyecto.
8. **Punto de decisión.** El análisis de los resultados lleva al equipo de desarrollo a un punto de síntesis y convergencia mayor, en el que se decide desechar prototipos, alternativas, ideas, y cambiar parámetros de diseño. Durante las primeras iteraciones de desarrollo (típicamente prototipos de inspiración), muchos prototipos serán desechados, y sólo unos pocos pasarán a las iteraciones siguientes. Durante las etapas de prototipos de evolución y validación, se puede esperar que los puntos de decisión estén más orientados a desechar ideas y conceptos de diseño relativos a algunas variables clave, o a mecanismos de operación, y menos orientados a desechar prototipos

enteros. Si, a la luz de los resultados obtenidos y los tiempos para salir al mercado, se encuentra que aún hay trabajo por hacer y es necesario seguir refinando los prototipos, entonces se vuelve a comenzar —ahora con menos opciones— una nueva iteración de prototipos y pruebas. De lo contrario, se pasa a la fase de implementación.

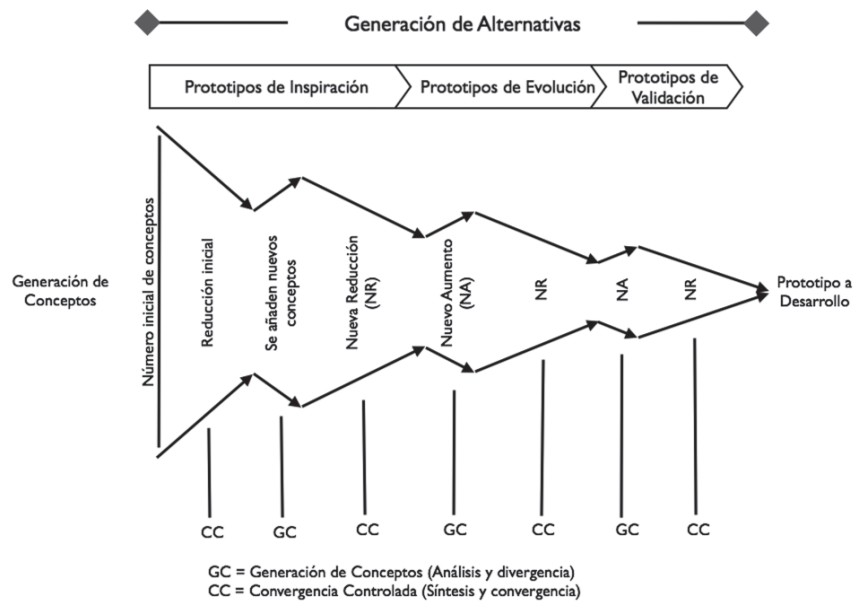
- 9. Modificación de entendimiento.** Cada vez que se pasa a una nueva ronda de prototipos y pruebas, esto se debe a que hay algo nuevo que aprender, ya sea porque un resultado no ha sido como el esperado, por una anomalía que se ha identificado, o debido a que ha emergido una nueva dimensión hasta entonces desconocida. Esto lleva a tener que retroceder en las fases de desarrollo y centrarse en entender mejor qué podría estar sucediendo, cuáles son sus causas, y revisar el entendimiento que se ha tenido del problema hasta el momento. Los experimentos tienen la virtud de ayudar a los equipos de desarrollo a modificar su comprensión de los proyectos de desarrollo y re-direccionar esfuerzos de aprendizaje hacia mejores alternativas de solución. A medida que las iteraciones de prototipo y prueba avanzan desde inspiración a validación, las revisiones a la asimilación del problema tienden a cambiar, y de ser más frecuentes y dispersas pasan a ser menos frecuentes y más focalizadas en algunos aspectos de los desarrollos.
- 10. Aprendizaje.** Después de que se han identificado aspectos en los que se debe modificar el entendimiento del desafío, los equipos de desarrollo vuelven a actividades de análisis y se centran en aprender lo máximo y más rápido posible acerca de las nuevas dimensiones del problema. Para esto, se vuelven a utilizar las herramientas empleadas durante la fase de aprendizaje y descubrimiento, y se vuelven a generar áreas de oportunidad, modificar los espacios de diseño y avanzar en el desarrollo de nuevas fuentes de inspiración para resolver los problemas que han sido relevantes durante la prueba de los prototipos.
- 11. Generación de ideas** (volver al punto 1). Finalmente, con los resultados del aprendizaje, cada nueva ronda de prototipos y pruebas comienza con más generación de ideas y desarrollo de conceptos, para ampliar un poco más el número de prototipos, pero ahora focalizándolos en los aspectos y en las dimensiones en los que se han aprendido cosas nuevas. El objetivo del desarrollo de las nuevas ideas es optimizar los prototipos que mostraron ser mejores (sobre todo en el caso de prototipos de inspiración) o refinar aspectos del diseño (principalmente en prototipos de validación).

En resumen, la fase de generación de alternativas comienza con la producción de conceptos y termina con el desarrollo de un prototipo que ha sido validado y está preparado para enviar a desarrollo. Con esto se cumple la mayor parte del trabajo de investigación y desarrollo del mejor producto, proceso o servicio para resolver el desafío de la empresa. Esta manera de proceder se ha mostrado, hasta el momento, como la más efectiva para desarrollar innovaciones de alto impacto, debido a los siguientes factores:

1. Permite identificar alternativas de solución peores de manera temprana y descartarlas del proceso de desarrollo, y reconocer problemas y solucionarlos antes de realizar grandes inversiones.
2. Se orienta a *probar* supuestos y conceptos de diseño, y avanzar en base a resultados, en vez de implementar ideas o conceptos que luego son validados mediante un piloto.
3. Permite que los equipos de desarrollo vayan planificando cómo se producirá el nuevo producto, u ofrecer el nuevo proceso o servicio a gran escala. Un aspecto no menor del proceso de aprendizaje tiene que ver con generar un prototipo final que *puede* ser manufacturado u ofrecido de manera económicamente factible al mercado.
4. Permite que organizaciones y equipos de trabajo aprendan a manejar mejor el riesgo, la ambigüedad y la incertidumbre inherentes a todo proceso de innovación, disminuyendo las probabilidades de fracaso en el mercado.

En esta fase de generación de alternativas, en la transición de los prototipos de inspiración a los de evolución y luego a los de validación se dan las dinámicas de divergencia y convergencia mostradas en la Figura 6. Cada vez que se generan conceptos, éstos se ponen a prueba y algunos son desechados. Luego, se genera nuevo entendimiento y, con los que han pasado a la iteración siguiente, se aumenta el número de prototipos al introducir nuevas ideas, pero cada vez con menos diferenciación conceptual entre ellos.

Figura 6. Dinámicas de divergencia y convergencia en el desarrollo de innovaciones



Fuente: Basado en Buxton (2007).

Después de que se ha generado un prototipo que ha pasado todas las barreras y demostrado ser la mejor alternativa para desarrollo, se pasa a la siguiente etapa. A partir de este punto, las iteraciones son menores y giran en torno a las decisiones sobre los sistemas a implementar para producir y llevar al mercado la innovación.

Fase 4: Desarrollo a nivel de sistema

Esta fase consiste en la ejecución e implementación de la innovación a gran escala y en el desarrollo del sistema necesario para: 1) terminar el diseño de detalles y establecer especificaciones de desempeño de la innovación y su proceso de producción; 2) producir la innovaciones a gran escala; 3) diseñar e implementar los canales de distribución; 4) decidir acerca de la contratación y formación del personal, al mismo tiempo que la externalización de funciones de producción, procesos y servicios asociados, y 5) diseñar los planes de márketing y lanzamiento, incluida la definición de precios.

Al mismo tiempo, el equipo de desarrollo realiza una labor de máxima importancia para el proceso de innovación y generación de competencias de innovación en la empresa: aprender acerca de lo que se hizo bien y no tan bien en el proyecto de desarrollo, mediante una sesión de análisis *post mortem*.

Fase 5: Lanzamiento y explotación

La última fase del proceso es la de lanzamiento y explotación, equivalente a la etapa de producción y ventas del modelo tradicional de ingeniería y administración, enfocado a generar los retornos a la innovación mediante la explotación de la nueva oferta de valor. Esta fase se divide en dos etapas interdependientes: 1) el lanzamiento de la innovación, y 2) la explotación del nuevo producto, proceso o servicio. Los objetivos de esta fase son: 1) entrega de valor al mercado; 2) obtención de retornos para la empresa, y 3) renovación continua de la oferta, para generar innovaciones en los procesos de producción asociados, e innovaciones y mejoras incrementales al nuevo producto.

1. *Entrega de valor al mercado.* El desarrollo de una innovación tiene sentido cuando entrega una nueva propuesta de valor a un mercado que está dispuesto a pagar por ella. Esto, sin embargo, requiere generar conocimiento acerca de la propuesta, alertar de sus características distintivas,

incitar el deseo y necesidad de obtenerla y ser capaz de entregar ese valor a la altura de su promesa.

2. *Retornos para la empresa.* Al mismo tiempo que se crea valor para el mercado, la innovación debe ser capaz de generar retornos para la empresa. En principio, cuanto más radical sea la innovación y más novedosos los conceptos, mayor será la ventana de oportunidades disponible para la empresa de crear un monopolio temporal sobre su nueva solución. Aquí, las decisiones se deben centrar en dos variables clave: a) minimizar el tiempo para alcanzar la escala necesaria para obtener el retorno mínimo deseado, y b) la inversión necesaria para llegar a esa escala.
3. *Renovación de la oferta de valor.* Finalmente, en la fase de explotación se pueden seguir realizando innovaciones incrementales sobre el nuevo producto, proceso o servicio, e introducir mejoras en su proceso de producción. Esto puede dar lugar a mayores márgenes de explotación por dos vías diferentes: a) aumento de los ingresos mediante diferenciación de productos, en base a una plataforma, y b) disminución de costes debido a la curva de aprendizaje y los procesos de producción más eficientes.

En esta sección se han integrado las visiones sobre los procesos de innovación de la ingeniería, la administración de empresas y el enfoque de diseño para definir un proceso general de innovación de cinco fases. Para cada una de estas fases, hay una serie de decisiones críticas asociadas, orientadas a obtener un mejor resultado en el mercado y mayor retorno para la empresa. En el siguiente capítulo se presenta la metodología de investigación creada en base a este marco teórico, y en el capítulo cuatro se presentan los resultados de nuestro análisis.

3. Metodología de investigación

3.1. Muestra

El punto de partida para este estudio fue la identificación de las empresas más innovadoras de Euskadi, a partir del análisis de bases de datos y entrevistas preliminares. Tras esta fase inicial, se seleccionaron en primera instancia 25 candidatos potenciales, que luego se redujeron a 15. Se analizaron más en detalle estas empresas mediante el estudio de documentos públicos y casos publicados por el Clúster del Conocimiento, actualmente integrado en Innobasque - Agencia Vasca de Innovación. Finalmente se invitó a participar en el estudio a nueve empresas, recibiendo la respuesta de ocho de ellas.

Las ocho empresas que participaron en el estudio pertenecen a diversos sectores, como la energía, las tecnologías de la información y las comunicaciones, y la ingeniería y el desarrollo de productos. La antigüedad de las empresas varía desde aquellas con más de cincuenta años hasta algunas con menos de una década de vida. En cuanto al tamaño, las empresas de la muestra presentan una amplia variedad, tanto en términos de empleados como de facturación, incluyendo desde pymes hasta grandes empresas. Todas las empresas estudiadas realizan operaciones internacionales.

Confidencialidad de la información

Dada la relevancia y sensibilidad que parte de la información recogida en el proyecto pudiera tener para las empresas, la confidencialidad de la información fue un aspecto de máxima importancia para asegurar la colaboración de las empresas y sus profesionales. Por esta razón, se decidió: 1) no identificar a ninguna empresa, proyecto o profesional por su nombre, y 2) no presentar ni divulgar los procesos de innovación de ninguna de las empresas de manera detallada, sino sólo en términos de fases genéricas.

3.2. Metodología: Fuentes y herramientas de información

Para dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas en el estudio, se han utilizado métodos de investigación cualitativa. En concreto, se combinan: 1) análisis de casos; 2) encuestas semi-estructuradas, y 3) muestreo teórico (*grounded theory*) y acceso a documentos de la empresa. Esta combinación de métodos permite identificar las dimensiones más relevantes de los procesos de innovación en las empresas estudiadas desde tres perspectivas complementarias:

3.2.1. *Entrevistas al director general y al responsable de desarrollo/innovación*

Las entrevistas al director general, director de desarrollo/innovación o algún otro ejecutivo de alto nivel designado por ellos tuvo como objetivos:

- a) Comprender la definición de la innovación que se maneja en la empresa.
- b) Entender la relevancia estratégica de la innovación para la empresa.

- c) Entender el contexto para la generación de innovaciones en la empresa, identificando factores culturales, de gestión y organización relativos a la innovación en la empresa. En este punto se incluye, entre otros, el análisis de las fuentes de innovación utilizadas, aspectos relacionados con la gestión de la cartera de proyectos de innovación y los procesos de innovación, etc.
- d) Entender la visión de la alta dirección respecto al riesgo y fracaso.
- e) Entender el rol e impacto de las redes y la conectividad en el proceso de innovación.
- f) Identificar un proyecto de innovación que, a juicio de la empresa, fuera considerado como «éxito» y otro como «fallido» o «fracaso», de acuerdo a las siguientes definiciones:
 - *Proyecto de innovación exitoso*. Un proyecto de innovación que haya obtenido resultados muy superiores a los esperados por la empresa.
 - *Proyecto de innovación fallido*. Un proyecto de innovación que haya obtenido resultados muy por debajo de lo esperado por la empresa.

3.2.2. Entrevista con el responsable de la cartera de proyectos de innovación

Estas entrevistas tienen por objetivo:

- a) Entender cómo la visión estratégica de la innovación se traduce en un modelo de gestión de proyectos de innovación.
- b) Tener una visión de la carga de proyectos de innovación en la empresa, y la manera en la que se maneja el portafolio de proyectos.
- c) Tener una visión de las razones estratégicas que podrían explicar diferencias entre los éxitos y los fracasos en los proyectos de innovación.

Las entrevistas a los directores de empresa o a los responsables de desarrolla de la empresa, y las entrevistas con los responsables de la cartera de proyectos de innovación se realizaron siguiendo el protocolo presentado en el Anexo B, y la información recabada en ellas se completó con el estudio de la documentación proporcionada por los entrevistados, además de las fuentes de información públicas de las empresas.

3.2.3. Entrevistas con directores de proyecto

El objetivo principal de las entrevistas a los directores de proyecto fue identificar los factores determinantes del éxito y del fracaso en los procesos de innovación. Para ello, siguiendo la encuesta semi-estructurada de 84 preguntas mostrada en el Anexo C, se analizó, por una parte, el proceso de innovación seguido en cada caso —proyecto exitoso y proyecto fallido— y, por otra parte, se estudiaron las decisiones relevantes que se tomaron o dejaron de tomar en las etapas de planificación y desarrollo de los proyectos, con el objetivo identificar cuáles son las decisiones que pueden marcar la diferencia entre un éxito y un fracaso.

Una parte importante de las preguntas —46 de ellas— estuvo orientada a identificar cómo la toma de decisiones críticas en las fases de planificación y desarrollo de proyectos de innovación afectaron su resultado final (ver Tabla 3). Estas 46 decisiones críticas se crearon sobre la base de la discusión en el capítulo 2. Se partió de las 33 decisiones críticas identificadas en la literatura de la ingeniería y la administración de empresas, y a estas decisiones se añadieron otras 13 decisiones críticas desde el enfoque de diseño.

Las decisiones críticas de la fase de planificación se dividen en decisiones críticas referentes a: 1) planificación y estrategia de productos, considerando el balance en la agenda de proyectos de desarrollo, y los recursos y las tecnologías a compartir entre proyectos (5 decisiones); 2) organización del proyecto de desarrollo, incluyendo, entre otros, la organización, ubicación y elección de los miembros del equipo de desarrollo, la medición del desempeño del proyecto y el proceso de desarrollo que se utilizará (6 decisiones), y 3) planificación de la gestión del proyecto de desarrollo, incluyendo decisiones sobre la prioridad relativa de los objetivos de desarrollo, control del proyecto, hitos principales, y mecanismos de comunicación, entre otras (9 decisiones).

Tabla 3. Número y tipos de decisiones críticas en planificación y desarrollo de proyectos de innovación

Planificación de proyectos		Desarrollo de proyectos	
Tema	N.º decisiones	Tema	N.º decisiones
Planificación y estrategia de productos	5	Planificación del proyecto	5
Organización del proyecto de desarrollo	6	Asignación de recursos	2
Gestión del proyecto	9	Desarrollo de conceptos	6
Total	20	Diseño de cadena de distribución	5
		Diseño de producto/servicio	3
		Prueba y validación de desempeño	3
		Lanzamiento y explotación	2
		Total	26

Las decisiones de las etapas de desarrollo de los proyectos se referían a: 1) planificación de los proyectos, con especial énfasis en la clarificación de objetivos y la inclusión de la perspectiva de los clientes (5 decisiones); 2) asignación de recursos (2 decisiones); 3) desarrollo de conceptos, en sus dimensiones de concepto general a desarrollar, arquitectura de producto o sistema y componentes (6 decisiones); 4) diseño de la cadena de distribución, con especial atención a la identificación de fuentes de *learning before doing*⁴³ en el diseño de la cadena de insumos y productos (5 decisiones); 5) diseño del producto o servicio (3 decisiones); 6) prototipos, pruebas y validación de innovaciones (3 decisiones), y 7) decisiones de lanzamiento y explotación (2 decisiones). Los resultados de la aplicación de estas herramientas y su análisis se presentan y discuten en la sección siguiente.

⁴³ Pisano, 1996.

4. Análisis de resultados

En este capítulo se presentan los principales resultados del análisis en profundidad de ocho de las empresas vascas más innovadoras y sus proyectos de innovación, uno exitoso y uno fallido. En la primera parte del capítulo se hace un análisis general de la gestión de la innovación en las empresas estudiadas, para después analizar las diferencias en los procesos de innovación de los procesos exitosos y fallidos.

4.1. Tipos y fuentes de innovación

Una primera información relevante para nuestro estudio es el análisis de los tipos de innovación que llevan a cabo las empresas estudiadas, ya que los diferentes tipos de innovación implican diferentes esfuerzos y diferentes formas de actuar. La diversificación de un portafolio de innovación entre proyectos incrementales, de plataforma y radicales está asociada a la necesidad de explotar plataformas existentes (mediante innovaciones incrementales), la creación de arquitecturas que permitan la diversificación y personalización en varios diseños (mediante innovaciones en plataforma), y la búsqueda de innovaciones en base a conceptos de solución que rompan con lo establecido para los mercados nuevos o existentes (innovaciones radicales).

Tal como se muestra en la Tabla 4, la mayoría de las innovaciones en las empresas estudiadas son innovaciones incrementales (en conceptos y componentes ya existentes) y de plataforma (en familias de productos), y sólo algunas empresas tienen un porcentaje importante de innovaciones radicales (nuevos conceptos y componentes para implementar esos conceptos).

Tabla 4. Tipos de innovación en la empresa

Empresa	Tipos de innovación			Observaciones
	Incremental	Plataforma	Radical	
Empresa 1	75	0	25	
Empresa 2	55	40	5	60% de los esfuerzos son en innovación y 40% son en investigación.
Empresa 3	20	60	20	
Empresa 4	15	85	0	
Empresa 5	40	60	0	
Empresa 6	99	0	1	Sólo han tenido dos innovaciones radicales.
Empresa 7				
Empresa 8	37,5	37,5	25	

4.2. Gestión de la propiedad intelectual y del fracaso

La protección de la propiedad intelectual es factor común a todas las empresas entrevistadas. Sin embargo, no existe una estrategia dominante de gestión de la propiedad intelectual, y existen importan-

tes diferencias entre las estrategias seguidas por las empresas. Cada empresa gestiona sus recursos considerando tres dimensiones: 1) el tiempo de vida útil promedio de sus desarrollos (si es menor a la vida de una patente se decide patentar; de lo contrario, no); 2) los acuerdos con empresas socias o clientes (muchas veces las empresas estudiadas son contratadas para desarrollar, y el cliente se queda con la propiedad intelectual), y 3) las patentes, cuando se usan, tienen el objetivo de servir como barreras a la entrada de nuevos competidores (ver Tabla 5).

Tabla 5. Estrategia de patentes

<i>Empresa</i>	<i>Estrategia de patentes</i>
Empresa 1	Posee una cartera de patentes amplia, para generar un espacio defendido y que genere libertad para operar.
Empresa 2	Por lo general, las patentes las poseen los colaboradores. La empresa misma genera en su mayoría innovación incremental, por lo cual no se tiene una política de patentar, aun cuando se lleva a cabo en casos aislados.
Empresa 3	En vez de trabajar con patentes, se gestiona la propiedad intelectual de manera amplia. Las patentes no son su fuerte.
Empresa 4	Posee una cartera de patentes reducida, las empresas clientes se quedan con la propiedad intelectual.
Empresa 5	Dada la vida útil de sus productos, se tiende a usar más los secretos industriales que las patentes.
Empresa 6	La cartera de patentes es reducida, porque la industria tiene altas barreras de entrada.
Empresa 7	La cartera de patentes es reducida, se intenta cuidar la propiedad intelectual, pero no hay una estrategia unificada.
Empresa 8	Se decide patentar o no según lo estratégico que sea cada proyecto. Se tienden a usar más los secretos industriales que las patentes.

Tabla 6. Tolerancia al fracaso

<i>Empresa</i>	<i>Tolerancia al fracaso</i>
Empresa 1	El riesgo y el fracaso se consideran algo natural a la empresa. Existe un sistema de gestión del riesgo, pero no de gestión de fracasos.
Empresa 2	No existe una metodología establecida para gestionar el fracaso. Se analizan las causas y se intenta arreglar. Existe una gestión de riesgos.
Empresa 3	El riesgo se gestiona. Aun cuando el fracaso no es penalizado, no existe un sistema de gestión de fracasos.
Empresa 4	Existe la gestión del riesgo, pero no hay manera formal de gestión de fracaso.
Empresa 5	No se gestiona el fracaso, se intenta no desperdiciar el trabajo realizado. Aun así, no es castigado. Sólo se toma en cuenta el riesgo financiero.
Empresa 6	Se intentan introducir prácticas que permitan el fracaso en la cultura organizacional, pero no se gestiona. Se hace análisis de riesgos y de fallos. Esto se hace basado en la experiencia, la lógica y las probabilidades.
Empresa 7	No se utiliza la palabra fracaso, es más bien un aprendizaje. Se evalúa el impacto en los procesos internos y externos. Se mide el riesgo con una evaluación cualitativa, ya que por lo general el mercado es inmaduro en los productos introducidos al mercado por esta empresa.
Empresa 8	Se tiene gestión de errores y, medianamente, de fracasos. Se acepta el fracaso asociada a la tecnología de los proyectos, pero no se aceptan errores en la gestión de los proyectos.

Un aspecto que llama la atención es que en las empresas estudiadas no se gestiona el fracaso (ver Tabla 6). Las empresas gestionan el riesgo, pero no los fallos y fracasos. Esto es particularmente importante para nuestro estudio por dos motivos:

Primero, es relevante porque está directamente relacionado con la paradoja de que los equipos de desarrollo dedican más tiempo a gestionar problemas imprevistos en las etapas en las que: 1) la capacidad de realizar cambios e influir los resultados de un proyecto es menor, y 2) los costes de resolver un mismo problema son exponencialmente más altos que de haberlo identificado en etapas más tempranas de desarrollo. No tener una estrategia de gestión de fallas hace que las organizaciones tiendan a evitar errores a toda costa. Contrariamente a la intuición, esto obstaculiza identificar problemas de manera temprana, haciendo que permanezcan ocultos hasta que sea demasiado tarde.

Segundo, es un indicio inicial de que uno de los factores menos desarrollados en las empresas estudiadas, las más innovadoras de Euskadi, es el aprendizaje mediante experimentación y prototipos, que se basa de manera explícita en saber fallar rápido, seguido y barato para no fracasar en el mercado⁴⁴.

Al combinar ambos factores se puede explicar por qué —como se ha visto en este estudio— un factor común entre los proyectos fallidos es que la mayoría de los problemas emergen en las etapas finales de desarrollo. Se profundizará más en este punto en los siguientes apartados, al analizar las decisiones críticas para determinar qué marca la diferencia entre éxitos y fracasos en los proyectos de innovación.

4.3. Proyectos exitosos y fallidos

En la Tabla 7 se presenta la relación de proyectos que, a criterio de las empresas estudiadas, se clasificaron como exitosos y fallidos. La información sobre la duración y el presupuesto de los proyectos muestra un primer resultado de alta importancia. Se observa que, en las dos dimensiones estudiadas, los proyectos exitosos y fallidos no muestran grandes diferencias. En promedio, las iniciativas exitosas tuvieron una duración de 22 meses frente a los 26 meses de los fallidos, y las iniciativas exitosas costaron 145.000 euros, frente a los 140.000 euros de los proyectos fallidos. Así, teniendo en cuenta la limitación del tamaño de la muestra, este primer análisis de los proyectos de innovación muestra una conclusión interesante: el desarrollo de los proyectos exitosos y fallidos cuesta casi lo mismo en tiempo y dinero.

Tabla 7. Descripción de proyectos por empresa

Empresa	Proyecto exitoso		Proyecto fallido	
	Duración (meses)	Presupuesto (euros)	Duración (meses)	Presupuesto (euros)
Empresa 1	24	200.000-400.000	6	100.000-200.000
Empresa 2	48+	n.d.	36	n.d.
Empresa 3	7	50.000-100.000	24	50.000-100.000
Empresa 4	48	100.000-200.000	24	100.000-200.000
Empresa 5	12	n.d.	24	n.d.
Empresa 6	15	50.000-100.000	5	0-50.000
Empresa 7	11	n.d.	12	100.000-200.000
Empresa 8	18	50.000-100.000	60	100.000-200.000

Este resultado da paso a una pregunta importante, que de alguna manera se estudia después al analizar las decisiones críticas: ¿por qué si tener éxito no es más caro que fallar, no se dedica el mismo esfuerzo a uno y otro tipo de proyectos? Aunque en el siguiente apartado se responde a esta pregunta desde varias perspectivas, en resumen se puede decir que la gran responsable de esta diferencia es la manera de ejecutar los proyectos.

⁴⁴ Osorio, 2009.

Otro aspecto importante de los proyectos de innovación, sobre el que también se profundiza en el análisis de las decisiones críticas, tiene que ver con las fuentes de innovación. En la mayoría de los proyectos exitosos el mercado es la principal fuente de innovación, es decir, el proyecto se genera a partir de la identificación de unas necesidades del mercado por parte de la empresa, o a partir de los pedidos de algunos clientes. Por el contrario, la principal fuente de innovación en el caso de los proyectos fallidos son ideas internas que fueron consideradas lo suficientemente meritorias como para asignarles prioridad de desarrollo y presupuesto. Sin embargo, también existen tres proyectos generados a partir de pedidos externos, pero concretados en ideas internas. Como veremos a lo largo de este capítulo, esta temprana decisión de partir de una idea interna sin identificación de necesidades del mercado es una de las principales razones de los resultados negativos de los proyectos fallidos.

Tabla 8. Fuentes de innovación por empresa y proyecto

Empresa	Fuente de la innovación	
	Proyecto exitoso	Proyecto fallido
Empresa 1	Identificación de necesidades.	Idea interna.
Empresa 2	Identificación de necesidades.	Idea interna.
Empresa 3	Pedido externo.	Idea interna en base a un pedido externo.
Empresa 4	Pedido externo.	Pedido externo.
Empresa 5	Pedido externo.	Idea interna.
Empresa 6	Identificación de necesidades.	Idea interna e identificación de necesidades.
Empresa 7	Pedido externo.	Pedido externo.
Empresa 8	Mejora.	Identificación de necesidades.

Estos resultados son acordes a la discusión planteada en el capítulo teórico sobre el potencial de crear valor cuando un proyecto se genera a partir de la identificación de problemas que merecen ser tenidos en cuenta *versus* cuando se comienza a partir de ideas que pueden ser meritorias. La teoría dice que partiendo de un problema es más fácil llegar a un final exitoso, mientras que al partir de una idea meritoria se corre el riesgo de: 1) que el concepto inicial escogido no sea el mejor, y 2) que el equipo caiga en la trampa del anclaje.

4.4. Decisiones que marcan la diferencia en la planificación de proyectos

Como se describe en la sección 3.2., el protocolo de entrevistas a directores de proyecto incluyó 20 decisiones identificadas como críticas en la fase de planificación de los proyectos de innovación. En la Tabla 9 se resumen las diferencias en el porcentaje de decisiones críticas de planificación tomadas en los proyectos exitosos y fallidos por cada empresa estudiada, y a nivel agregado⁴⁵. Para el cálculo se consideran las decisiones tomadas y el total de las decisiones que son aplicables a cada proyecto. Así, por ejemplo, en el caso de proyectos puramente de investigación podría no aplicarse una decisión para los proyectos de desarrollo.

Se observa que existen marcadas diferencias en el porcentaje de decisiones explícitamente tomadas entre los proyectos exitosos y fallidos. Mientras en los proyectos exitosos se consideraron explícitamente casi el 87% de las decisiones críticas, en los proyectos de innovación fallidos sólo se tomaron de media el 64% de las decisiones críticas, aunque además esta última cifra se encuentra levemente sobrestimada por las respuestas de la Empresa 6. En cuanto a la calidad en la toma de decisiones, también se observa que existen diferencias importantes. La calidad promedio en la toma de decisiones en los proyectos exi-

⁴⁵ Para el cálculo de las frecuencias, la tabla sólo considera las decisiones que son aplicables a cada proyecto. La aplicabilidad de cada decisión a los distintos proyectos fue discutida con los jefes de proyecto durante las entrevistas.

tosos fue de un 80% (entre bien y muy bien), mientras que entre los proyectos fallidos fue de un 69% (entre neutro y bien)⁴⁶.

En los siguientes párrafos se discuten las diferencias por cada decisión crítica. Sin embargo, antes es importante subrayar que, en base a las entrevistas, las decisiones críticas *no tomadas de manera explícita* en la fase de planificación podrían ser determinantes para el destino de un proyecto de innovación. Esto se debe a las siguientes razones:

1. *Tomar decisiones genera legado.* La toma de decisiones crea dependencia histórica (*path dependence*). Cuando se toman decisiones, por ejemplo cuando se aprueba un proyecto de innovación, se genera un esquema que, en general, los directores de proyecto identifican como una plataforma con la cual gestionar el proyecto. Esto, de alguna manera, acota un marco de actuación para la toma de decisiones de la fase de desarrollo. Por tanto, las decisiones tomadas durante la fase de planificación influyen en el desarrollo y la gestión de un proyecto.
2. *No tomar decisiones genera vacíos cognitivos.* Tomar decisiones de manera explícita hace realidad aspectos relevantes sobre los cuales se debe actuar. Del mismo modo, no hacerlo deja espacios cognitivos vacíos para los cuales las direcciones de proyecto no asignan recursos. La no asignación de recursos a ciertos temas se puede deber a, al menos, tres razones: 1) recursos insuficientes o limitados en relación con la demanda; 2) irrelevancia del tema desde la perspectiva del proyecto, o 3) ausencia del tema en las conversaciones sobre el proyecto. Esta última —ausencia del tema en las conversaciones de un proyecto de innovación— es lo que se conoce como ceguera cognitiva, y se produce al no ver la relevancia de un tema por no haberlo considerado en las conversaciones y decisiones sobre un proyecto de innovación.

Tabla 9. Diferencias en decisiones críticas en planificación de proyectos exitosos y fallidos

Empresa	Proyecto exitoso			Proyecto fallido		
	Decisiones posibles	Decisiones tomadas	%	Decisiones posibles	Decisiones tomadas	%
Empresa 1	17	15	88,2	20	11	55,0
Empresa 2 ⁽¹⁾		n.a.		20	13	65,0
Empresa 3	20	18	90,0	20	3	15,0
Empresa 4	16	15	93,8	20	15	75,0
Empresa 5	20	18	90,0	20	16	80,0
Empresa 6	20	18	90,0	20	20	100,0
Empresa 7 ⁽²⁾		n.a.		20	17	85,0
Empresa 8	16	10	62,5	19	11	57,9
Promedio	18	15	87,4	20	12	64,0

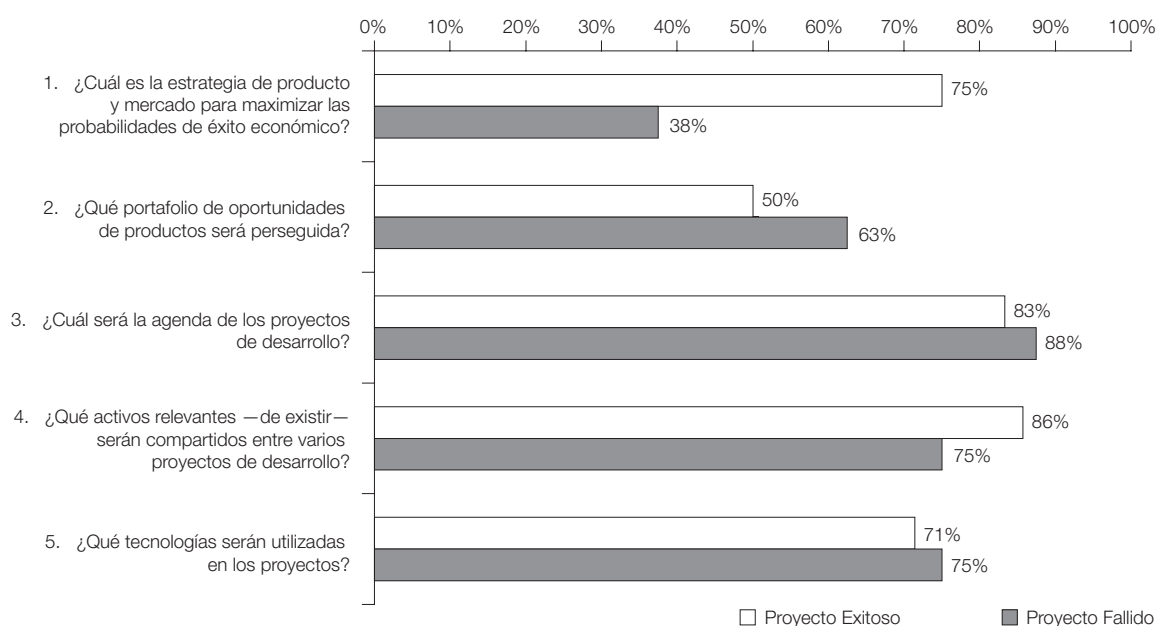
Fuente: Entrevistas con directores de proyecto. (1) En este caso, el proyecto exitoso fue sólo de investigación, y ninguna de las decisiones aplicaba. (2) En este caso, el proyecto fue desarrollado sin seguir un proceso formal y no hubo recuento de decisiones que se hayan tomado o no en esta fase.

4.4.1. Planificación y estrategia de productos

Las decisiones críticas en planificación y estrategia de productos incluyen: 1) la estrategia de producto-mercado para maximizar las probabilidades de éxito económico; 2) decisiones acerca del portafolio de oportunidades; 3) agenda de proyectos de desarrollo; 4) activos y recursos que serán compartidos entre proyectos de desarrollo, y 5) el tipo de tecnologías que se utilizarán en cada proyecto. De acuerdo a

⁴⁶ La escala de la calidad en la toma de decisiones va desde muy mal a muy bien, donde: 0% = la decisión se debería haber tomado, pero no se tomó; 20% = la decisión se tomó muy mal; 40% = la decisión se tomó mal; 60% = la decisión no se tomó mal ni bien (neutro); 80% = la decisión se tomó bien, y 100% = la decisión se tomó muy bien.

Figura 7. Decisiones críticas de planificación y estrategia de productos



Krishnan y Ulrich⁴⁷, la relevancia de estas decisiones está en asegurar que las empresas ataquen los mercados y productos apropiados. Se explica a continuación la relevancia de cada decisión, de acuerdo a los resultados de nuestra investigación.

La **estrategia de producto-mercado para maximizar las probabilidades de éxito económico** considera si durante el proceso de planificación del proyecto de innovación se analizó si el proyecto estaba alineado con la estrategia corporativa de productos-mercados de la empresa, y cómo incluir estos aspectos en la planificación del proyecto. Para esto se preguntó si la decisión se había tomado explícitamente durante la fase de planificación y, además, cómo se calificaba la calidad de la decisión tomada. Los resultados muestran que esta decisión es más común en los proyectos exitosos (ver decisión 1 en Figura 7), y que además la calidad en la toma de esta decisión es mejor en estos proyectos (ver decisión 1 en Figura 8).

Esta decisión ha sido ampliamente estudiada en la literatura desde la perspectiva de los factores estratégicos y organizacionales que afectan a la probabilidad de éxito en investigación y desarrollo⁴⁸, cómo empresas industriales han utilizado su estrategia de productos y estrategia de plataformas para crecer al aumentar su competitividad y rentabilidad⁴⁹, y desde la relación que las iniciativas de I+D deben tener con la estrategia corporativa de la empresa⁵⁰.

La importancia de esta decisión se debe a varios motivos. Por una parte, tiende a funcionar como filtro de proyectos que no debieran ser desarrollados por una empresa, debido a la lejanía con su estrategia corporativa e identidad y, por otra, definir proyectos orientados a explorar nuevos mercados. Además, una discusión explícita acerca de cómo un nuevo proyecto se alinea con la estrategia de productos-mercados tiende a centrarse en las posibilidades de creación de valor, más que en la novedad del proyecto. Aunque esta decisión está muy relacionada con otras —como por ejemplo la agenda de proyectos de desarrollo—, es la única que considera de manera explícita la creación agregada de valor en la compañía.

No considerar esta decisión de manera explícita tiende a generar ambientes donde, en términos generales: 1) los méritos de los proyectos son evaluados desde la perspectiva de la novedad de la idea que

⁴⁷ Krishnan y Ulrich, 2001.

⁴⁸ Mansfield y Wagner, 1975.

⁴⁹ McGrath, 1995.

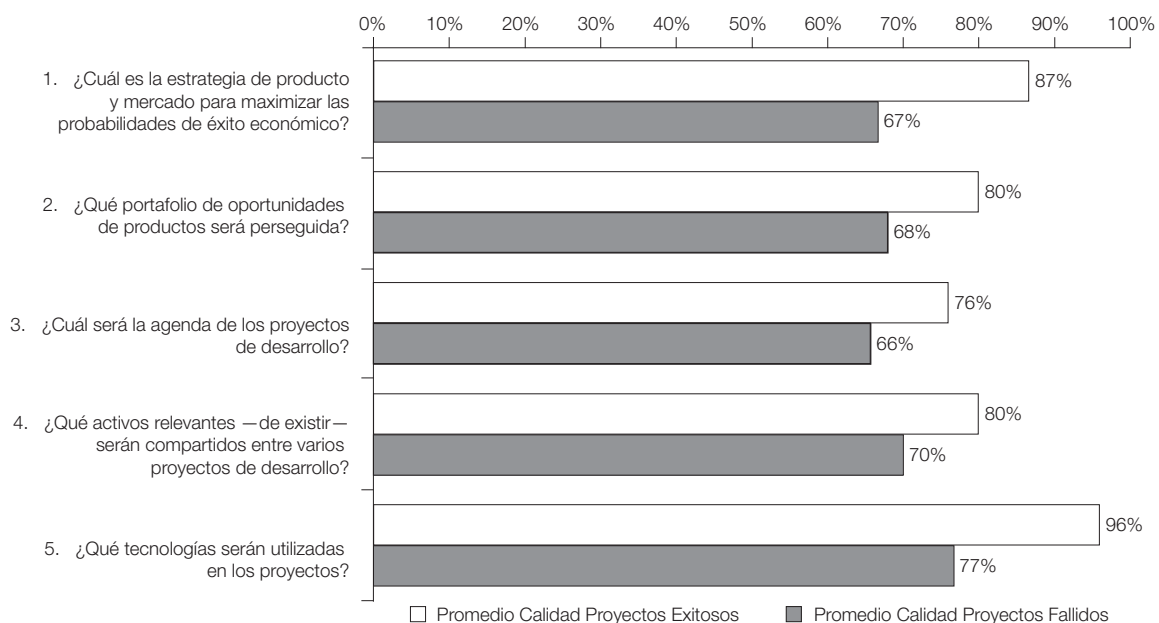
⁵⁰ Roussel, Saad *et al.*, 1991.

lo generó, más que desde la oportunidad de mercado que se pretende conseguir y cómo se generan sinergias en la empresa; 2) se sobrestima la disponibilidad de capacidades y recursos para el proyecto, y 3) se generan problemas internos debido a que los proyectos de innovación no sólo compiten por recursos dentro de la empresa, sino que además pueden competir por mercados.

Una segunda decisión de alta relevancia es la referente al **portafolio de oportunidades de productos**. Ésta ha sido estudiada desde diversas perspectivas, incluyendo el balance entre proyectos de innovación incremental, modular, arquitectónica y radical⁵¹, gestión de portafolio de proyectos⁵², gestión de desarrollo de productos y procesos⁵³, decisiones de precio y posicionamiento de líneas de productos⁵⁴, y diseño y selección de líneas de producto⁵⁵.

La decisión de diseño de un portafolio de oportunidades de productos no es fácil y, muchas veces, se entiende como sustituta de una estrategia de productos-mercados. Los resultados así lo muestran: mientras que los proyectos exitosos tienden a responder a estrategias de productos-mercados, en los proyectos fallidos se tiende a decidir sobre el portafolio de oportunidades de productos. Esto queda en evidencia al observar la frecuencia en la toma de esta decisión (decisión 2, en Figura 7) y en la calidad de la decisión evaluada *ex-post* (decisión 2, en Figura 8).

Figura 8. Calidad de las decisiones críticas de planificación y estrategia de productos



La selección del portafolio de oportunidades de productos a seguir determina en parte el número y el carácter de los proyectos de desarrollo de cada empresa. A la hora de diseñar las líneas de productos⁵⁶ de la empresa, hay que seleccionar entre un conjunto de proyectos con potencial de mercado, según el mérito del propio proyecto, pero a su vez se deben maximizar los retornos de la empresa, relativizando para ello el mérito de cada proyecto en relación a la estrategia corporativa. De acuerdo a las entrevistas, muchos de los proyectos fallidos se centraron demasiado en *el mérito del proyecto individual*, sin una consideración explícita a su valor en relación a la estrategia corporativa.

⁵¹ Ali, Kalwani *et al.*, 1993; Henderson y Clark, 1990.

⁵² Cooper, Edgett *et al.*, 1998; Day, 1977.

⁵³ Clark y Wheelwright, 1998.

⁵⁴ Dobson y Kalish, 1993.

⁵⁵ Green y Krieger, 1985; Krishnan, Singh *et al.*, 1999; McBride y Zufryden, 1988; Rajeev y Sukumar, 1990.

⁵⁶ Green y Krieger, 1995.

La decisión sobre la **agenda de proyectos de desarrollo** tiene que ver con dos temas de gran relevancia: 1) la necesidad de compartir recursos y de utilizar de manera eficiente y ordenada los recursos escasos, y 2) los tiempos adecuados de lanzamiento de una nueva innovación, es decir, la introducción secuencial de innovaciones en el mercado. De esta manera, se complementa la decisión de qué proyectos componen el portafolio de desarrollo de una empresa con los tiempos en que se desarrollará cada uno.

Esta decisión es considerada básica o higiénica para toda empresa. Independientemente del tipo de proyecto, o su nivel de éxito, toda empresa debe establecer una agenda de los proyectos de desarrollo de acuerdo a los recursos disponibles. Sin embargo, muchas veces se pierde de vista el impacto que la agenda de proyectos tiene en la secuencia de introducción de innovaciones al mercado.

Los resultados muestran que prácticamente no existen diferencias entre los proyectos exitosos y fallidos en referencia a esta decisión (ver decisión 3, en Figura 7). Sin embargo, la diferencia en la calidad de la toma de decisiones es superior (ver decisión 3, en Figura 8).

Tener proyectos concurrentes requiere considerar **activos y recursos a compartir entre distintos proyectos de desarrollo**. Esta decisión incluye varios aspectos, como la forma de compartir recursos humanos y técnicos en el desarrollo de los proyectos⁵⁷, temas de calidad total e ingeniería concurrente⁵⁸, selección óptima de componentes y proveedores, el aprovechamiento de aspectos comunes en familias de productos⁵⁹ y la relevancia de las plataformas de productos para la planificación del desarrollo de productos⁶⁰, los ciclos de desarrollo de productos⁶¹, y la estrategia y gestión de proyectos de desarrollo simultáneos⁶².

No es raro que proyectos dentro de un mismo portafolio de desarrollo requieran recursos y activos que deben ser compartidos con otros. Tampoco es extraño que esto no haya sido considerado y, durante el desarrollo de un proyecto, éste deba esperar a que un activo o recurso se libere por no haber previsto el tema de manera explícita durante la planificación del proyecto.

En nuestra investigación (ver decisión 4, en Figura 7), si bien se aprecia alguna diferencia entre los proyectos exitosos y fallidos, ésta no es considerable. Más allá de las cifras, cabe destacar que la mayoría de los proyectos: 1) explotan una plataforma ya existente; 2) utilizan, al menos parcialmente, recursos humanos dedicados a otros proyectos, y 3) tanto la alta dirección de las empresas estudiadas como los directores de proyecto tienen clara la relevancia de asignar recursos y activos de manera eficiente. Esto se hace evidente tanto en las entrevistas como en la evaluación de la calidad en la toma de decisiones (ver decisión 4, en Figura 8).

Por último, una decisión crítica en esta categoría es la referente a las **tecnologías que se utilizarán en los proyectos**, concretamente, cómo las empresas utilizan las tecnologías disponibles en la resolución de problemas. En lo que se refiere a la frecuencia en la toma de esta decisión, no hay grandes diferencias entre los proyectos exitosos y fallidos (ver decisión 5, en Figura 7), pero sí en la calidad (ver decisión 5, en Figura 8). Además, en la literatura sobre procesos de innovación⁶³ se explican los diferentes enfoques en la aplicación de esta decisión entre los proyectos exitosos y fallidos, en referencia a la aplicación de conocimiento existente a problemas existentes, conocimiento existente a problemas nuevos, o desarrollar nueva tecnología para problemas nuevos o existentes.

El hecho de que los proyectos exitosos partan de un problema en busca de una solución y que los proyectos fallidos se generen a partir de una idea en busca de una oportunidad de mercado influye de manera importante en cómo se toma la decisión sobre inversión en tecnologías. Mientras en los proyectos fallidos se busca adquirir tecnologías para implementar la idea preconcebida, en los exitosos se ana-

⁵⁷ Adler, Mandelbaum *et al.*, 1995.

⁵⁸ Clausing, 1994.

⁵⁹ Gupta y Krishnan, 1999; Meyer, Tertzakian *et al.*, 1997; Sanderson y Uzumen, 1995.

⁶⁰ Krishnan y Gupta, 2001; Meyer y Lehnerd, 1997; Robertson y Ulrich, 1998.

⁶¹ Meyer y Utterback, 1993.

⁶² Nobeoka, 1995; Nobeoka y Cusumano, 1997.

⁶³ Clark y Wheelwright, 1998; Iansiti, 1995b.

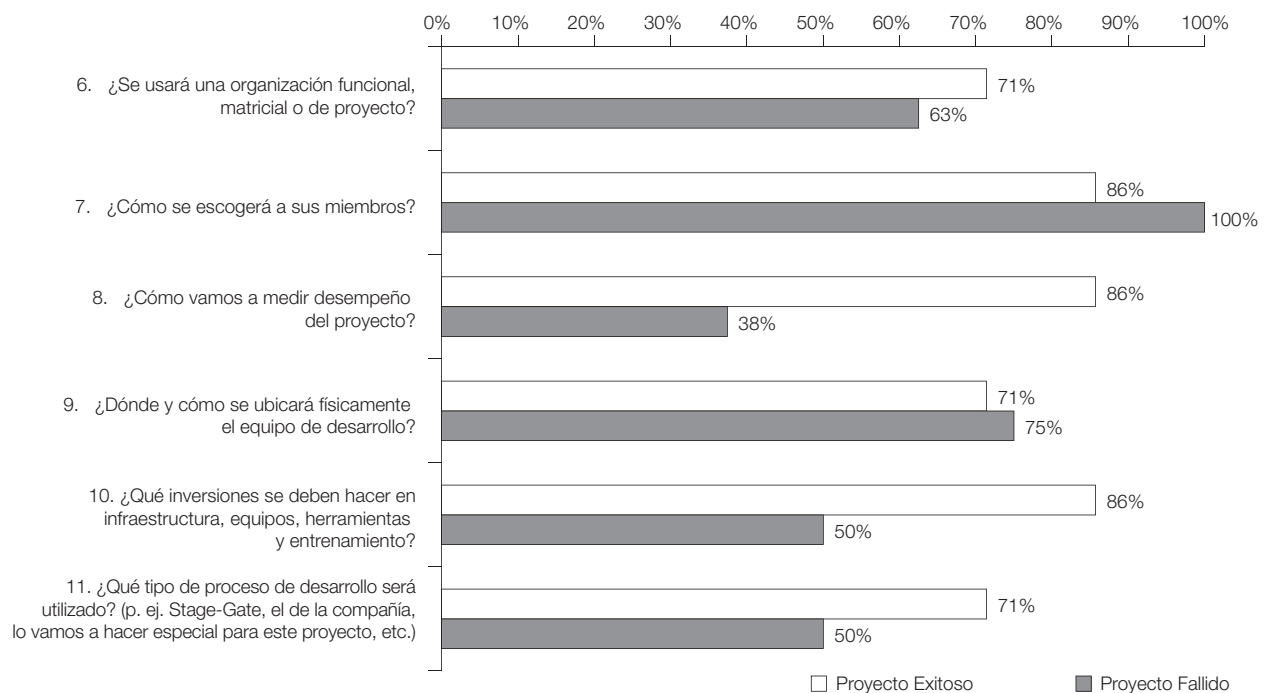
lizan y prueban tecnologías alternativas para tratar de identificar la que genera el mejor impacto en el mercado.

4.4.2. Organización del proyecto de desarrollo

La organización del proyecto de desarrollo incluye seis decisiones críticas. En tres de ellas no parece existir una diferencia significativa entre los proyectos exitosos y fracasos: 1) el tipo de organización que se utilizará para gestionar el proyecto (decisión 6, en Figura 9); 2) la manera en que se escogerá a los miembros del equipo de desarrollo (decisión 7 en Figura 9), y 3) dónde y cómo se ubicará el equipo de desarrollo (decisión 9, en Figura 9). Estas decisiones se refieren a aspectos que deben considerarse en cualquier tipo de desarrollo, por lo que se pueden considerar como «higiénicas». Sea o no de innovación, en un proyecto se debe considerar quiénes lo llevarán a cabo, dónde estarán ubicados físicamente y cómo se gestionará dentro de la empresa para maximizar el aprendizaje. Sin embargo, de acuerdo a investigaciones pasadas, en los proyectos de innovación y en los proyectos de ingeniería el énfasis se pone en cosas diferentes, y esta diferencia es relevante.

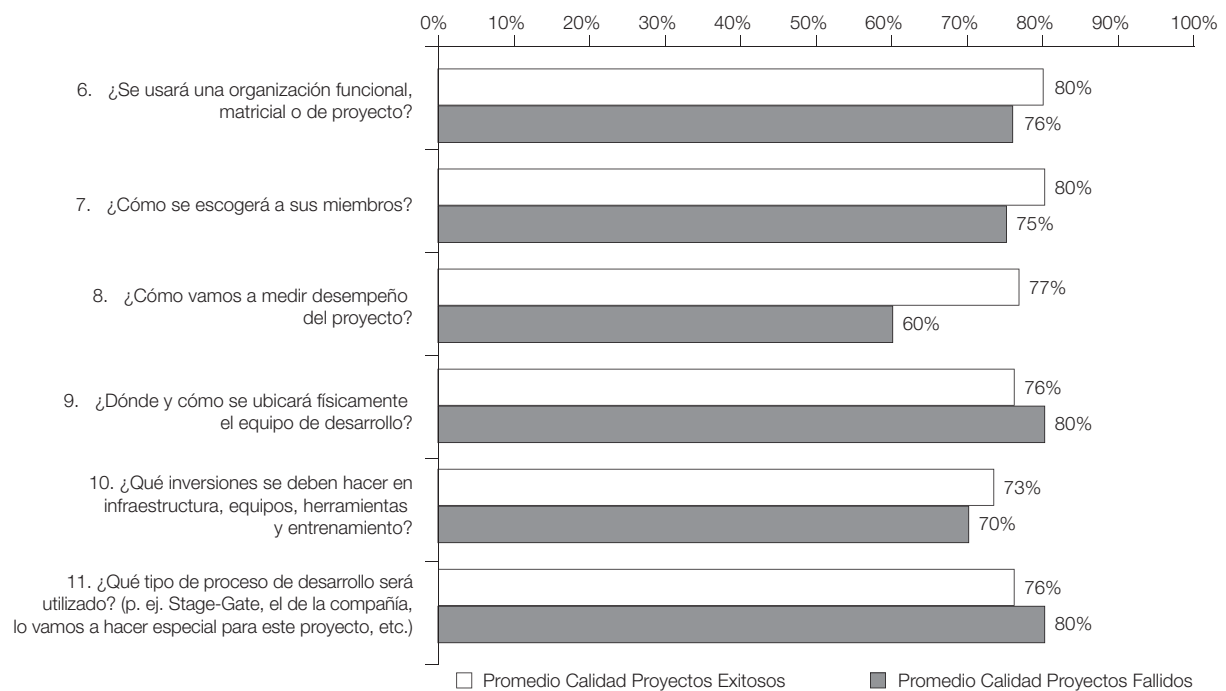
Los resultados muestran que la **composición de los equipos de desarrollo** se define *ex-ante* más frecuentemente en los proyectos fallidos (decisión 7, en Figura 9), pero la calidad de la decisión es inferior que en los proyectos exitosos (ver decisión 7, en Figura 10). Esto se puede deber a que al definir un proyecto en base a una idea inicial, es más fácil identificar *a priori* quién debiera componer el equipo de desarrollo que cuando se comienza a desarrollar un proyecto en base a un problema (porque no se sabe *a priori* qué capacidades se necesitarán). La elección de los miembros de un equipo de innovación viene marcada por el acervo de conocimiento, la diversidad funcional y los años de experiencia en un mismo puesto de la gente que integra el equipo. Esta elección puede tener efectos contra-intuitivos para los proyectos de innovación, en el desarrollo de capacidades centrales, y en la creación de rigideces de la organización⁶⁴.

Figura 9. Decisiones críticas en organización de proyectos de desarrollo



⁶⁴ Ancona y Caldwell, 1992; Katz y Allen, 1988; Leonard-Barton, 1992.

Figura 10. Calidad de las decisiones críticas en organización de proyectos de desarrollo



Del mismo modo, la decisión de **dónde ubicar a un equipo de desarrollo** no da lo mismo, por varias razones. Primero, porque la ubicación de un equipo de desarrollo define la calidad y fluidez de los flujos de comunicación dentro de la organización, y segundo, porque la frecuencia y tipo de comunicación definen la creación de, y acceso a, conocimiento dentro de la organización⁶⁵. Respecto a esto último, Morelli, Eppinger y Gulati⁶⁶ encontraron que hasta el 81% de las necesidades de coordinación en la comunicación se pueden predecir antes de comenzar un proyecto, y resultan de las decisiones de ubicación de los equipos de trabajo. En otras palabras, la decisión sobre la localización de equipos no debería ser «donde haya espacio disponible para ubicarlo», sino atendiendo a cómo maximizar los flujos de información y conocimiento. Los resultados muestran que la calidad en la toma de esta decisión es superior en los proyectos fallidos (decisión 9, en Figura 10). Esto se puede deber a que en los proyectos exitosos se tiende a infravalorar la calidad en la toma de decisiones, pensando que podría haber sido aún mejor, y que en los fallidos se tiende a sobrevalorar.

La evidencia muestra que la **organización de los equipos de trabajo** (funcional, matricial o de proyecto) es importante para el desarrollo de nuevas soluciones, ya que con ello se establece un plan racional de trabajo, el papel de cada actor en el proceso de desarrollo, las redes de comunicación y la forma de resolver los problemas⁶⁷. Pero aquí también hay que hacer matizaciones, ya que la cultura y las rutinas organizacionales pueden afectar muy negativamente al desarrollo de conocimiento acerca de mercados y tecnologías⁶⁸.

Como se ilustra en la decisión 6, en la Figura 10, la diferencia en la calidad en la toma de decisiones entre proyectos exitosos y fallidos es menor. Así, si bien estas decisiones son «higiénicas», esto es, se toman en todo tipo de proyecto, el enfoque que se toma es lo que marca la diferencia entre los proyectos exitosos y fallidos.

Aunque estas tres decisiones también son relevantes, dentro de este apartado de organización del proyecto de desarrollo, en nuestro estudio las decisiones más importantes son: 1) cómo se medirá el desempeño del proyecto (decisión 8, en Figura 9); 2) qué inversiones es necesario realizar en infraestructu-

⁶⁵ Allen, 1997; Morelli, Eppinger et al., 1995.

⁶⁶ Morelli, Eppinger y Gulati, 1995.

⁶⁷ Brown y Eisenhardt, 1995.

⁶⁸ Dougherty, 1989.

ras, herramientas, equipos y formación (decisión 10, en Figura 9), y 3) qué tipo de proceso de desarrollo se utilizará en cada proyecto (decisión 11, en Figura 9).

Mientras en el 86% de los proyectos exitosos se consideró de manera explícita cómo medir **el desempeño del proyecto**, eso sólo ocurrió en el 38% de los proyectos fallidos. En el análisis cualitativo de las entrevistas se encuentra la explicación para estas diferencias: los proyectos exitosos (que nacieron para resolver problemas) tenían mayor nivel de ambigüedad sobre la solución al problema que los fallidos (que se realizaron en su mayoría sobre la base de ideas a implementar). En los proyectos exitosos, para controlar la ambigüedad e incertidumbre se centró en controlar *la calidad del proceso de resolución del problema*, esto es, del proceso de ejecución del proyecto, que incluye cómo reducir tiempos sin afectar negativamente el proceso de desarrollo, cómo cumplir con las necesidades de ingeniería considerando la perspectiva de los usuarios, y cómo los líderes de proyecto pueden promover resultados innovadores⁶⁹. Estos aspectos quedan en evidencia al revisar las diferencias en calidad de toma de decisiones: un 77% para proyectos exitosos *versus* un 60% para los fallidos (ver decisión 8, en Figura 10).

Además, la medición de los proyectos de desarrollo genera información relevante acerca de las capacidades reales de las empresas para generar innovaciones de manera sistemática⁷⁰ y cómo generar tiempos de desarrollo de base que permitan pronosticar la duración de proyectos basados en hitos⁷¹.

Otra decisión relevante es el **tipo de proceso de desarrollo** que se utilizará, ya que de acuerdo a la literatura más actual sobre los procesos de innovación, la *manera* de desarrollar un nuevo producto, sistema o servicio tiene impacto directo en los resultados que se pueden obtener⁷². Mientras en el 71% de los éxitos se considera esta decisión de manera explícita, sólo se hace en el 50% de los proyectos fallidos. Además, una diferencia importante entre los proyectos exitosos y fallidos es que en la mayoría de los proyectos fallidos se utilizaron los procesos de desarrollo estándar de la organización para los proyectos de ingeniería, que no necesariamente son apropiados para el desarrollo de nuevos sistemas o productos. Esto puede explicar que, aun habiendo fallado, la evaluación de la calidad en la toma de decisiones respecto al tipo de proceso de desarrollo sea levemente superior entre los fallidos que los exitosos (ver decisión 11, en Figura 10); una cosa es aceptar un proyecto como fallido, pero otra más difícil es aceptar que el proceso establecido en la compañía es el causante de este fallo.

Por último, en los que se refiere a las decisiones sobre las **inversiones en infraestructura, herramientas, equipos y formación** necesarias para proyectos de innovación, mientras en el 86% de los proyectos exitosos se considera esta decisión de manera explícita, sólo se hace en la mitad de los proyectos fallidos. Sin embargo, y paradójicamente, no existen mayores diferencias en la calidad en la toma de esta decisión entre tipos de proyectos (sólo un 3% de diferencia promedio, ver decisión 10, en Figura 10).

Si bien el sentido común diría que es imposible predecir exactamente las necesidades de este tipo de inversiones en los proyectos donde aún no se sabe qué se realizará, la evidencia muestra que la diferencia está —nuevamente— en los matices de lo que esto significa para los proyectos exitosos y fallidos. En los proyectos exitosos, este tipo de inversiones se orienta a maximizar las posibilidades de aprender sobre un problema de gran ambigüedad e incertidumbre, y generar mayor efectividad en la experimentación y los prototipos en las etapas de diseño, análisis y comunicación⁷³. Para los proyectos fallidos, sin embargo, las decisiones que se toman están directamente relacionadas con las necesidades en infraestructura, herramientas, equipos y formación para implementar la idea original del proyecto. Este tipo de inversiones es generalmente irreversible y específico para el proyecto en cuestión, marca el compromiso de la firma con la idea a desarrollar, y el punto de no retorno.

4.4.3. Planificación de la gestión del proyecto

Las decisiones sobre la planificación de la gestión del proyecto se pueden dividir en tres tipos: 1) hitos y objetivos de desarrollo; 2) decisiones sobre la agenda de desarrollo, y 3) gestión del equipo de desarrollo.

⁶⁹ Clark y Fujimoto, 1991.

⁷⁰ Graffin y Page, 1996.

⁷¹ Graffin, 1993.

⁷² Cooper, 1986; Cooper, Edgett *et al.*, 1998; Osorio, 2009; Ulrich y Eppinger, 2004.

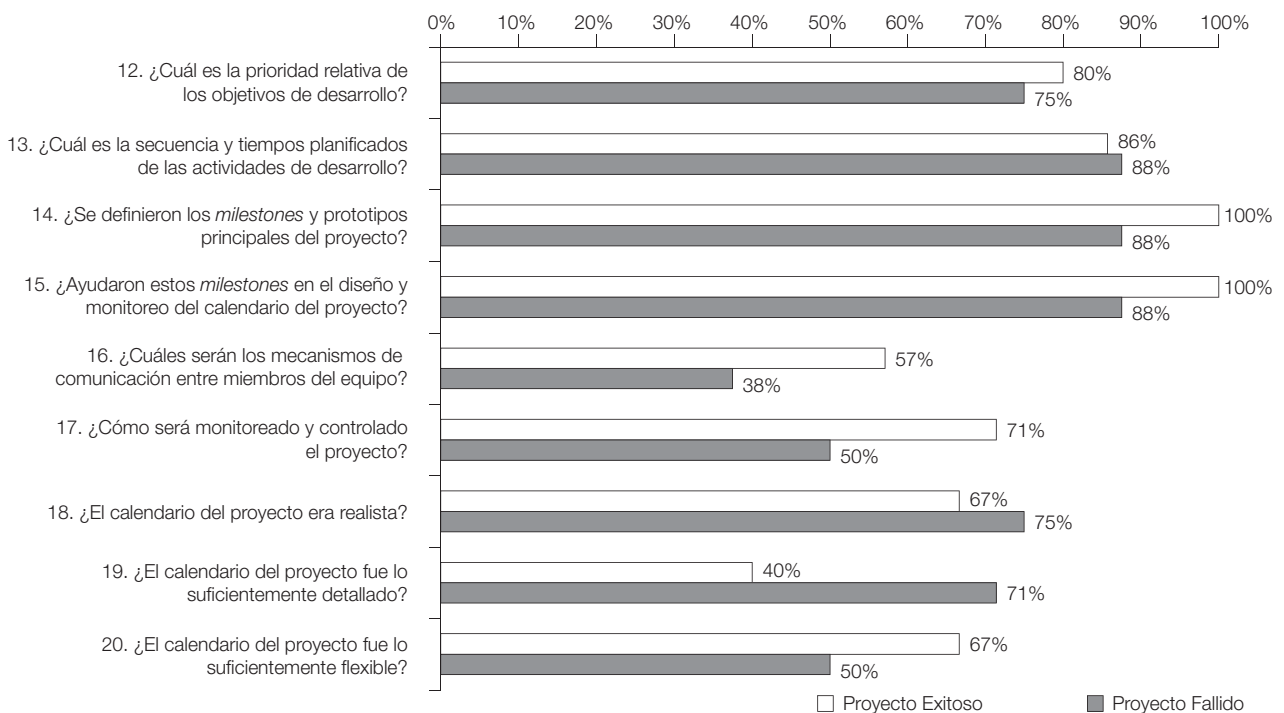
⁷³ Robertson y Allen, 1993.

Las decisiones sobre los objetivos e hitos de desarrollo incluyen tres decisiones muy relacionadas entre ellas: 1) decisiones sobre la prioridad relativa de los objetivos de desarrollo (decisión 12, en Figura 11); 2) definición de hitos y prototipos de desarrollo (decisión 14, en Figura 11), y 3) la manera en que estos hitos ayudarán en el diseño y monitoreo del proyecto (decisión 15, en Figura 11). Las diferencias numéricas entre los proyectos exitosos y fallidos son mínimas, pero los matices son importantes.

La **prioridad relativa de los objetivos de desarrollo** en un proyecto de innovación está directamente relacionada con los tiempos de llegada al mercado, los procesos de aprendizaje en el desarrollo de nuevos productos y las estrategias de modularización de tareas⁷⁴. Los proyectos exitosos priorizan la generación de una tasa constante de aprendizaje sobre la rapidez de desarrollo, mientras que en los proyectos fallidos se favorece la rapidez de desarrollo. Si bien la diferencia en la frecuencia de la toma de esta decisión no es importante (sólo un 5%), esta diferencia de enfoque queda en evidencia al analizar la calidad en la toma de decisiones (75% en los proyectos exitosos y 60% en los fallidos, decisión 12, en la Figura 12).

La **definición de hitos y prototipos principales** dentro de un proceso de desarrollo, y la manera en que éstos se utilizan para monitorear el proceso son herramientas poderosas en los proyectos de innovación. La Figura 11 muestra que, con una diferencia del 12%, los proyectos exitosos se centran más en la definición de hitos y prototipos como mecanismos de aprendizaje, mientras que la gestión de proyectos fallidos se centra más en cumplir el calendario de desarrollo y en desarrollar un piloto. Sin embargo, la calidad en la toma de decisiones no muestra una diferencia considerable (sólo un 3% en la decisión 14, en Figura 12). Una explicación más detallada de esta diferencia se da en la sección 4.4.6, al ver las diferencias en las actividades de experimentación y prototipos entre los proyectos exitosos y fallidos, y en la decisión 15, que analiza en qué porcentaje la **definición de hitos ayudaría en el diseño y monitoreo del proyecto**. La diferencia en frecuencia es del 12% entre proyectos exitosos y fallidos, y la diferencia en la calidad de la toma de decisiones es de un 17% (ver decisión 15, en Figura 12).

Figura 11. Diferencias en la planificación de la gestión de proyectos



⁷⁴ Fine y Whitney, 1996; lansiti y Clark, 1994; Meyer y Utterback, 1993.

Como se puede ver en la Figura 11, tanto en los proyectos exitosos como en los fallidos se consideran y planifican la **secuencia y los tiempos de las actividades de desarrollo** (decisión 13), ya que esta es una condición mínima para realizar cualquier actividad de desarrollo. Esta decisión tiene que ver con la necesidad de ingeniería concurrente, el trabajo en paralelo e iterativo⁷⁵, y cómo manejar fuentes de incertidumbre mediante comunicación efectiva⁷⁶.

Las decisiones sobre la **agenda de desarrollo** como herramienta de planificación y control muestran diferencias significativas, porque se da una relación inversa entre: 1) lo detallado de los calendarios de desarrollo (decisión 19, en Figura 11); 2) lo realista del calendario de desarrollo (decisión 18, en Figura 11), y 3) cómo de flexible es (decisión 20, en Figura 11). En todas estas decisiones, la calidad en la toma de decisiones es superior en los proyectos exitosos. Sin embargo, las mayores diferencias están en el nivel de detalle de los calendarios de desarrollo (12% para decisión 19, en Figura 12) y la flexibilidad del calendario (35% para decisión 20, en Figura 12).

Una primera diferencia en la frecuencia en la toma de esta decisión se encuentra en la referente al **nivel de detalle**: los calendarios de desarrollo muy detallados son mucho más comunes en los proyectos fallidos (71%) que en los exitosos (40%), y la razón pareciera estar en que, dado que los proyectos fallidos nacen en su mayoría de una idea, sus etapas de desarrollo se planifican con el objetivo de ir plasmando esa idea por etapas. Por lo general, cuando la idea original se comienza a desarrollar, existen niveles de ambigüedad e incertidumbre mucho menores que en los proyectos que nacen de un problema a resolver, donde *a priori* no se sabe qué tipo de solución se terminará implementando.

Como resultado de lo anterior, una segunda diferencia está en lo referente a la **flexibilidad de los calendarios** de desarrollo; dado que los proyectos exitosos se centran más en hitos y son más inciertos y ambiguos, las prioridades se centran en: 1) lograr el hito, más que en cumplir las fechas, y 2) dotar al proceso de desarrollo de la flexibilidad mínima necesaria para poder reaccionar a tiempo ante eventualidades. Un calendario muy detallado y con poca flexibilidad tiende a funcionar como una camisa de fuerza para los equipos de desarrollo. La fecha más importante de cumplir es la de salida al mercado.

Los encuestados le asignan una gran relevancia a ser capaces de reaccionar ante imprevistos. Esta capacidad se pierde al tener calendarios de desarrollo excesivamente detallados y contradice el hecho de que los calendarios sean «realistas» (decisión 18). Un **calendario** no es **realista** cuando no incorpora la posibilidad de reaccionar, más aún cuando el proyecto es de innovación, donde, por definición, la mayoría de las cosas no se conoce *ex-ante*.

Por último, en términos de gestión del equipo y proyecto, dos decisiones tienden a ilustrar en buena medida los distintos niveles de ambigüedad, incertidumbre y falta de información inherentes a los proyectos exitosos y fallidos: 1) las decisiones sobre los mecanismos explícitos de comunicación entre miembros del equipo (decisión 16, en Figura 11), y 2) la manera de monitorear y controlar el proyecto (decisión 17, en Figura 11).

Mientras en el 57% de los proyectos exitosos se consideraron de manera explícita los **mecanismos de comunicación** entre miembros del equipo, sólo en el 38% de los proyectos fallidos se hizo. Más aún, la diferencia en la calidad de la toma de esta decisión es importante: 90% entre los proyectos exitosos *versus* un 73% entre los fallidos (ver decisión 16, en Figura 12). Esto es consistente con la información cualitativa recogida en las entrevistas, referente a que la localización de los equipos de desarrollo en los proyectos exitosos se realizó considerando variables de flujos de información, mientras que en los proyectos fallidos se hizo en términos del espacio disponible para albergar los equipos, o por defecto (ubicarlos en los espacios que ya estaban ocupando). En este sentido, por ejemplo, existe amplia evidencia empírica sobre la relación existente entre los flujos de información entre *márketing* y los equipos de desarrollo y el éxito de las innovaciones⁷⁷, lo que además confirma la importancia de decidir sobre los objetivos de *márketing* del proyecto que, como se verá en la sección siguiente, presenta una diferencia importante entre los proyectos exitosos y fallidos. A este respecto, Morelli, Eppinger y Gulati⁷⁸ proponen que se deben planificar por adelantado los mecanismos de comunicación de los equipos de trabajo para

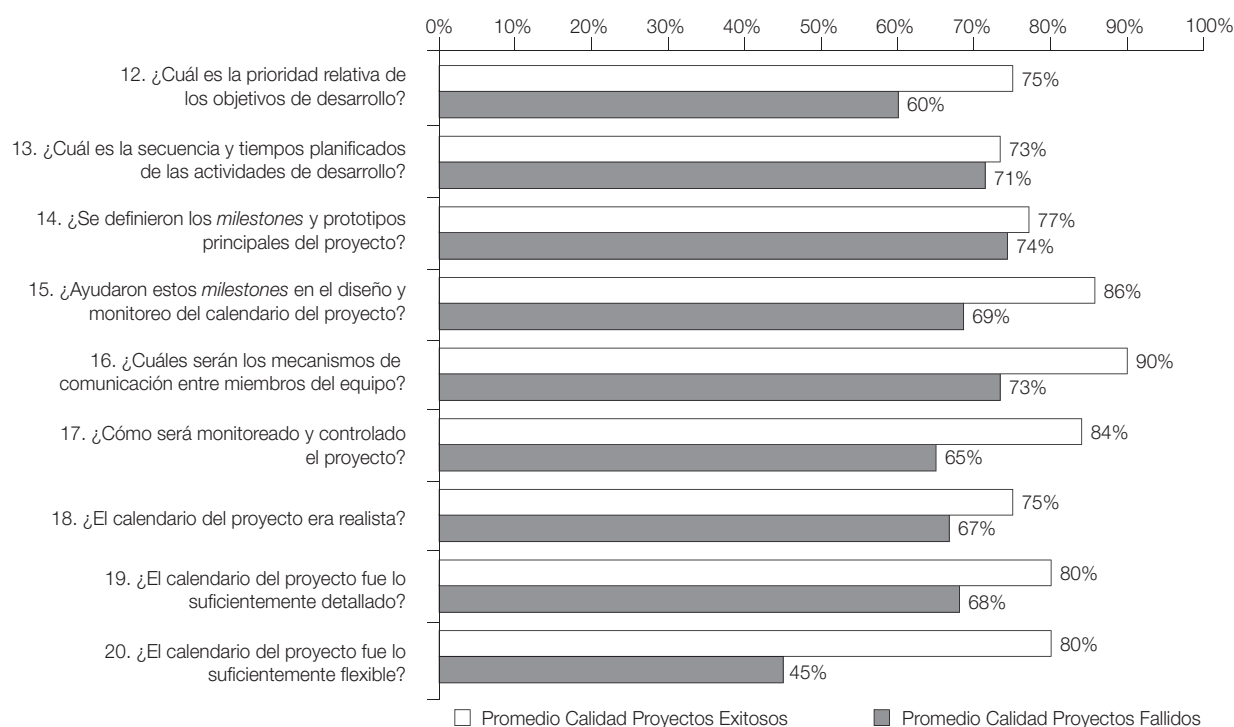
⁷⁵ Krishnan, Eppinger *et al.*, 1997; Smith y Eppinger, 1997.

⁷⁶ Loch y Terwiesch, 1998.

⁷⁷ Moenaert, De Meyer *et al.*, 1994.

⁷⁸ Morelli, Eppinger y Gulati, 1995.

Figura 12. Calidad de las decisiones de planificación de la gestión de proyectos



garantizar los flujos mínimos de información y conocimiento requeridos para ejecutar un proyecto, y no dejarlo al azar.

Por último, mientras en el 71% de los proyectos exitosos se decidió de manera explícita cómo **monitorear y controlar el proyecto**, esta decisión sólo se consideró en el 50% de los proyectos fallidos. Además, hay una diferencia de casi el 20% en la calidad de la toma de esta decisión entre los exitosos y fallidos (ver decisión 17, en Figura 12). Además, en las entrevistas se ve una diferencia semántica importante: en los proyectos fallidos, el control y monitoreo del proyecto se reduce —en su mayoría— al control y monitoreo del calendario de desarrollo, mientras que en los casos exitosos las actividades de control y monitoreo de proyectos de desarrollo están orientadas al cumplimiento de hitos, al aprendizaje y la reducción del riesgo, la ambigüedad y la incertidumbre, más que al cumplimiento de las fechas.

4.5. Decisiones que marcan la diferencia en el desarrollo del proyecto

Siguiendo la misma metodología que para la fase de planificación, se estudiaron 26 decisiones críticas de la fase de desarrollo para los proyectos exitosos y fallidos. En términos generales, se observan diferencias considerables en la toma de estas decisiones entre los proyectos exitosos y fallidos (ver Tabla 10). La única excepción es en la Empresa 6, donde pareciera haber una anomalía, que discutiremos más adelante. Salvo este caso, se observan diferencias cuantitativas y cualitativas en la toma de decisiones sobre la fase de desarrollo para los proyectos de innovación exitosos y fallidos dentro de una misma empresa.

Como se aprecia en la Tabla 10, las diferencias en la frecuencia en la toma de decisiones entre los proyectos exitosos y fallidos son en este caso menores que en la fase de planificación y, de manera análoga con esto, las diferencias en la calidad de la toma de decisiones son también menores: un 77% para proyectos exitosos *versus* un 71% para los fallidos.

Las decisiones en esta etapa de desarrollo están divididas en siete grupos: 1) planificación del proyecto; 2) asignación de recursos; 3) desarrollo de conceptos; 4) diseño de la cadena de distribución; 5) diseño de productos o servicios; 6) prueba y validación del desempeño, y 7) lanzamiento y explotación. A continuación, se presentan y discuten los resultados de cada grupo.

Tabla 10. Diferencias en las decisiones críticas en el desarrollo de proyectos exitosos y fallidos

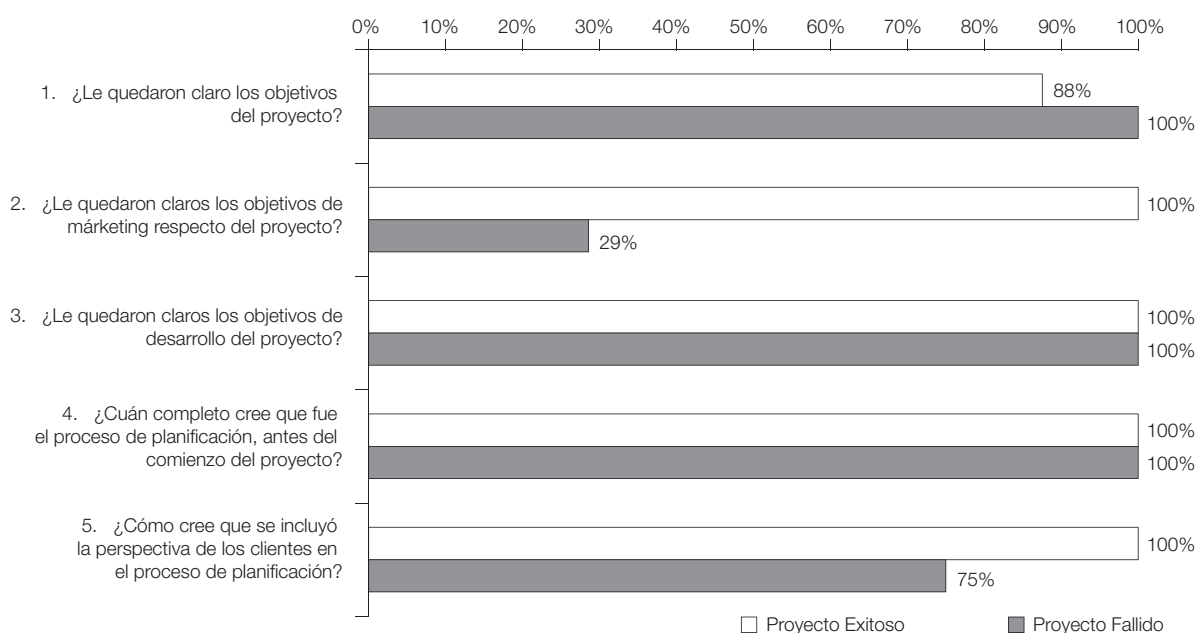
	Proyecto exitoso			Proyecto fallido		
	Decisiones posibles	Decisiones tomadas	%	Decisiones posibles	Decisiones tomadas	%
Empresa 1	17	17	100,0	15	12	80,0
Empresa 2 ⁽¹⁾	12	6	50,0	25	9	36,0
Empresa 3	26	22	84,6	19	9	47,4
Empresa 4	23	23	100,0	26	20	76,9
Empresa 5	26	25	96,2	24	18	75,0
Empresa 6	26	24	92,3	26	26	100,0
Empresa 7	26	21	80,8	26	17	65,4
Empresa 8	26	24	92,3	22	20	90,9
Promedio	23	20	89,0	23	16	71,6

Fuente: entrevistas con directores de proyecto. (1) En este caso, el proyecto exitoso fue sólo de investigación, por lo que sólo se aplican algunas de las decisiones.

4.5.1. Planificación del proyecto de desarrollo

El primer paso en el desarrollo de un proyecto de innovación es la planificación realizada por el equipo de desarrollo. La teoría recoge cinco decisiones críticas para esta etapa: 1) clarificación inicial de los objetivos del proyecto (decisión 1, en Figura 13); 2) clarificación de los objetivos de marketing del proyecto (decisión 2, en Figura 13); 3) clarificación de los objetivos de desarrollo del proyecto (decisión 3, en Figura 13); 4) conclusión del proceso de planificación (decisión 4, en Figura 13), y 5) inclusión de la perspectiva de los clientes durante la planificación (decisión 5, en Figura 13).

Figura 13. Diferencias en la planificación del desarrollo del proyecto



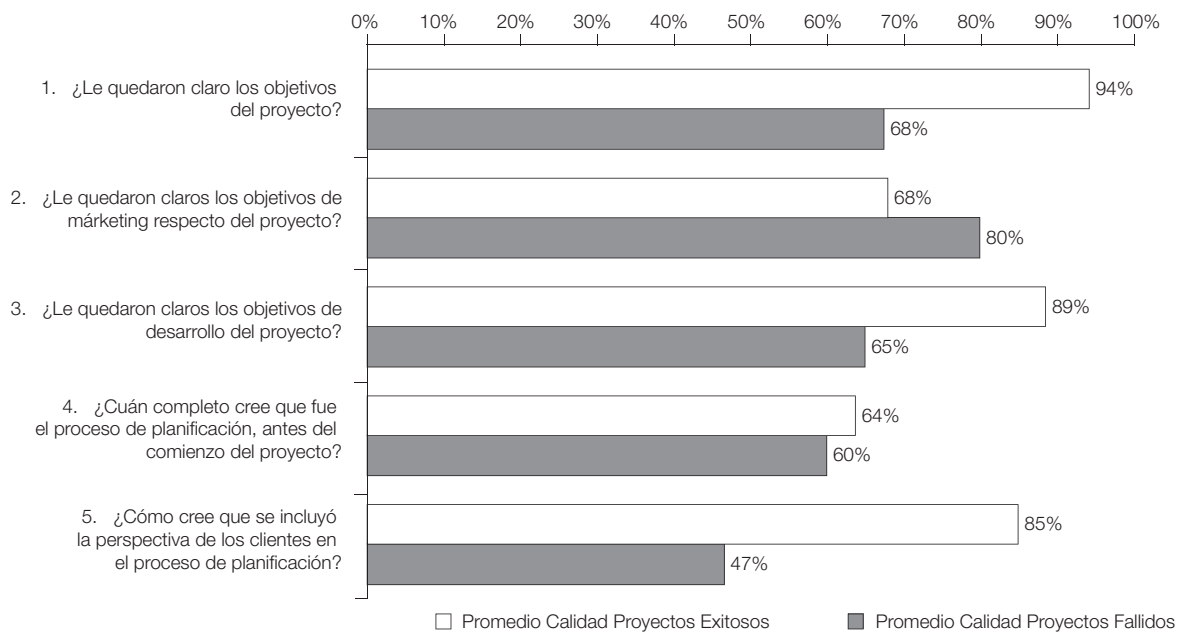
Los resultados muestran que si bien no existen mayores diferencias en la frecuencia de la toma de decisiones en: 1) la clarificación de objetivos del proyecto; 2) objetivos de desarrollo, y 3) conclusión del proceso de planificación, las diferencias en la calidad de la toma de estas decisiones son mayores. La

clarificación inicial de los objetivos del proyecto es más común entre los proyectos fallidos que en los exitosos (100% vs. 88%); sin embargo, la calidad con que se realiza la clarificación de objetivos deja mucho que desear en los proyectos fallidos (68%), en comparación con los exitosos (94%), tal como se muestra en la decisión 1, en Figura 14. Parte de la razón para esto puede estar en que para la mayoría de los proyectos fallidos, los objetivos son los de «desarrollar algo que ha sido aprobado», mientras que en los exitosos el objetivo es mucho más ambiguo, por tratarse de un objetivo de mercado a satisfacer, que aún no se sabe cómo. Esto refuerza la idea de que los niveles de ambigüedad e incertidumbre en los proyectos exitosos son superiores a los de los proyectos fallidos.

Lo mismo sucede con la decisión de **clarificar los objetivos de desarrollo del proyecto**, donde las diferencias se observan en la calidad de las decisiones: para los proyectos exitosos es de un 89%, mientras que para los fallidos es de un 65% (ver decisión 3, en Figura 14).

Las diferencias más relevantes se refieren a la inclusión de la perspectiva del mercado y los clientes. Mientras en la totalidad de los proyectos exitosos se tomó la decisión de **clarificar los objetivos de marketing del proyecto**, esto se hizo sólo en el 29% de los fallidos. Esta decisión —como se discutió en la sección anterior— confirma el trabajo de Moenaert, De Meyer y Deschoolmeester⁷⁹ sobre la importancia de la comunicación entre los equipos de marketing y desarrollo. De las entrevistas se concluye que la decisión de clarificar los objetivos de marketing de un proyecto de innovación se centra en el impacto que se desea generar y el valor que se espera crear en el mercado, y no en cómo implementar una idea preconcebida de negocios, un aspecto común entre los proyectos fallidos. Paradójicamente, la calidad de esta decisión se evalúa mejor en los proyectos fallidos (80% vs. 68%, en decisión 2, en Figura 14). Por otra parte, como se muestra a continuación, la evidencia muestra que clarificar los objetivos de marketing de los proyectos poco tiene que ver con incluir la perspectiva de los usuarios en el proceso de planificación.

Figura 14. Calidad de las decisiones de planificación del desarrollo del proyecto



Todos los proyectos exitosos incluyen la **perspectiva de los clientes** en su desarrollo, mientras que esto sólo ocurre en el 75% de los fallidos. Además, tal como se muestra en la Figura 14, la calidad de esta decisión es muy superior en los proyectos exitosos (85%) que en los fallidos (47%). A continuación se explican las razones de esto.

⁷⁹ Moenaert, De Meyer y Deschoolmeester, 1994.

La inclusión de la perspectiva de los clientes en los proyectos fallidos en la mayoría de los casos gira en torno a: 1) métodos tradicionales, como *focus groups*, y estudios de mercado; 2) retroalimentación de la disposición para adquirir bienes o contratar servicios, o 3) ser la contraparte del cliente en el proceso de desarrollo. Más aún, dado que los proyectos fallidos tuvieron su origen en ideas preconcebidas, muchas veces se busca la perspectiva de los clientes para confirmar que la idea es buena y cuando esto no se confirma, la opinión de los usuarios se desecha por considerar que «no entienden la idea y no saben que la necesitan» (como en uno de los casos estudiados).

Sin embargo, los proyectos exitosos tienden a incluir la perspectiva de los clientes durante su desarrollo como fuente de inspiración y retroalimentación en el proceso de diseño. Mientras los objetivos de marketing del proyecto se centran en el valor que se desea crear en el mercado al resolver un problema, incluir la perspectiva de los clientes en el proceso de diseño ayuda a descubrir las mejores —y peores— maneras de resolver el problema.

En resumen, estos resultados muestran problemas serios en las primeras etapas de desarrollo que derivan de debilidades en la fase de planificación: en los proyectos fallidos se clarifican los objetivos del proyecto y los de desarrollo, y se toman decisiones sobre la conclusión del proceso de planificación, pero estos proyectos presentan deficiencias en la inclusión de la perspectiva del mercado y de los clientes. Por otro lado, aun cuando estas decisiones se toman, su calidad es inferior para los proyectos fallidos. La razón de esto parece estar en dos factores: 1) el legado generado por la mala calidad y escasa presencia de las decisiones críticas en la fase de planificación en los proyectos fallidos, y 2) el origen de la mayoría de los proyectos fallidos está en ideas consideradas meritorias por la empresa, lo que parece no requerir la necesidad de una validación temprana en el mercado.

4.5.2. Decisiones de asignación de recursos

Nuestro estudio consideró dos decisiones básicas referentes a la asignación de recursos: 1) si dadas las restricciones de tiempo y agenda, **se asignaron suficientes recursos al proyecto**, y 2) la manera en que fueron **gestionados los recursos** una vez comenzado el proyecto. En estas decisiones no se observan diferencias, ni cuantitativas ni cualitativas, entre los proyectos exitosos y fallidos, por lo que parecen no ser tan determinantes para el resultado final de un proceso de innovación.

4.5.3. Decisiones de desarrollo de conceptos

Esta investigación incluye las siguientes seis decisiones relacionadas con el desarrollo de conceptos: 1) valores de los atributos del producto/servicio, incluido el precio (decisión 8, en Figura 15); 2) concepto central del producto/servicio (decisión 9, en Figura 15); 3) definición de la arquitectura del producto/servicio (decisión 10, en Figura 15); 4) variantes del producto/servicio a ofrecer (decisión 11, en Figura 15); 5) componentes que compartirán las variantes del producto/servicio (decisión 12, en Figura 15), y 6) forma física o diseño del producto/servicio (decisión 13, en Figura 15). Un aspecto común a este tipo de decisiones es que todas ellas son más comunes en los proyectos exitosos que en los fallidos. Esto se relaciona directamente con la mayor incertidumbre y ambigüedad inherentes a los casos exitosos, ya que ello genera una mayor presión por generar y testear gran variedad de conceptos.

Las decisiones sobre **los atributos, concepto central y arquitectura del producto/servicio** se tomaron en la totalidad de los casos exitosos y sólo en el 75%, 88% y 75% de los casos fallidos, respectivamente. Sin embargo, las diferencias en la calidad percibida en la toma de estas decisiones muestra algo distinto: 1) la calidad de la definición de atributos del producto es superior en sólo un 7% más de los proyectos exitosos; 2) un 1% superior para los proyectos fallidos en la decisión sobre el concepto fundamental del nuevo producto o servicio, y 3) un 5% superior para proyectos fallidos en la decisión referente a la arquitectura final del sistema (ver decisiones 8, 9 y 10, en Figura 16). La causa de esto está en que los proyectos fallidos están mejor definidos desde su inicio, dado que se basan en una idea o un concepto preconcebido, mientras que los exitosos son más ambiguos. Sin embargo, frecuentemente, lo que se define termina por no funcionar en el mercado.

La decisión sobre los **valores de los atributos de un nuevo producto o servicio** es eminentemente una labor de márketing, pero su materialización es una labor de ingeniería. Se debe entender cómo las necesidades de los consumidores se relacionan con los atributos de una nueva propuesta de valor que pueda ser implementada y también tener impacto en el mercado⁸⁰.

Lo anterior también está directamente ligado al **diseño de conceptos** y la **arquitectura** de nuevas soluciones. Se define arquitectura como la manera en que un concepto materializa, o le da forma a una

Figura 15. Diferencias en las decisiones de desarrollo de conceptos

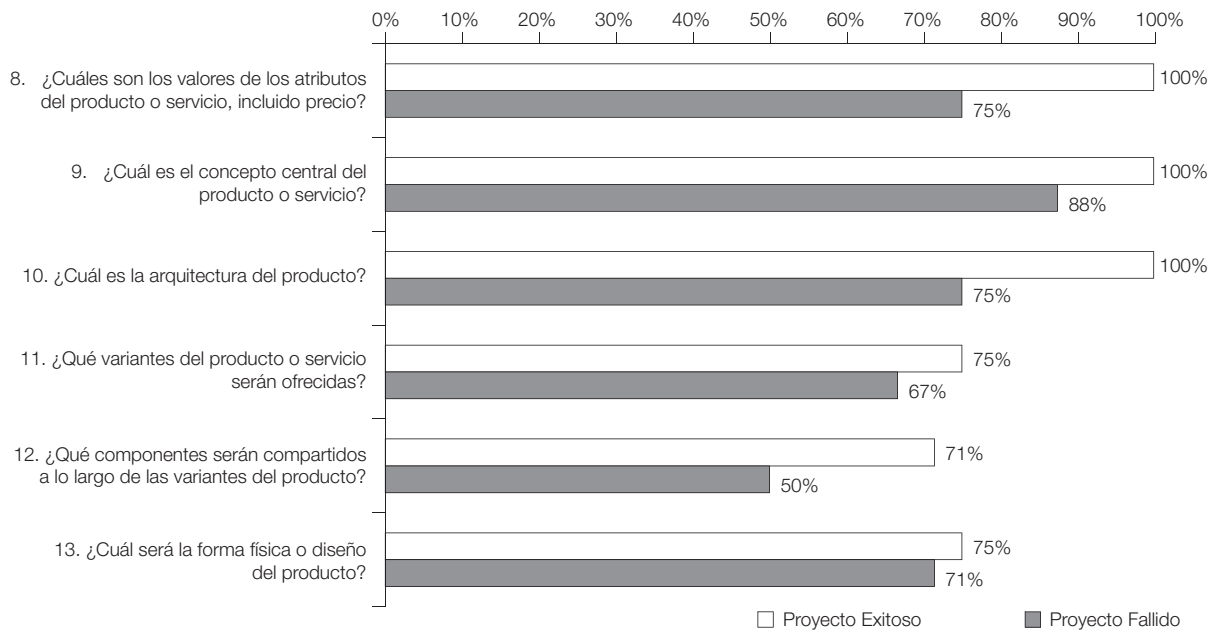
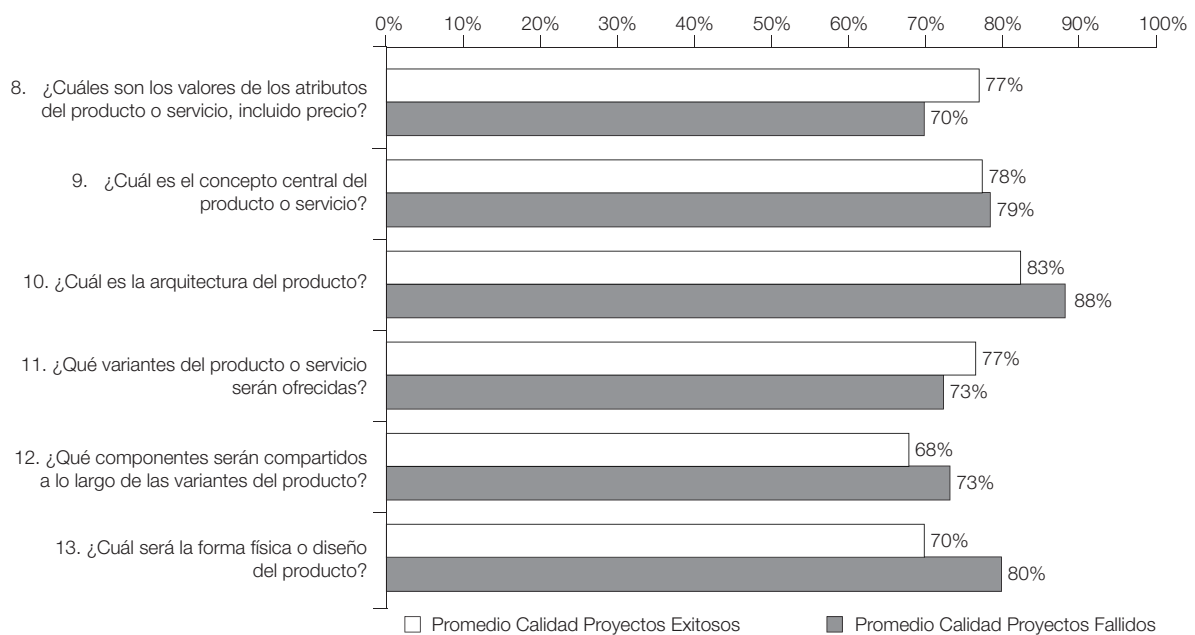


Figura 16. Calidad de las decisiones de desarrollo de conceptos



⁸⁰ Green y Srinivasan, 1990; Griffin y Hauser, 1993.

función u oportunidad de negocio⁸¹. Existen muchos conceptos posibles de solución para resolver un problema y, de la misma manera, muchas maneras de materializar cada concepto. Las decisiones sobre los conceptos y la arquitectura de solución están en el centro del desarrollo de las innovaciones, porque son parte central de la exploración necesaria para encontrar la mejor solución a un problema⁸², en vez de implementar una solución predeterminada que parece una buena idea. Esto puede generar la falsa imagen de que una decisión sin cambios posteriores es mejor, ya que es absolutamente esperable que haya cambios, y preferible que sean en las etapas tempranas de desarrollo.

Hay otras decisiones críticas relacionadas con las anteriores referidas a: 1) el diseño de la solución final (decisión 13, en Figura 15); 2) las variantes del producto que se ofrecerán al mercado (decisión 11, en Figura 15), y 3) los componentes que compartirán estas variantes (decisión 12, en Figura 15).

La decisión sobre el **diseño de la solución final** está presente casi sin diferencias en los proyectos exitosos y fallidos. Esto es natural, dado que en ambos casos se debe concretar una propuesta de valor. Pero, por otro lado, es curioso que la evaluación de la calidad de esta decisión sea en promedio un 10% superior para proyectos fallidos que para los exitosos (ver decisión 13, en Figura 16). Esto puede deberse, en parte, a la ya discutida sobrestimación de la calidad de las decisiones en los proyectos fallidos, que resulta de asignar las causas del fallo a fuentes ajenas a la empresa. De todas formas, la manera de enfocar esta decisión es distinta en los casos exitosos y fallidos, debido a las diferencias en la coordinación entre las funciones de marketing, diseño/desarrollo y producción⁸³, que es mayor en los proyectos exitosos.

La **definición de variantes para un producto o servicio** es algo más común en los proyectos exitosos, y casi no hay diferencias en la calidad de la decisión entre los proyectos exitosos y fallidos (ver decisión 11, en Figura 16). Una gran diferencia, sin embargo, la tenemos en las decisiones sobre qué tipo de **componentes serán compartidos entre distintas variantes del producto o servicio** (en el 71% de los casos exitosos *versus* en el 50% de los fallidos, en Figura 15). Por el contrario, la calidad percibida de esta decisión es algo superior (5%) en los proyectos fallidos (ver decisión 12, en Figura 16).

Estas decisiones son relevantes porque tienen que ver con cómo llegar a una base de usuarios más amplia y con ciclos de vida de productos más cortos⁸⁴, y con cómo llegar a los mercados de manera más efectiva⁸⁵. Todas estas decisiones están orientadas a generar alternativas de solución, o múltiples ideas, para luego probarlas, desechar las peores alternativas o menos atractivas y validar la mejor. Todas estas decisiones son más frecuentes en los proyectos exitosos que en los fallidos. Por otra parte, llama la atención que cuatro de las seis decisiones tengan una mejor evaluación promedio de la calidad para los proyectos fallidos que para los exitosos: como media, los equipos de los proyectos fallidos califican mejor la toma de las decisiones referentes a: 1) concepto base del producto; 2) su arquitectura; 3) su forma final, y 4) los componentes compartidos entre variantes de productos.

Dos razones parecen explicar esto. Primero, todas estas decisiones están relacionadas con el desarrollo del producto, donde la toma de decisiones en etapas tempranas y sin cambios puede parecer mejor que tomar una decisión y luego tener que cambiarla, como sucede en los proyectos exitosos. Una segunda razón para la sobrevaloración de estas decisiones entre los proyectos fallidos está en asociar —de manera consciente o no— las causas de las fallas a fuentes externas a la empresa o al equipo de desarrollo.

4.5.4. Decisiones para el diseño de la cadena de distribución

Las decisiones sobre el diseño de la cadena de distribución en la etapa de diseño a nivel de sistema responden a la necesidad de «aprender antes de hacer» (*learning before doing*)⁸⁶. Dados los niveles de riesgo, ambigüedad, incertidumbre y desconocimiento presentes en la innovación, se deben tratar de

⁸¹ Osorio, Sussman *et al.*, 2009.

⁸² Clark, 1985; Ulrich, 1995; Ulrich y Eppinger, 2004; Urban y Hauser, 1993.

⁸³ De Groote, 1994.

⁸⁴ Ishii, Juengel *et al.*, 1995.

⁸⁵ Lamcaster. 1990; Martin e Ishii, 1996.

⁸⁶ Pisano, 1996.

Figura 17. Diferencias en las decisiones para el diseño de la cadena de distribución

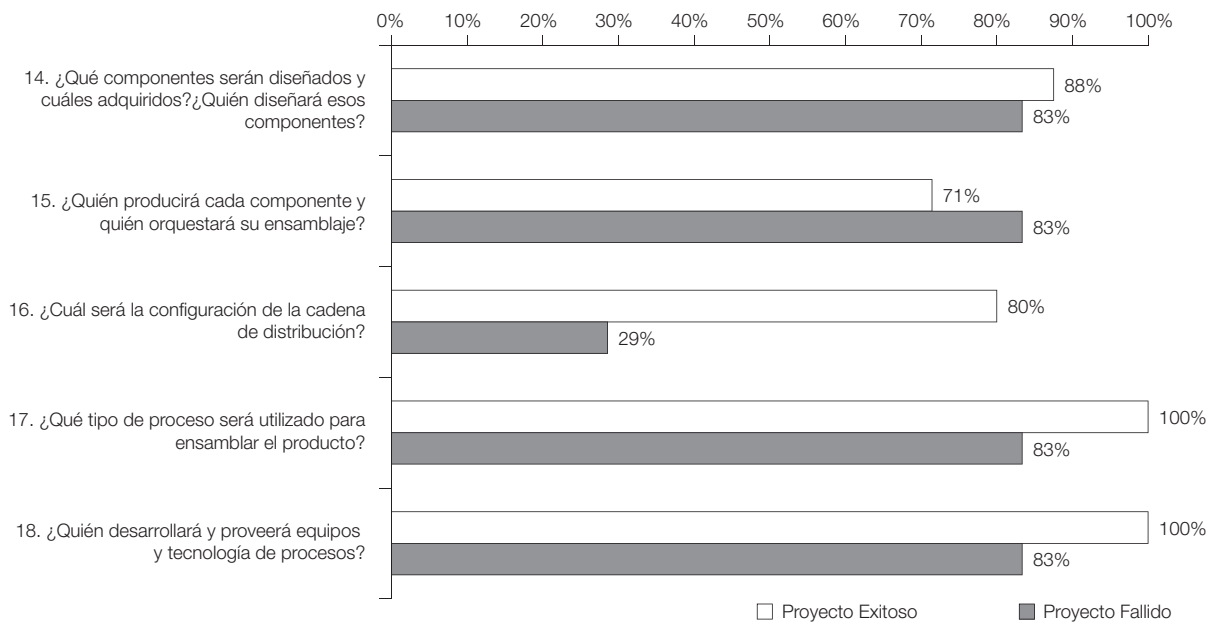
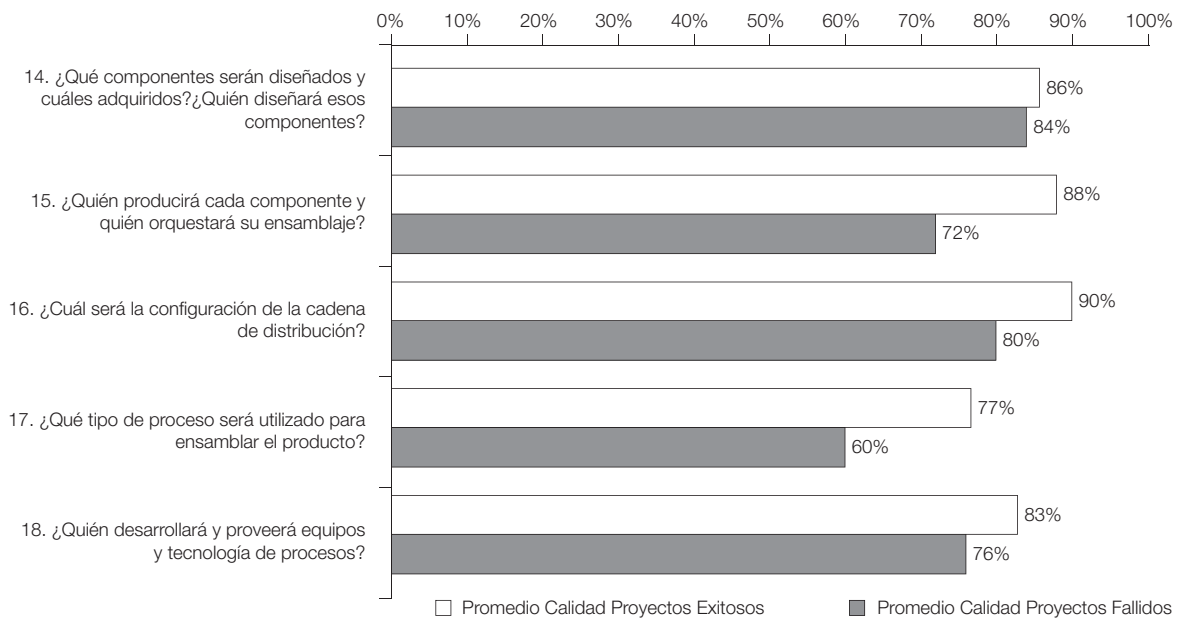


Figura 18. Calidad de las decisiones para el diseño de la cadena de distribución



disminuir al máximo sus fuentes antes de llegar al mercado. Asimismo, dadas las desconexiones típicas entre diseño, desarrollo y producción a gran escala, se deben diseñar no sólo nuevos productos y servicios, sino que además se debe decidir acerca de los mecanismos y los procesos para llevarlos masivamente al mercado.

Nuestra investigación se centró en cinco decisiones críticas identificadas en la literatura de innovación: 1) quién diseñará componentes críticos dentro y fuera de la empresa; 2) quién producirá cada componente y quién orquestrará su ensamblaje o integración; 3) cómo será la configuración de la cadena de distribución; 4) qué proceso se utilizará para ensamblar el producto o integrar el servicio, y 5) quiénes desarrollarán y proveerán los equipos y las tecnologías de los procesos. La frecuencia en la toma de estas decisiones se muestra en la Figura 17, enumeradas del 14 al 18, y su calidad se muestra en la Figura 18.

En la Figura 17 se observa que la mayor diferencia entre los casos exitosos y fallidos está en la definición de la **cadena de distribución** de los insumos y productos (80% *versus* 29%, respectivamente). Cada producto y servicio innovador lleva asociada, por definición, una cadena de distribución específica, y muchas empresas fallan al no decidir explícitamente cuál es la mejor configuración de la cadena de distribución, a partir del conocimiento de la naturaleza y el comportamiento de la demanda⁸⁷. La necesidad de decidir sobre la cadena de distribución se hace aún más patente cuando se trabaja con familias de productos, que requieren muchas veces rediseñar los procesos y las dimensiones logísticas de la innovación⁸⁸.

Teniendo en cuenta que la mayoría de los casos fallidos estudiados se basan en ideas preconcebidas, es normal no haber considerado el diseño de la cadena de distribución. Las razones principales para ello fueron: 1) que se utilizaría la ya establecida por la compañía, y 2) que se diseñaría después de probar el producto en el mercado. En los casos exitosos, sin embargo, se intenta definir lo antes posible cómo se proveerá al mercado de un nuevo producto o servicio, para el que no existe un canal establecido. Dadas las diferentes perspectivas con las que se enfrenta a unos proyectos y otros, y los temas de ceguera cognitiva, no es raro que la diferencia en la calidad de la toma de decisiones entre los proyectos exitosos y fallidos sea sólo de un 10% (ver Figura 18).

En la Figura 17 se observa que las diferencias en las decisiones referentes al **diseño, producción, adquisición y ensamblaje e integración de los distintos componentes** que formarán el nuevo producto, servicio o sistema son menores. Las diferencias en la calidad de estas decisiones, en la Figura 18, muestran mayor variación, sobre todo en referencia a: 1) quién producirá componentes y orquestrará su ensamblaje (13%), y 2) qué tipo de proceso se utilizará para ensamblar el producto o integrar el servicio (17%).

Estas pocas diferencias en la toma de decisiones y las mayores diferencias en la calidad de la toma de decisiones se deben a que en los proyectos fallidos todo esto se define antes que en los casos exitosos, debido a que se trabaja con ideas preconcebidas. Como resultado de trabajar con ideas preconcebidas, en las etapas tempranas de desarrollo de estos proyectos se tiene mayor claridad y menos ambigüedad sobre quién puede diseñar, producir e integrar componentes, lo que crea la falsa ilusión de tener una cadena de distribución definida.

La teoría y la evidencia muestran que, generalmente, la innovación en productos se adelanta a la innovación en los procesos que optimizan y hacen más eficiente su producción y llegada al mercado⁸⁹, y que la decisión de qué desarrollar en casa y qué tercerizar es una competencia que no siempre está presente en las empresas como debiera⁹⁰. Los resultados de esta investigación confirman la teoría, aun cuando la diferencia entre los casos exitosos y fallidos no es tan amplia para ambas decisiones (100% *versus* 83%).

La diferencia está en el enfoque que se le da a la decisión en cada caso. Concretamente, la necesidad de tomar estas decisiones es mayor entre los casos exitosos, debido a que, por lo general, se evalúan nuevas tecnologías y modelos de negocio para resolver un problema, y no se tiene tanta experiencia e información respecto a cómo llevarlo a cabo. Los mayores niveles de ambigüedad e incertidumbre asociados a los proyectos exitosos hacen que los equipos de desarrollo deban considerar estas decisiones desde la perspectiva de aprender lo máximo posible sobre cómo **proveer la tecnología** necesaria, y cómo **ensamblar el nuevo producto o integrar el nuevo servicio**.

4.5.5. Decisiones de diseño de productos y servicios

Este tipo de decisiones es clave en cualquier tipo de innovación, ya que define su forma física y la manera en que será presentada al mercado. En este punto se incluyen tres decisiones: 1) definición de los va-

⁸⁷ Fisher, 1997.

⁸⁸ Lee, 1996.

⁸⁹ Wheelwright y Clark, 1992.

⁹⁰ Fine y Whitney, 1996.

lores de los parámetros clave de diseño (decisión 19, en Figura 19); 2) configuración de los componentes y relaciones de precedencia y orden de ensamblaje (decisión 20, en Figura 19), y 3) definición del diseño detallado de componentes, incluyendo la selección de materiales y procesos (decisión 21, en Figura 19).

La definición de los **valores de los parámetros de diseño clave** es común a los proyectos exitosos y fallidos (83% y 86%, respectivamente); ahora bien, su enfoque y tiempos cambian. Como ya se ha dicho, las etapas tempranas de desarrollo de las innovaciones son las más inciertas, por lo que la toma de estas decisiones es de alta dificultad e imprecisión⁹¹. Mientras en los casos fallidos la decisión se toma para concretar la idea original y darle forma en las etapas tempranas, en los casos exitosos esta decisión se toma en conjunto con las de prototipos y experimentación para descubrir los parámetros de diseño que tendrán mayor aceptación en el mercado. Así, las respuestas sobre la calidad percibida en la toma de estas decisiones muestran, en la Figura 20, que en promedio esta decisión se toma mejor en los proyectos exitosos que en los fallidos. Como resultado de lo anterior, la decisión sobre **el diseño detallado de componentes** muestra también unos parámetros similares.

Figura 19. Diferencias en las decisiones de diseño de productos y servicios

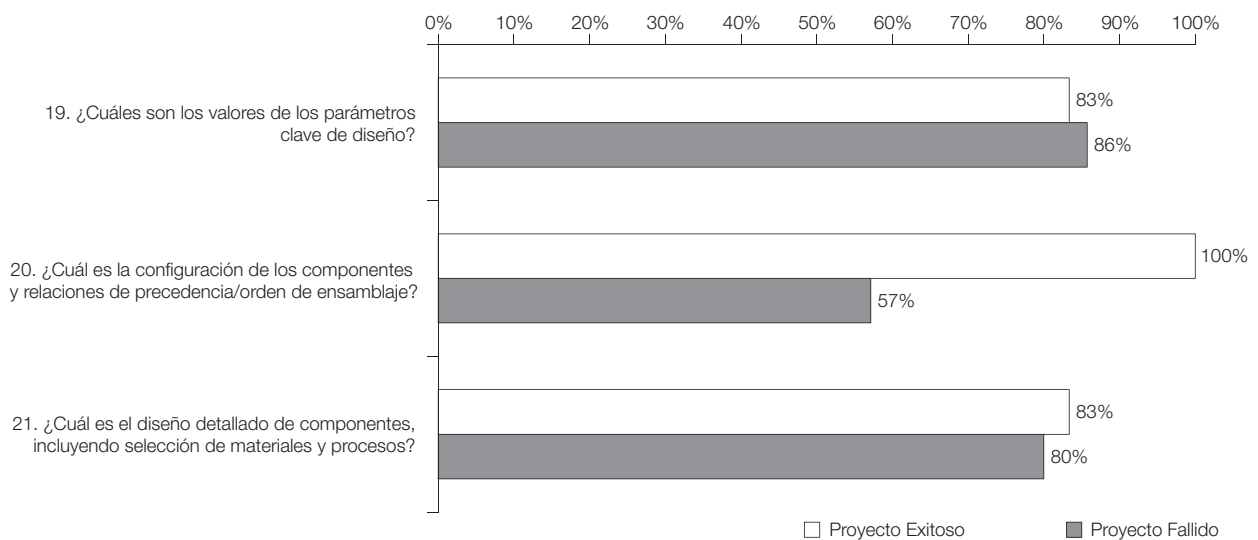
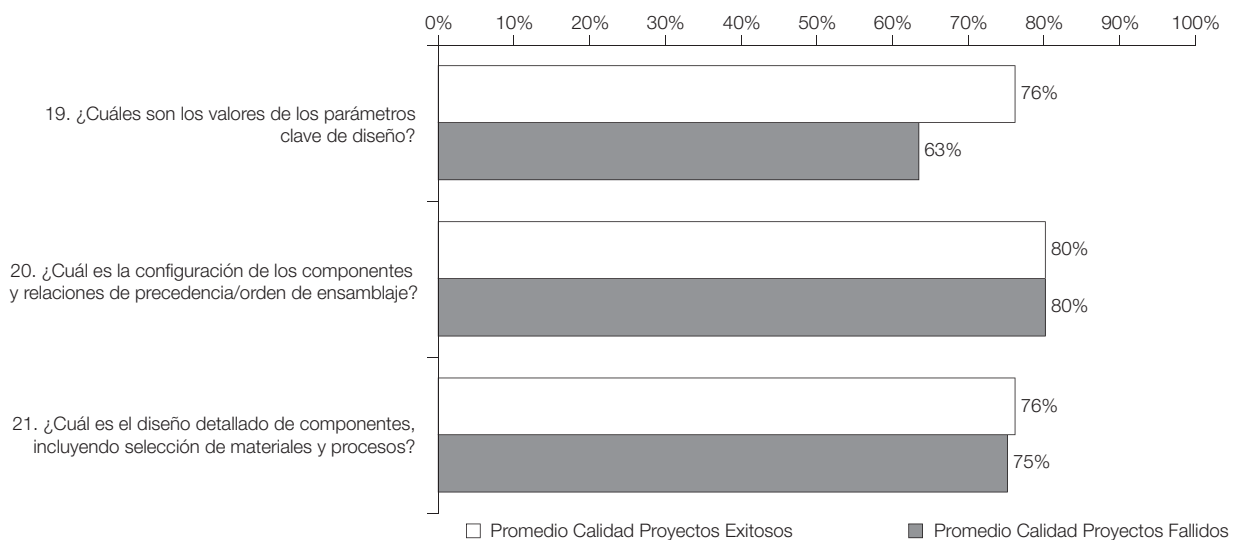


Figura 20. Calidad de las decisiones de diseño de productos y servicios



⁹¹ Antonsson y Otto, 1995.

En este apartado, las mayores diferencias se observan en la **definición de la configuración de los componentes y las relaciones de precedencia y orden de ensamblaje** (100% de los casos exitosos y 57% de los casos fallidos). Dada la alta incertidumbre y ambigüedad asociadas a la innovación, esta decisión es crítica para resolver la necesidad de definir múltiples atributos del diseño del producto o servicio a medida que éste evoluciona, en vez de esperar al momento en que se encuentra definido⁹². Una cosa es definir un producto o servicio, y otra es ver cómo integrarlo de manera eficiente. A veces, la complejidad estructural intrínseca de un producto ya diseñado es tan alta que hace imposible un ensamblaje eficiente⁹³. Esto aumenta cuando se está tratando con familias de productos⁹⁴. La explicación para las diferencias en la toma de esta decisión están en: 1) las razones para tomarla, y 2) los niveles de ambigüedad e incertidumbre que rodean a la decisión.

Lo anterior también puede explicar por qué la calidad de esta decisión es igual para los proyectos exitosos y fallidos (Figura 20). Los casos fallidos se generan a partir de una idea que se desea llevar al mercado, lo que tiene menores niveles de ambigüedad y, por lo general, un legado que proviene de tecnologías ya probadas o conocidas. Esto hace que no sea necesario considerar la decisión de manera explícita o, en el mejor de los casos, sea para hacerlo de la manera más eficiente que se conoce. Los casos exitosos, sin embargo, se generan a partir de un problema que se debe resolver o el pedido de un cliente, sin idea preconcebida, y tienen asociados altos niveles de ambigüedad e incertidumbre. En este caso no existe legado de tecnologías o conocimiento sobre la forma de la solución final, por lo que tomar esta decisión se hace aún más imperioso. Y el enfoque es diferente: se deben reducir las fuentes de ambigüedad e incertidumbre. Una posible forma de hacerlo es identificar la mejor manera de integrar o ensamblar las soluciones que se están diseñando, *mientras* se están diseñando. Esta diferencia en el enfoque de la decisión explica la similar evaluación de la calidad de la decisión entre los proyectos exitosos y fallidos, ya que la misma decisión significa cosas distintas en unos proyectos y otros.

4.5.6. Decisiones sobre pruebas y validación del desempeño

Las decisiones sobre pruebas y validación del desempeño son, junto con las de la fase de planificación, las más relevantes en el desarrollo de las innovaciones. Las pruebas y la validación del desempeño de nuevos productos y servicios tienen por objetivo eliminar gran parte de la ambigüedad e incertidumbre sobre cuál podría ser la mejor solución a un problema⁹⁵. Se llevan a cabo mediante actividades de experimentación y prototipos que: 1) deben planificarse a lo largo del proceso de desarrollo, 2) se deben ejecutar con diversos métodos y tecnologías, y 3) deben presupuestarse (ver decisiones 22, 23 y 24, respectivamente, en Figura 21, para frecuencia, y Figura 22, para calidad).

Los resultados de nuestro estudio muestran que, mientras en los casos fallidos se centró en la realización de prototipos para validar mediante piloto, en los casos exitosos los esfuerzos se centraron en realizar prototipos para experimentar, evolucionar en los diseños y luego validar los diseños finales.

En todos los casos exitosos definieron **planes de prototipos**, frente al 71% de los fallidos. En términos de la calidad de esta decisión, la diferencia es de un 17% (decisión 22, en Figura 22). Sin embargo, esta cifra no explica las diferencias de enfoque. En los casos fallidos se realizaron principalmente *prototipos de validación* de la idea central que trataron de llevar al mercado, mientras que en los exitosos se realizaron muchos prototipos y experimentos de distintos conceptos e ideas a lo largo de todo el proceso de desarrollo, con el objetivo de testarlos y aprender qué podría funcionar en el mercado y qué no. En los casos exitosos, los prototipos son una manera de resolver problemas⁹⁶ mediante prueba y testeo secuencial que, tras numerosas pruebas, terminan en validación⁹⁷.

⁹² Cutkosky, Tenenbaum *et al.*, 1992.

⁹³ De Fazio, Edsall *et al.*, 1993.

⁹⁴ Gupta y Krishnan, 1998.

⁹⁵ Kelley, 2001; Osorio, 2009; Schrage, 2000; Thomke, 2003.

⁹⁶ Thomke, 1998a.

⁹⁷ Thomke y Bell, 1999.

Figura 21. Diferencias en las decisiones para prueba y validación del desempeño

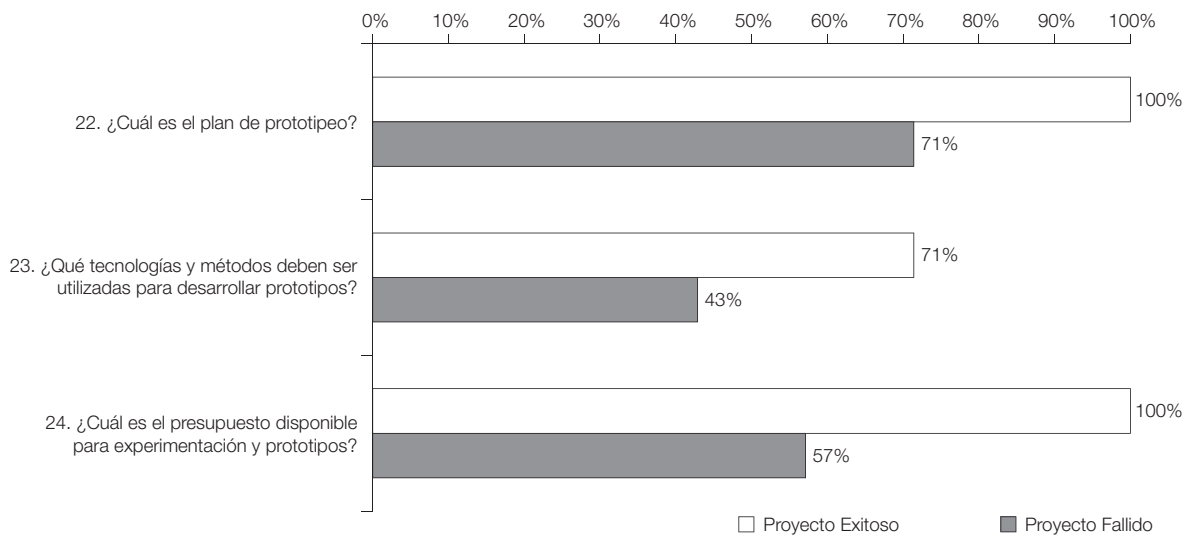
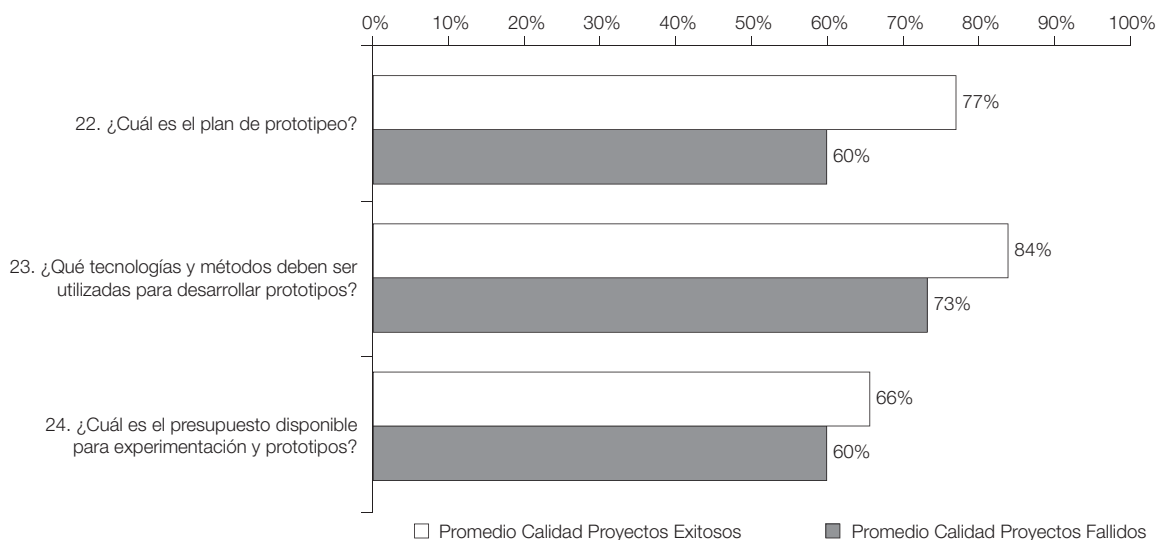


Figura 22. Calidad de las decisiones para prueba y validación del desempeño



En lo que se refiere a la **definición de las tecnologías y los métodos para el desarrollo de prototipos**, esto se hizo en el 71% de los casos exitosos y en menos de la mitad de los casos fallidos. La evaluación de la calidad en la toma de estas decisiones muestra menores diferencias (11% en la decisión 23, en Figura 22). Nuevamente, más que en las cifras, la diferencia está en el enfoque seguido en cada caso. En los casos fallidos, hablar de los métodos y tecnologías de prototipos significa hablar de las tecnologías utilizadas para *implementar* los pilotos (materiales, tecnología habilitante y de plataforma, sistemas informáticos, etc.). Sin embargo, en los casos exitosos, hablar de métodos y tecnologías de experimentación y prototipos incluye *además* las maneras, tipos y métodos para llevar a cabo los experimentos, que incluyen: simulación, prototipos en videos, modelos a escala, maquetas, «betas», etc.

Más aún, un aspecto común entre los casos exitosos fue desarrollar las mayores inversiones en componentes para la implementación de prototipos de validación tras varias rondas de experimentación y prototipos que podrían llamarse de *inspiración y evolución*. Los prototipos de inspiración y evolución son más baratos, más toscos, menos funcionales y tienen por objetivo servir para probar y descubrir errores. Los prototipos de validación, o pilotos funcionales, cumplen con el objetivo de validar el o los últimos diseños antes de llevarlos al mercado.

Los proyectos fallidos, por su parte, se caracterizaron por pasar rápidamente al piloto funcional para validar el concepto que dio origen al proyecto. Realizar prototipos de validación sin antes haber llevado a cabo muchos prototipos de inspiración y evolución equivale a jugar a la lotería y apostar grandes inversiones a *una* idea sin haber explorado los méritos de otras que pueden ser mejores.

Por último, en la totalidad de los casos exitosos se definieron **presupuestos para experimentar y realizar prototipos**, en comparación con el 57% de los casos fallidos. En esta decisión no se observan diferencias importantes en la calidad en la toma de la decisión (sólo un 6% en decisión 24, en Figura 22). Sin embargo, nuevamente, hay diferencias de enfoque. En los casos exitosos, los presupuestos para experimentación y pruebas incluyen los recursos necesarios para todo tipo de experimentos que sean necesarios y hayan sido incluidos en el plan de prototipos. En los casos fallidos que definieron presupuestos, lo hicieron pensando en lo que costaría desarrollar el piloto o prototipo de validación. Así, los presupuestos de los casos fallidos resultan estar subestimados ya que, además de los costes para el desarrollo de pilotos o prototipos de validación, debían haber incluido presupuestos para: 1) desarrollo de prototipos en fases de inspiración y evolución; 2) diseño, desarrollo y evaluación de experimentos, y, de ser necesario, 3) adquisición de tecnologías para experimentación y prototipos.

Así, un aspecto común a los proyectos fallidos es que las posibilidades de aprendizaje mediante experimentación y prototipos están fuertemente limitadas y se corre el riesgo de caer de lleno en la situación paradójica descrita en el capítulo 2: 1) identificar demasiado tarde lo que no funciona, y 2) tener que destinar muchos recursos para tratar de realizar cambios, 3) pero tener que hacerlo cuando las posibilidades de realizar estos cambios son mínimas, y 4) cuando el coste de hacerlo es exponencialmente más elevado que de haber identificado el mismo problema en etapas más tempranas del desarrollo.

Esta es una de las principales causas de por qué —en promedio— un proyecto exitoso y uno fallido cuestan lo mismo. Se podría pensar, a priori, que hacer las cosas de forma completa es más caro debido a las inversiones necesarias para realizar múltiples prototipos conceptuales, pruebas y experimentos. Pero invertir en prototipos y experimentos funciona de la misma manera que un seguro: al realizarlos en etapas tempranas es posible protegerse en las etapas finales de un proyecto de la necesidad imperiosa de aumentar la inversión para solucionar problemas imprevistos que: 1) podrían haberse identificado en etapas más tempranas; 2) podrían haberse solucionado a costes exponencialmente menores y, peor aún, 3) en las etapas finales se tienen menos posibilidades de cambiar o solucionar de manera satisfactoria, dados los mayores costes y el legado que se ha construido durante el desarrollo del proyecto.

4.5.7. Decisiones sobre la preparación del lanzamiento y la explotación

Más allá de las decisiones sobre qué producto o servicio lanzar al mercado, las decisiones sobre dónde, cuándo, por qué y cómo hacerlo son también importantes⁹⁸. Así, las dos últimas decisiones estudiadas, las decisiones 25 y 26, respectivamente (ver Figuras 23 y 24), tienen que ver con preparar las pruebas de mercado y el lanzamiento, y la producción y explotación a gran escala. Estas decisiones están orientadas a disminuir la incertidumbre y poner a prueba el prototipo de validación, definir un plan de producción a gran escala y la explotación en el mercado y, especialmente, el momento de entrada al mercado con la nueva propuesta de valor⁹⁹.

La decisión de definir un **plan de prueba de mercado y lanzamiento** se tomó en un 50% de los proyectos exitosos y en un 29% de los fallidos (ver Figura 23). En cambio, la calidad percibida promedio de la toma de estas decisiones fue superior en los proyectos fallidos en un 10% (ver Figura 24). Estas cifras pueden estar distorsionadas, sobre todo para los casos exitosos, ya que en la mayoría de ellos se realizan pruebas con los usuarios como parte del proceso de diseño y desarrollo. Como resultado, muchos equipos de desarrollo, fundamentalmente los que trabajan a pedido para los clientes, no estiman necesario realizar un *plan* de pruebas de mercado, porque este plan está integrado dentro del proceso de desarrollo. Llama la atención, no obstante, que la calidad percibida promedio de la toma de la deci-

⁹⁸ Hultink, Griffin *et al.*, 1997.

⁹⁹ Kalish y Lillien, 1986.

sión entre los casos fallidos sea superior que entre los exitosos. La causa puede ser, una vez más, que entre los casos fallidos puede haber una tendencia de los ejecutivos a asignar, de manera consciente o no, las causas de la falla a factores externos.

La definición *a priori* de los **planes de producción y explotación a gran escala** está presente en el 71% de los casos exitosos, y sólo el 29% de los fallidos. Las causas de la diferencia pueden estar en que: 1) en los proyectos fallidos no llegaron a decidir sobre la producción a gran escala o explotación, porque algunos de ellos se terminaron antes, o 2) no se tomó la decisión de manera explícita por tener una alternativa predefinida. Llama la atención, nuevamente, que la calidad percibida promedio de esa decisión sea levemente superior para los casos fallidos que para los exitosos (ver decisión 26, en Figura 24).

Figura 23. Diferencias en la preparación del lanzamiento y explotación

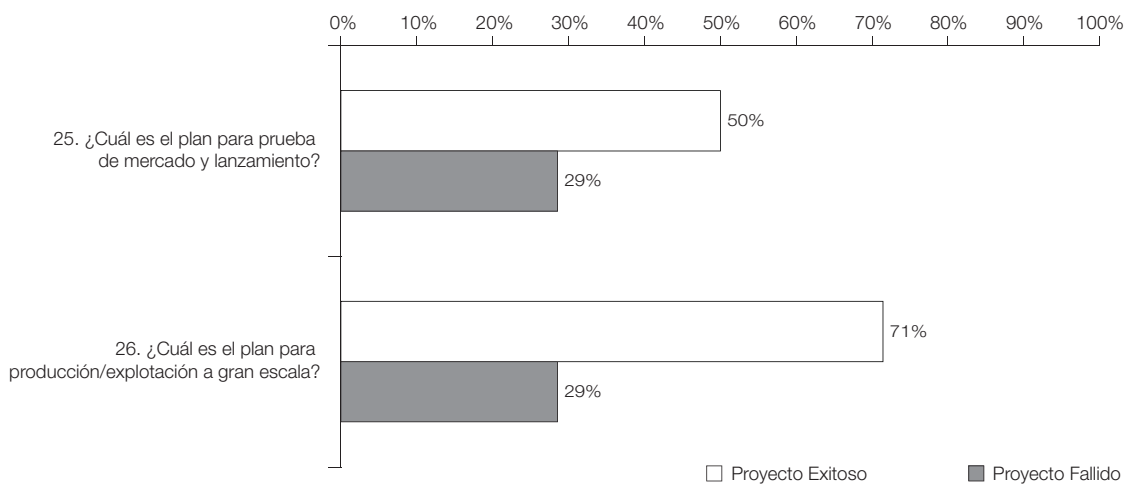
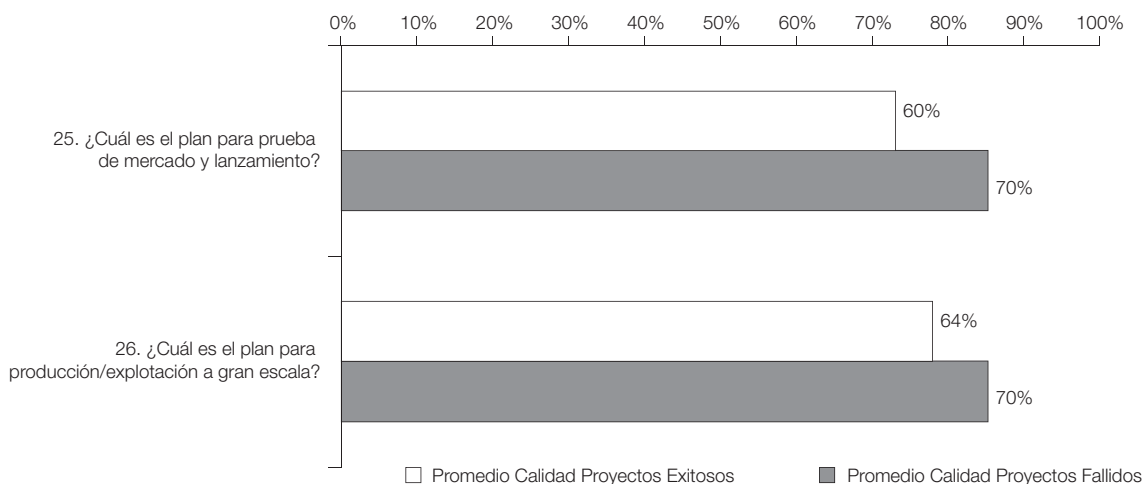


Figura 24. Calidad de las decisiones de preparación del lanzamiento y explotación



Estas decisiones son relevantes porque los procesos de producción de nuevos productos y servicios no son entendidos y dominados en toda su magnitud antes de haber comenzado la explotación del nuevo producto o servicio, lo que genera bajas tasas de producción, altos costes y muchos errores¹⁰⁰.

¹⁰⁰ Terwiesch y Bohn, 2001.

La manera tradicional de aprender ha sido aprender haciendo (*learning by doing*) durante el proceso de producción. Sin embargo, considerar y testear planes de producción y simular la explotación a gran escala antes de comenzar la producción permite aprender antes de hacer, disminuir errores, identificar y manejar fuentes de ambigüedad e incertidumbre, y aumentar la eficiencia de manera significativa.

El análisis de las 26 decisiones críticas de la fase de desarrollo de innovaciones ha permitido identificar los patrones comunes y las principales diferencias entre los proyectos exitosos y fallidos de las empresas. En el apartado siguiente, estos resultados se completan con el análisis de los procesos de innovación de los proyectos estudiados.

4.6. Procesos de innovación

El detalle de las entrevistas sobre los procesos de innovación y las decisiones críticas en las etapas de planificación y desarrollo permite entender las diferencias entre los procesos de innovación de las diferentes empresas, y entre los proyectos exitosos y fallidos dentro de una misma empresa. A partir de los resultados de las secciones anteriores, en la Tabla 11 se resumen las principales causas del éxito o fracaso de cada proyecto.

Lo primero que se aprecia es la diferencia entre los determinantes principales del éxito y fracaso entre proyectos de una misma empresa. A nivel general, hay varios elementos críticos que determinan gran parte de los éxitos y que no están presentes en los proyectos fallidos: 1) claridad respecto a los objetivos de mercado que se perseguían con el proyecto; 2) participación activa de los clientes, o inclusión de su perspectiva a lo largo del proceso de desarrollo; 3) experimentación y desarrollo y prueba de prototipos para identificar y eliminar problemas en etapas tempranas de desarrollo, y 4) flexibilidad en el calendario de desarrollo.

Del mismo modo, los principales aspectos comunes a los proyectos fallidos son: 1) comenzar el proyecto por una idea predeterminada a la que se le asignó mérito o potencial; 2) poca claridad en cuanto a los objetivos del proyecto; 3) ceguera cognitiva respecto a los niveles de complejidad y a la importancia de incorporar información adversa a la iniciativa en desarrollo; 4) falta de control y seguimiento del proyecto, y 5) falta de experimentación y cuestionamiento del concepto de la idea original, y de aprendizaje y búsqueda de soluciones alternativas que pudieran ser superiores (la excepción a esta regla es el proyecto fallido de la Empresa 1). Otro aspecto común entre los proyectos fallidos fue la alta percepción de la calidad de las decisiones tomadas en lo que se refiere a la definición de los conceptos de diseño, la arquitectura y las variantes potenciales de la innovación, y en las decisiones de pruebas de mercado y lanzamiento, y producción a gran escala.

Tabla 11. Resumen de las principales causas de éxito y falla de proyectos

Empresa	Proyecto exitoso	Proyecto fallido
Empresa 1	La empresa realizó ensayos críticos para el proyecto, gracias a buenas relaciones con sus colaboradores. Fueron además capaces de lanzar un producto al mercado anticipándose a cambios regulatorios.	No encontraron colaboradores que creyeran en el proyecto, ni que fueran parte de su <i>core business</i> , teniendo que terminar el proyecto. Se terminó el proyecto en el momento justo*.
Empresa 2	La empresa se asoció con una universidad para labores de investigación, y se realizaron pruebas que permitieron encontrar respuesta al problema planteado.	Los objetivos no quedaron claros, y se fue generando una mala relación con la empresa colaboradora. Se insistió en desarrollar una idea que no estaba dando resultados. No se dimensionó la complejidad del problema, y hubo poca flexibilidad a la hora de abandonar el proyecto o darle un giro distinto.

Tabla 11. Resumen de las principales causas de éxito y falla de proyectos (continuación)

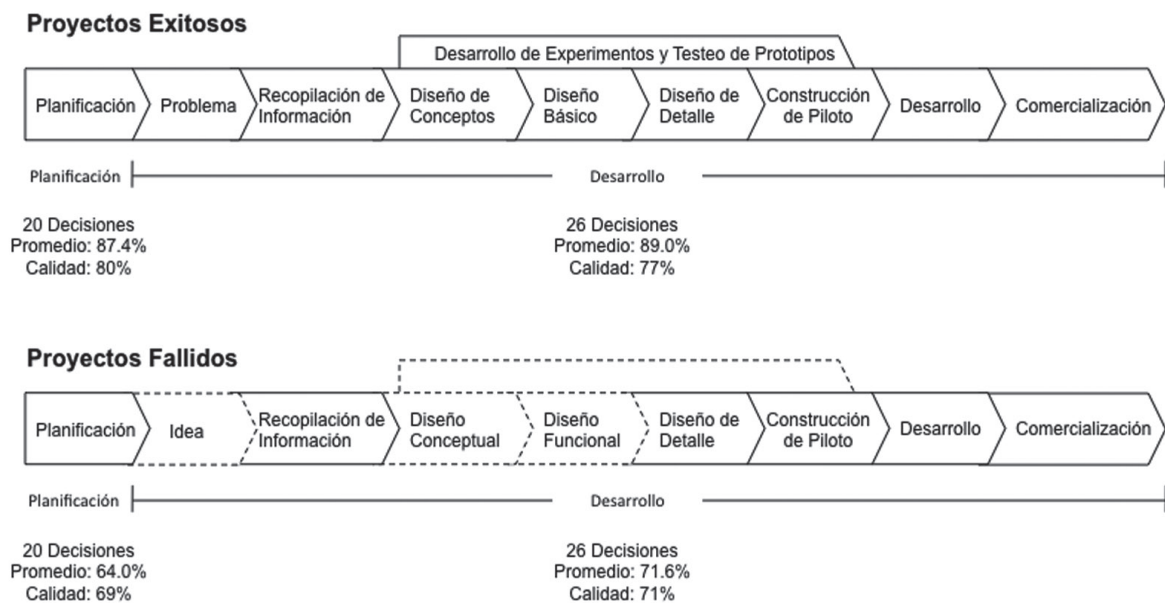
Empresa	Proyecto exitoso	Proyecto fallido
Empresa 3	La participación del cliente fue crucial en cada una de las etapas del proyecto, haciendo experimentos y pruebas en cada una de las fases de desarrollo. Esto permitió encontrar una solución temprana a la mayoría de los obstáculos y problemas.	No hubo seguimiento y control del proyecto. Había mala vinculación con posibles clientes, además de reacción lenta y poca flexibilidad para buscar oportunidades y posibles giros al proyecto.
Empresa 4	Se tenía un desafío claro y difícil. Existió un buen socio tecnológico, logrando la solución temprana de los obstáculos. Existió flexibilidad de calendario y, dada la incertidumbre, era bajo en detalles. El cliente participó activamente, se hicieron pruebas constantes. Existía motivación y compromiso por parte del equipo.	No quedó claro el resultado esperado entre las empresas asociadas. No se dimensionó la diferencia entre las necesidades del prototipo funcional y la producción a gran escala.
Empresa 5	Se hicieron revisiones periódicas al proyecto, permitiendo reorganizarlo a medida de lo necesario. Se realizaron prototipos secuenciales, logrando retroalimentación y mejora constante. Además, se diseñó un calendario flexible para hacer frente a imprevistos.	Se centró en clientes considerados como asegurados, y se puso limitado énfasis en los costes de fabricación. Hubo baja experimentación por falta de sistemas.
Empresa 6	Hubo claridad desde un principio acerca de los objetivos de trabajo y mercado. La empresa se comprometió con las necesidades globales de sus clientes, entregando una solución a nivel mundial. Además, fueron capaces de solucionar problemas tempranamente mediante experimentación.	No se pudieron realizar ensayos y experimentos. Una de las principales fuentes de problemas fue la contraparte designada por la empresa colaboradora. Se tardó mucho tiempo en tomar la decisión de abandonar el proyecto.
Empresa 7	Se pudo identificar claramente una necesidad, y los objetivos se clarificaron bien y de manera temprana. Hubo buena participación del cliente. Sin tener metodología clara, la empresa realizó una secuencia estable de pasos para lograr el éxito. Fueron capaces de prever la importancia de realizar y probar prototipos.	Hubo falta de participación del cliente y también de análisis del mercado. No quedaron claros los resultados a esperar entre el cliente y la empresa.
Empresa 8	Fueron visionarios al pensar el proyecto como una posible plataforma para otros productos. Hubo una alta comunicación con el cliente, quedando claros los requisitos y necesidades. Además, se analizaron alternativas de solución y se experimentó con aquellas consideradas con futuro para encontrar problemas y descartar conceptos de solución inferiores.	No supieron adaptar los parámetros a las necesidades de los clientes. Faltó una focalización estratégica de los esfuerzos.

* Este proyecto, si bien fue fallido, es un ejemplo de cómo se deben hacer las cosas. El proyecto no funcionó, pero la empresa realizó cerca de 15 prototipos y experimentos hasta darse cuenta de que no se podría lograr el objetivo propuesto.

Aunque los resultados de nuestro análisis muestran diferencias claras entre los proyectos exitosos y fallidos, incluso dentro de una misma empresa, curiosamente, los procesos de innovación entre proyectos exitosos y fallidos no varían mucho en lo que se refiere a sus etapas, salvo en dos casos, mostrados en línea discontinua en la Figura 25 para los casos fallidos.

Como se comentó anteriormente, en promedio, los tiempos de desarrollo y los montos de las inversiones son similares para los proyectos exitosos y fallidos. La diferencia, sin embargo, está en cuándo y cómo se realizan estas inversiones. Mientras en los proyectos exitosos se planifica y se centra parte importante de estas inversiones en las etapas tempranas de desarrollo, en los fallidos parte importante de estas inversiones no se planifica *ex ante*, sino que se utiliza para resolver los problemas imprevistos que aparecen en las etapas tardías del proceso de desarrollo.

Figura 25. Diferencias en los procesos de innovación de los casos exitosos y fallidos



Fuente: El autor, en base a entrevistas.

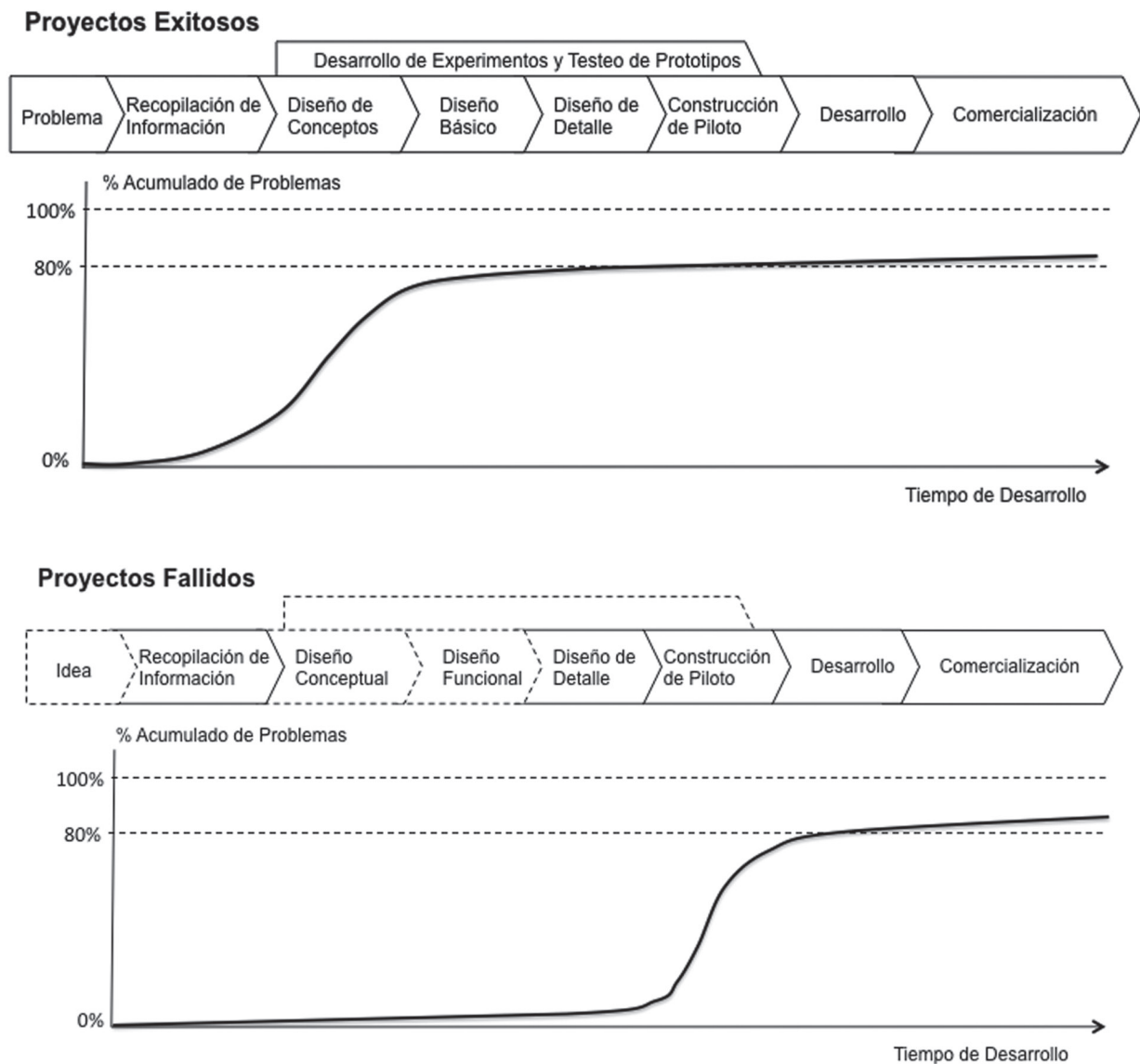
Todo proyecto comienza con una fase de planificación, donde se concentran 20 de las 46 decisiones críticas asociadas a una buena gestión de proyectos de innovación. Como ya se ha explicado, del total de las decisiones de planificación, en los proyectos exitosos se tomaron en promedio el 87,4%, frente al 64,0% en los proyectos fallidos, y con una diferencia en la calidad promedio del 16% (ver Figura 25). Esta etapa es crítica, porque tomar una decisión o no, y la forma de tomarla, genera un legado de alto impacto para las etapas posteriores del proceso de desarrollo.

El siguiente paso es la planificación a nivel de los equipos de desarrollo, donde los aspectos clave son la clarificación de los objetivos de márketing, de desarrollo y del proyecto en general. Como se discutió en la sección anterior, y se resume en la Tabla 11, los proyectos fallidos presentan serias deficiencias al respecto. A continuación se explican las razones para esto.

Todos los proyectos exitosos estudiados comienzan con problemas que han sido identificados y que en principio merecen la pena ser resueltos, o pedidos explícitos de clientes, aunque no siempre concretos. A diferencia de ellos, gran parte de los proyectos fallidos comenzaron por ideas consideradas meritorias y novedosas para aprovechar una oportunidad potencial de mercado, y se centran en desarrollar un producto o una solución que parece buena. Incluso, en los casos de proyectos fallidos que comenzaron por identificación de necesidades y pedidos de clientes, una de las claves para que no hayan sido exitosos es que los equipos identificaran una «idea ganadora» demasiado temprano, y sin suficiente evidencia acerca de sus bondades o de la existencia de mejores opciones. Así, un aspecto importante que no se considera en la mayoría de los proyectos fallidos es plantear el problema o proyecto en la forma de un desafío que resuelve el problema o necesidad y que, de ser resuelto, puede generar un impacto de mercado considerable para la empresa.

Tras esta etapa, en ambos tipos de proyectos se inicia la etapa de adquisición de información, donde se trata de aprender lo máximo posible acerca del problema a resolver, las tecnologías disponibles, los

Figura 26. Perfil de identificación de problemas en proyectos exitosos y fallidos



Fuente: El autor, en base a dibujos realizados por los directores de los proyectos.

patrones de uso, etc. Sin embargo, existen diferencias en el enfoque seguido en cada caso. Mientras los casos exitosos se centran en recopilar información sobre los usuarios y sobre las alternativas posibles de solución, los casos fallidos se centran más en adquirir información sobre las tecnologías disponibles para implementar la idea que fue aprobada para el desarrollo del proyecto. Esta etapa es paralela a la fase de aprendizaje y descubrimiento en el modelo general de innovación ilustrado en la Figura 2. Sin embargo, tanto los proyectos exitosos como los fallidos adolecen de lo mismo: una etapa de adquisición de información que está demasiado basada en el enfoque de la ingeniería y los métodos antiguos y, por lo mismo, con alto potencial de mejora al incluir métodos basados en el enfoque de diseño.

Las mayores diferencias entre los proyectos exitosos y fallidos vienen después de la fase de recopilación de información. Tras esta fase, la mayoría de los proyectos exitosos comenzó una larga fase de diseño de conceptos que iteró con el desarrollo de experimentos y testeo de esos conceptos y prototipos. En el caso de los proyectos fallidos, sin embargo, más que «desarrollo de conceptos» se pasó al desarrollo conceptual de la idea original del proyecto, sin considerar de manera explícita y planificada el desarrollo de experimentos y el testeo de prototipos. De particular interés es el hecho de que la calidad percibida de las decisiones tomadas en el desarrollo de conceptos es superior entre los proyectos fallidos que entre los exitosos, aun cuando, por razones obvias, la evidencia y la retroalimentación del

mercado mostró lo contrario. Esto es de particular relevancia porque muestra cierto nivel de ceguera cognitiva producida por una combinación de factores en los proyectos fallidos: 1) anclaje en torno a la idea o concepto de desarrollo original aprobado por la empresa; 2) tendencia a aceptar el proyecto como fallido, pero asignar las causas de la falla a factores exógenos a la empresa (por ejemplo, «el mercado no estaba listo para esta propuesta de valor»), y 3) evaluar las decisiones desde un enfoque orientado a desarrollar una solución técnicamente óptima que no tiene por qué ser la mejor solución para el mercado.

Tras el diseño conceptual, en los proyectos exitosos se desarrollan diseños y se experimenta con ellos desde niveles de resolución y funcionalidad bajos, hasta llegar a prototipos de validación totalmente funcionales. Esto se ilustra en la Figura 3 mediante los ciclos de prototipos y pruebas que forman la fase de generación de alternativas: 1) generación de ideas; 2) desarrollo de conceptos; 3) prototipos y prueba de los conceptos; 4) obtención de retroalimentación y análisis de datos; 5) modificación de entendimiento y aprendizaje, y 6) generación de nuevas y más ideas sobre cómo mejorar conceptos o cómo desarrollar otros nuevos. Todo esto se realiza para acercarse a la solución del problema mediante un proceso de búsqueda y descubrimiento. Por su parte, en esta etapa la mayoría de los proyectos fallidos se centran en el desarrollo conceptual de la idea original y su diseño funcional, sin darle mayor relevancia a la experimentación y a los prototipos como forma de desarrollar, probar y comunicar conceptos, para eliminar los inferiores y mejorar los que pueden tener futuro. Por lo general, en los proyectos fallidos, la construcción de prototipos está relacionada con la construcción del piloto, el que se desarrolla para validar la idea central del proyecto.

Las diferencias mostradas hasta aquí son las principales causantes de la paradoja en el desarrollo de proyectos de innovación ilustrada en la sección 2.1. Los perfiles de identificación y resolución de problemas entre los casos exitosos y fallidos son totalmente distintos. Mientras en los casos exitosos la mayor parte de los problemas se identifican y resuelven en las etapas de recopilación de información y diseño básico, entre los casos fallidos esto sucede entre el diseño de detalle y la construcción del piloto (ver Figura 26) y, dado que el coste promedio de resolverlos ha aumentado considerablemente y las posibilidades de lograr resolverlos ha disminuido alrededor de un 70%, se producen dos efectos no deseables: 1) el coste total del proyecto aumenta, y 2) el proyecto termina siendo fallido.

El problema con los casos fallidos está en que lo que no funciona queda en evidencia *demasiado* tarde. Por *demasiado* tarde se entiende cualquier momento después de haber realizado las grandes inversiones necesarias para el proyecto. En algunos casos, como en la Empresa 3, incluso se llega al momento de haber salido al mercado y comenzar a comercializar la solución para darse cuenta de que el mercado no la acepta. En el caso de los proyectos exitosos, sin embargo, lo que no funciona queda en evidencia antes de las grandes inversiones, por lo que se pueden resolver con costes menores, y se invierte sobre seguro, en un concepto que ha sido probado. En otras palabras, en los proyectos exitosos los equipos de desarrollo dejan en evidencia antes las alternativas de solución inferiores, solucionan los problemas e identifican las superiores. Al hacerlo, se decide invertir en aquella que se considera la mejor, y tras haber reducido gran parte de la ambigüedad, riesgo e incertidumbre asociada al proyecto.

El proceso de innovación que resume los casos fallidos tiene diferencias importantes con el proceso general de innovación presentado en la Figura 3, y confirma la teoría y evidencia empírica de la disciplina en los siguientes puntos: 1) comenzar un desarrollo a partir de una idea preconcebida a la que se encuentra mérito reduce de manera importante las probabilidades de éxito; 2) la falta de consideración de las necesidades latentes del problema a resolver provoca ceguera sobre las dimensiones reales del problema que no han sido percibidas por no ser estudiadas de manera explícita; 3) se crea anclaje en torno a una opción percibida como óptima, aun sin evidencia de que sea así; 4) la falta de ciclos de generación de ideas y prueba y experimentación de esas ideas reduce aún más las posibilidades de éxito, al quedarse atrapados en una solución, y tiende a dejar en evidencia lo que no funciona en un período de tiempo que es muy corto y demasiado tarde.

Si bien los casos de éxito tienen mayor similitud con el modelo general del proceso de innovación, también presentan brechas importantes con lo que se conoce como buenas prácticas. En especial, las mayores diferencias se observan en la utilización del enfoque de diseño durante la fase de exploración y descubrimiento.

5. Conclusiones y recomendaciones

En este proyecto se analizan dos preguntas: 1) *¿cómo* son los procesos de innovación de las empresas más exitosas? 2) *¿Por qué*, dentro de una misma organización, puede haber grandes diferencias entre los procesos de innovación de aquellos proyectos que resultan en éxitos y fracasos? Es decir, este proyecto de investigación ha sido diseñado para identificar las causas del éxito y fracaso en las innovaciones, cuando se controla por el contexto organizacional y la cultura de una empresa. Se investiga cómo y por qué, dentro de una misma empresa, puede haber diferencias considerables en la manera de afrontar los procesos de innovación, que expliquen diferencias en sus resultados.

Para ello, se ha llevado a cabo un análisis de las diferencias en los procesos de innovación, con especial atención a las diferencias en la toma de decisiones críticas como determinante del éxito y fracaso de los proyectos de innovación, partiendo de una batería de decisiones consideradas como críticas en la literatura sobre innovación. El estudio se llevó a cabo en ocho empresas vascas, en las que se analizaron un total de 16 proyectos, uno de los mayores éxitos y una de las peores fallas de cada empresa.

Un primer resultado interesante del estudio muestra que, en promedio, el esfuerzo en tiempo y recursos necesario para generar un éxito es el mismo que el de un fracaso. Mientras el tiempo y los recursos necesarios para un éxito fueron de 22 meses y 145.000 euros, para un proyecto fallido fueron de 26 meses y 140.000 euros. La razón de esto está en las diferencias fundamentales entre los procesos de innovación de los proyectos exitosos y fallidos, que se explican a continuación, y que hacen que un proyecto exitoso requiera *invertir en fallar* temprano, seguido, mucho y barato para identificar conceptos, desechar algunos y mejorar otros mediante pruebas y experimentos para encontrar una solución ganadora. Esto, que pareciera ser demasiado caro *ex ante*, resulta ser un seguro que se paga con creces. Al contrario, en los proyectos fallidos no se realiza esta inversión inicial, pero se encuentran en las etapas finales de desarrollo con muchos problemas imprevistos que: 1) no estaban considerados en el presupuesto inicial del proyecto; 2) al ser descubiertos en las etapas finales, son más caros de resolver que si se hubieran descubierto en etapas tempranas del proyecto, y 3) la posibilidad real de resolverlos es escasa.

Respecto al proceso de innovación, nuestro análisis pone de manifiesto que en los casos exitosos se busca la resolución de un problema de la mejor manera posible, mientras que en los casos fallidos se busca implementar una idea que se considera valiosa para el mercado, pero se ve que tenía muchas deficiencias, que la tecnología habilitante no satisfacía los requerimientos de los clientes, o que la propuesta de valor no fue aceptada en el mercado.

Destaca, además, la relevancia de los usuarios y clientes *durante* el proceso de desarrollo, no sólo para definir los parámetros clave de diseño, sino, además, en el testeado y prueba de conceptos. En todo caso, en este punto se aprecia una deficiencia generalizada respecto de las mejores prácticas contemporáneas: los factores humanos han tomado un protagonismo cada vez mayor en los procesos de innovación, y esto estuvo ausente en la mayoría de los casos estudiados (éxitos y fracasos).

Otra diferencia fundamental se encuentra en las formas de medir el desempeño de los proyectos y monitorear su seguimiento. En los proyectos fallidos se suelen utilizar calendarios de desarrollo muy detallados, mientras que en los proyectos exitosos, más que seguir al detalle una agenda con fechas, se centra en medir el desempeño del proyecto (y no del producto o servicio en desarrollo) para asegurarse de que se están haciendo bien las cosas, y se monitorean los proyectos en base a hitos más que a

fechas. La razón está en que, dada la ambigüedad e incertidumbre naturales a todo proyecto de innovación, existe mucho que puede salir mal y la atención debe centrarse en identificar esto en las etapas tempranas de desarrollo, antes de realizar las grandes inversiones.

En los casos exitosos se sigue un método iterativo y concurrente para la generación de ideas y conceptos, con testeo y prueba de prototipos, y desarrollo de experimentos a lo largo del proceso de desarrollo, con el objetivo de identificar lo antes posible lo que podría no funcionar. Por el contrario, en los casos fallidos se tiende a realizar prototipos de validación una vez terminado el diseño de detalle.

Esto marca la diferencia más importante entre éxitos y fracasos: mientras en los casos de éxitos se invirtió tras muchos experimentos y prototipos puestos a prueba, en los casos fallidos se realizaron las inversiones más relevantes basándose en la idea aprobada, y luego se trató de validarla en el mercado, para ver —demasiado tarde— que había muchos problemas y que el concepto desarrollado no era viable desde un punto de vista de mercado y tecnológico. Al final, la mayoría de los proyectos fallidos fueron interrumpidos.

Estos resultados generan cuatro recomendaciones generales. La primera tiene que ver con la mejora de los procesos de innovación utilizados en los proyectos exitosos. La segunda recomendación está orientada a la difusión de las mejores prácticas de innovación tanto en las empresas estudiadas como en otras empresas. La tercera se centra en la importancia de crear y difundir competencias en prácticas, rutinas y métodos de innovación en la empresa vasca para aumentar su competitividad de forma sistemática. La última detalla la creación de un grupo de empresas —el Club de la Innovación—, con el objetivo de compartir prácticas de innovación y servir de motor para la creación y difusión del conocimiento y herramientas en procesos de innovación en Euskadi. A continuación se detalla cada una de estas medidas.

Mejora de los procesos de innovación en las empresas estudiadas. Los procesos utilizados en los casos de exitosos incorporan ya gran parte de las características principales que se buscan en procesos de alto impacto. Sin embargo, presentan algunos aspectos que pueden ser mejorados para aumentar su efectividad en el desarrollo de innovaciones disruptivas. Las áreas de mejora se refieren a: 1) consideración de los factores humanos para identificar mejor las necesidades latentes y tácitas, y poder incorporarlas al diseño de conceptos; 2) métodos de creatividad orientados a dotar a los equipos de trabajo de la habilidad de percibir la realidad de los proyectos de manera distinta, y ampliar los dominios de resolución de los problemas; 3) métodos de generación de ideas de alta productividad que permitan aumentar en un 200% o 300% la tasa de generación de conceptos de diseño, y 4) métodos y tecnologías de experimentación y prototipos de última generación que permitan aumentar el número de prototipos y experimentos a realizar, disminuir los costes de cada ronda de experimentación y aumentar la tasa de aprendizaje por cada ronda de experimentación, haciéndola más rápida y mejor focalizada.

Difusión de las buenas prácticas dentro de las empresas estudiadas. Las entrevistas revelan una limitación en las empresas estudiadas en lo referente a las buenas prácticas en desarrollo de innovaciones, y en lo referente al aprendizaje después de cada proyecto. Salvo en el caso de dos empresas, los proyectos de innovación estudiados carecieron de análisis *post mortem* para estudiar los aspectos a mejorar en proyectos futuros. Un aspecto relacionado a éste es que se evidencia una escasa comunicación interna en lo referente a cómo desarrollar los proyectos de innovación de mejor manera. En los casos en que un mismo director de proyecto entrevistado estuvo a cargo del caso exitoso y fallido esto no fue problema, hubo aprendizaje de un proyecto a otro. Sin embargo, en los casos de los proyectos dirigidos por distintos responsables, las buenas prácticas de los proyectos exitosos no se incluían, y en algunos casos ni siquiera se consideraban, en los proyectos fallidos.

Esto lleva a la necesidad de generar mecanismos de creación y difusión de competencias en las empresas sobre el aprendizaje de las rutinas, métodos y prácticas asociados a la mejor manera de generar productos y servicios innovadores. La teoría y evidencia empírica dicen que si bien las tecnologías habilitantes y los conocimientos necesarios para resolver un problema de alta complejidad son distintos y deben ser utilizadas de manera idiosincrática, el proceso seguido para resolver el problema —desde la perspectiva de los procesos de innovación— no debiera ser tan distinto en términos de sus fases. Más aún, existen empresas —como Ideo, Frog y Continuum— que han creado un negocio altamente rentable al desarrollar una manera de resolver problemas que aplican a requerimientos de la más diversa índole en términos de las tecnologías, industrias y tipo de clientes involucrados. Por esto, se recomienda desarro-

llar programas y/o instancias para que los equipos de trabajo de las empresas estudiadas puedan aprender del proceso de desarrollo —más que del producto o servicio desarrollado—, y esas lecciones puedan difundirse en la empresa y cristalizarse en una manera de hacer las cosas que aumente la efectividad global de sus proyectos de innovación.

Creación de competencias en los procesos de innovación en la empresa vasca. Esta línea de acción tiene que ver con difundir lo aprendido en esta investigación entre las empresas de Euskadi. Existe evidencia suficiente para apoyar la idea de que difundir este conocimiento entre las empresas vascas tendría un efecto significativo en su competitividad internacional y, como resultado, en la economía regional. Independientemente de que las empresas vascas compitan con otras de Europa y los Estados Unidos y Canadá, muchas de ellas tendrían además mayor impacto en mercados emergentes de América Latina o Europa del Este, debido a las maneras más sofisticadas, y no necesariamente más caras, de resolver problemas.

Si bien la manera de difundir competencias en innovación no es mediante lectura de informes, sino la práctica, este informe puede ser una base para preparar el ambiente e introducir algunas competencias básicas sobre las etapas de los procesos de innovación, y algunas prácticas básicas de cierto impacto en la generación de innovaciones. El impacto más significativo, sin embargo, podría venir de la creación de un sistema de formación que promoviera la creación de competencias en innovación.

Dada la experiencia, la mejor alternativa no está en crear *cursos*, sino llevar a cabo proyectos de innovación donde se acompaña a los equipos de desarrollo con teoría y entrega de herramientas para que vayan aprendiendo a resolver problemas de manera distinta. Los procesos de innovación son una solución adaptativa, es decir, se aprenden a utilizar mediante su aplicación, y cada vez que se aplican tiene mejores resultados. En este sentido, una manera de comenzar a sembrar para el futuro es comenzar a cambiar el valor del fracaso y darle una mayor valoración al utilizar la falla como un mecanismo de aprendizaje que debe ser utilizado rápido, seguido y lo más pronto posible. Una de las cosas que se ha aprendido en esta investigación es que la falla sólo es un problema cuando ocurre una vez que se han realizado las grandes inversiones. Antes de eso, la falla es una alerta que permite que los equipos de desarrollo puedan aprender.

Club de la Innovación. Una alternativa de alto impacto puede ser la creación de un club que congregate a las empresas activas en innovación que tenga los siguientes objetivos: 1) compartir prácticas de innovación entre las empresas vascas; 2) promover la asociatividad y el desarrollo de proyectos conjuntos entre las empresas más innovadoras; 3) tener un lugar de encuentro y crecimiento para las empresas innovadoras y aquellas que aspiran a serlo, y 4) generar un conjunto de empresas de las cuales continuar aprendiendo y con las cuales continuar mejorando los procesos de desarrollo de nuevos productos, servicios y procesos en Euskadi.

Dada la alta asociatividad de la cultura vasca, esta iniciativa —que ya ha dado resultados en otras regiones— puede tener un impacto aún mayor en ayudar a desarrollar y promover procesos y prácticas de innovación en la región.

Este proyecto de investigación es inédito, al considerar de manera conjunta 46 decisiones críticas referentes al proceso de desarrollo de las innovaciones como determinantes de éxito y fracaso. Todavía quedan muchas preguntas abiertas para seguir investigando, como por ejemplo: ¿Hasta qué punto estas conclusiones son extensibles al sector de empresas de servicios? ¿Qué impacto tiene el tamaño de la empresa o del proyecto en su éxito o fracaso? ¿Cómo afecta el liderazgo del proyecto a su probabilidad de éxito o fracaso? Esperamos que los resultados aquí presentados sirvan para incentivar a responder estas y otras preguntas que ayuden a mejorar aún más la competitividad de las empresas vascas.

6. Bibliografía

- Abernathy, W. y K. Clark (1985). «Innovation: mapping the winds of creative destruction». *Research Policy* 14: 3-22.
- Abernathy, W. y J. Utterback (1978). «Patterns of industrial innovation». *Technology Review* (junio-julio): 40-47.
- Abernathy, W. y K. Wayne (1974). «Limits to the learning curve». *Harvard Business Review* (septiembre-octubre).
- Adler, P., A. Mandelbaum et al. (1995). «From project to process management – An empirical-based framework for analyzing product development time». *Management Science* 41 (marzo): 458-484.
- Ali, A., M. U. Kalwani et al. (1993). «Selecting product development projects: Pioneering versus incremental innovation strategies». *Management Science* 39 (marzo): 255-274.
- Allen, T. (1997). *Managing The Flow of Technology*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Ancona, D. G. y D. F. Caldwell (1992). «Demography and design predictors of new products team performance». *Organization Science* 3 (agosto): 312-341.
- Anderson, P. y M. Tushman (1990). «Technological discontinuities and dominant designs: A cyclical model of technological change». *Administrative Science Quarterly* 35 (4): 604-633.
- Antonsson, E. K. y K. N. Otto (1995). «Imprecision in engineering design». *Journal of Mechanical Design* 117 (junio): 25-32.
- Arora, A., A. Fosfuri et al. (2001). *The Markets for Technology: The Economics of Innovation and Corporate Strategy*. Cambridge, MA, The MIT Press.
- Arthur, W. B. (1989). «Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events». *Economic Journal* 99: 116-131.
- Baldwin, C. Y. y K. Clark (2000). *Design Rules: The Power of Modularity*. Cambridge, MA, The MIT Press.
- Barsh, J., M. Capozzi et al. (2008). «How companies approach innovation: a McKinsey global survey». *The McKinsey Quarterly*. Nueva York, NY.
- Beckman, S. y M. Barry (2007). «Innovation as a learning process: Embedding design thinking». *California Management Review* 50 (1): 25-56.
- Bresnahan, T. y M. Trajtenberg (1995). «General purpose technologies: 'Engines for growth'?» *Journal of Econometrics* 65: 83-108.
- Brown, S. y K. Eisenhardt (1995). «Product development: past research, present findings, and future directions». *Academy of Management Review* 20 (2): 343-378.
- Brown, T. (2008). «Design thinking». *Harvard Business Review* (junio): 1-9.
- Buxton, B. (2007). *Sketching User Experiences: Getting the Design Right and the Right Design*. San Francisco, Focal Press.
- Christensen, C. (2000). *The Innovator's Dilemma: Why Great Companies Fail*. Harper Business.
- Christensen, C. y R. S. Rosenbloom (1995). «Explaining the attackers advantage: Technological paradigms, organizational dynamics and the value network». *Research Policy* 25: 233-257.
- Christensen, C., A. Scott et al. (2004). *Seeing What's Next: Using the Theories of Innovation to Predict Industry Change*. Harvard Business School Press.
- Clark, K. (1985). «Interaction of design hierarchies and market concepts in technological evolution». *Research Policy* 14 (5): 235-251.
- Clark, K. (1987). «Managing technology in international competition: The case of product development in response to foreign entry». En: M. Spence y H. A. Hazard (ed.), *International Competitiveness*. Ballinger.
- Clark, K. y T. Fujimoto (1991). *Product Development Performance*. Boston, MA, Harvard Business School Press.
- Clark, K. y S. Wheelwright (1998). *Managing Product and Process Development*. Nueva York, NY, The Free Press.
- Clausing, D. (1994). *Total Quality Development: A Step-by-Step Guide to World-Class Concurrent Engineering*. Nueva York, NY, ASME Press.
- Cohen, W. y D. Levinthal (1990). «Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation». *Administrative Science Quarterly* 35(1): 128-152.
- Cooper, R. (1986). *Winning at New Products*, Addison Wesley.

- Cooper, R., S. J. Edgett *et al.* (1998). *Portfolio Management for New Products*. Reading, MA, Addison-Wesley Publishing Company.
- Cutkosky, M. R., J. M. Tenenbaum *et al.* (1992). «Working with multiple representations in concurrent design system». *Journal of Mechanical Design* 114 (septiembre): 515-524.
- David, P. A. (1985). «Clio and the economics of QWERTY». *American Economic Review* 75: 332-337.
- Day, G. S. (1977). «Diagnosing the product portfolio». *Journal of Marketing* 4 (2): 29-38.
- De Fazio, T. L., A. C. Edsall *et al.* (1993). «A prototype of feature-based design for assembly». *Journal of Mechanical Design* 115 (diciembre): 723-734.
- De Groote, X. (1994). «Flexibility and marketing/manufacturing coordination». *International Production Economics* 36: 153-167.
- Dobson, G. y S. Kalish (1993). «Heuristics for pricing and positioning a product-line using conjoint and cost data». *Management Sciences* 39 (2): 160-175.
- Dosi, G. (1982). «Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change». *Research Policy* 11: 147-162.
- Dougherty, D. (1989). «Interpretive barriers to successful product innovation in large firms». *Organization Science* 3 (mayo): 179-201.
- Eppinger, S., D. Whitney *et al.* (1994). «A model-based method for organizing tasks in product development». *Research in Engineering Design* 6: 1-13.
- Ethiraj, S. y D. Levinthal (2004). «Modularity and innovation in complex systems». *Management Science* 50 (2): 159-173.
- Fine, C. y D. Whitney (1996). *Is the Make-Buy Decision a Core Competence?*. Cambridge, MA, Center for Technology, Policy and Industrial Development, Massachusetts Institute of Technology.
- Fisher, M. L. (1997). «What is the right supply chain for your product?». *Harvard Business Review* 75 (marzo-abril): 105-116.
- Fleming, L. (2001). «Recombinant uncertainty in technological search». *Management Science* 47 (1).
- Fleming, L. y O. Sorenson (2001). «The dangers of modularity». *Harvard Business Review* 79 (8): 20-21.
- Fleming, L. y O. Sorenson (2004). «Science as a map in technological search». *Strategic Management Journal* 25 (8-9): 909-928.
- Fulton-Suri, J. (2003). «The experience evolution: Developments in design practice». *Design Journal* 6 (2): 39-48.
- Graffin, A. (1993). «Metrics for measuring product development cycle time». *Journal of Product Innovation Management* 10 (3): 112-125.
- Graffin, A. y A. L. Page (1996). «PDMA success measurement project: Recommended measures for products development success and failure». *Journal of Product Innovation Management* 13 (5): 478-496.
- Green, P. y A. Krieger (1985). «Models and heuristics for product-line selection». *Marketing Sciences* 4 (1): 1-19.
- Green, P. E. y V. Srinivasan (1990). «Conjoint analysis in marketing: New development with implications for research and practice». *Journal of Marketing* 54 (4): 3-19.
- Griffin, A. y J. R. Hauser (1993). «The voice of the customer». *Marketing Sciences* 12 (invierno): 1-27.
- Gupta, S. y V. Krishnan (1998). «Product family-based assembly sequence design methodology». *IIE Transactions* 36: 933-945.
- Gupta, S. y V. Krishnan (1999). «Integrated component and supplier selection for a product family». *Production and Operations Management* 8 (2): 163-181.
- Henderson, R. y K. Clark (1990). «Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms». *Administrative Science Quarterly* 35: 9-30.
- Huckman, R. (2003). «The utilization of competing technologies within the firm: Evidence from cardiac procedures». *Management Sciences* 49 (5): 599-617.
- Hultink, E. J., A. Griffin *et al.* (1997). «Industrial new product launch strategies and product development performance». *Journal of Product Innovation Management* 14 (junio): 243-257.
- Iansiti, M. (1995a). «Shooting the rapids: Managing product development in turbulent environments». *California Management Review* 38 (1): 37-58.
- Iansiti, M. (1995b). «Technology development and the integration – An empirical study of the interaction between applied science and products development». *IEEE Transactions on Engineering Management* 42 (agosto): 259-269.
- Iansiti, M. y K. Clark (1994). «Integration and dynamic capability: Evidence from product development in automobiles and mainframe computers». *Industrial and Corporate Change* 3 (3): 557-605.
- Ishii, K., C. Juengel *et al.* (1995). «Design for product variety: Key to product line structuring». *ASME Design Engineering Technology Conference*. Boston, MA.
- Kalish, S. y G. L. Lillien (1986). «A market entry timing model for new technologies». *Management Science* 32 (febrero): 194-205.
- Katz, R. y T. Allen (1988). «Investigating the Not Invented Here (NIH) syndrome: A look at the performance, tenure, and communication patterns of 50 R&D project groups». *Readings in the Management of Innovation*. M. Tushman y Moore. Cambridge, MA, Ballinger Publishing: 293-309.

- Kelley, D. y B. Hartfield (1996). «The designer's stance». *Bringing Design to Software*. T. Winograd, Addison-Wesley: 151-170.
- Kelley, T. (2001). «Prototyping is the shorthand of innovation». *Design Management Journal* 12 (3): 35-42.
- Kelley, T. y J. Littman (2001). *The Art of Innovation: Lessons in Creativity from IDEO, America's Leading Design Firm*. Doubleplay.
- Kogut, B. y U. Zander (1992). «Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology». *Organization Science* 3 (3): 383-397.
- Krishnan, V., S. Eppinger et al. (1997). «A model-based framework to overlap product development activities». *Management Science* 43 (abril): 437-451.
- Krishnan, V. y S. Gupta (2001). «Appropriateness and impact of platform-based product development». *Management Science* 47 (1): 52-68.
- Krishnan, V., R. Singh et al. (1999). «A model-based approach for planning and developing a family of technology-based products». *Manufacturing and Service Operations Management* 1 (2): 132-156.
- Krishnan, V. y K. Ulrich (2001). «Product development decisions: A review of the literature». *Management Science* 47 (1): 1-21.
- Kuhn, T. (1970). *The Structure of Scientific Revolution*. University of Chicago Press.
- Laseau, P. (1980). *Graphic Thinking for Architects and Designers*. Nueva York, NY, Van Nostrand Reinhold Company.
- Lee, H. L. (1996). «Effective inventory and service management through product and process redesign». *Operations Research* 44 (1): 151-159.
- Leonard-Barton, D. A. (1992). «Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development». *Strategic Management Journal* 13: 111.
- Levin, R. C. y P. C. Reiss (1984). «Test of a Schumpeterian model of R&D and market structure». *R&D, Patents And Productivity*. Z. Griliches. Chicago, IL, University of Chicago Press.
- Levinthal, D. y J. March (1993). «The myopia of learning». *Strategic Management Journal* 14: 95-112.
- Loch, C. H. y C. Terwiesch (1998). «Communication and uncertainty in concurrent engineering». *Management Science* 44 (agosto): 1032-1048.
- MacCormack, A. (2005). «Innovation and uncertainty». *Technology and Operations Management Seminar*. Boston, MA, Harvard Business School.
- MacCormack, A. (2006). «Managing innovation in an uncertain world: Course overview note». *HBS Case Material* 5-606-105: 26.
- MacCormack, A. y R. Verganti (2003). «Managing the sources of uncertainty: Matching process and context in software development». *Journal of Product Innovation Management* 20 (3): 217-232.
- Mansfield, M. V. y K. Wagner (1975). «Organizational and strategic factors associated with probabilities of success in industrial R&D». *Journal of Business* 48: 179-198.
- March, J. (1991). «Exploration and exploitation in organizational learning». *Organization Science* 2 (1): 71-87.
- Martin, M. V. y K. Ishii (1996). «Design for variety: A methodology for understanding the cost of product proliferation». *ASME Design Theory and Methodology Conference*. Irvine, CA.
- McBride, R. D. y F. S. Zufryden (1988). «An integer programming approach to the optimal product line selection problem». *Marketing Sciences* 7 (2): 126-140.
- McGrath, M. (1995). *Product Strategy for High Technology Companies: How to Achieve Growth, Competitive Advantage, and Increased Profits*. Burr Bridge, IL, Irwin Professional Publications.
- Meyer, M. H. y A. P. Lehnerd (1997). *The Power of Product Platforms*. Nueva York, NY, The Free Press.
- Meyer, M. H., P. Tertzakian et al. (1997). «Metrics for managing research and development in the context of the product family». *Management Science* 43 (enero): 88-112.
- Meyer, M. H. y J. Utterback (1993). «The product development cycle time and commercial success». *IEEE Transactions on Engineering Management* 42 (V): 297-304.
- Moenaert, R. K., A. De Meyer et al. (1994). «R-and-D-marketing integration mechanism, communication flows, and innovation success». *Journal of Product Innovation Management* 11 (enero): 31-45.
- Morelli, M. D., S. Eppinger et al. (1995). «Predicting technical communication in product development organizations». *IEEE Transactions on Engineering Management* 42 (agosto): 215-222.
- Nelson, R. R. y S. G. Winter (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, Belknap Press.
- Nobeoka, K. (1995). «Inter-project learning in new product development». *Academy of Management Journal* 38 (4): 432-436.
- Nobeoka, K. y M. Cusumano (1997). «Multiproject strategy and sales growth: The benefits of rapid design transfer in new products development». *Strategic Management Journal* 18 (March): 169-186.
- Osorio, C. (2007). «Competencies for innovation». *AISM Working Papers*. Santiago, Chile, Adolfo Ibáñez School of Management: 50.
- Osorio, C. (2008). *Innovation Processes: A Review of Past Research, and Proposal of a New Method*. Santiago, Adolfo Ibáñez School of Management: 57.
- Osorio, C. (2009). «Design thinking-based innovation: How to do it and how to teach it?». *Advances in Appreciative Inquiry*. Submitted.

- Osorio, C., J. Sussman et al. (2009). *Integrating Methods for Analyzing System Architecture. Part I: The Theory*. Working Paper. Cambridge, MA, Massachusetts Institute of Technology: 41.
- Owen, C. (1998). «Design research: Building the knowledge base». *Design Studies* 19 (1): 9-20.
- Pisano, G. (1990). «The R&D boundaries of the firm: An empirical analysis». *Administrative Science Quarterly* 35 (1): 153-176.
- Pisano, G. (1996). «Learning-before-doing in the development of new process technology». *Research Policy* 25: 1097-1119.
- Rajeev, K. y R. Sukumar (1990). «Heuristics for product-line design using conjoint analysis». *Management Science* 36 (12): 1464-1478.
- Robertson, D. y T. Allen (1993). «CAD system use and engineering performance». *IEEE Transactions on Engineering Management* 40 (3): 274-283.
- Robertson, D. y K. Ulrich (1998). «Planning for products platforms». *Sloan Management Review* 39 (verano): 19-31.
- Rosenberg, N. (1969). «Directions of technological change: Inducement mechanisms and focusing devices». *Economic Development and Cultural Change* (octubre): 1-24.
- Rosenbloom, R. S. y C. Christensen (1994). «Technological discontinuities, organizational capabilities and strategic commitments». *Industrial and Corporate Change* 3 (3): 655-685.
- Roussel, P. A., K. N. Saad et al. (1991). *Third Generation R&D: Managing the Link to Corporate Strategy*. Boston, MA, Harvard Business School Press.
- Sanderson, S. y M. Uzumen (1995). «Managing products families: The case of the Sony-Walkman». *Research Policy* 24 (septiembre): 761-782.
- Schrage, M. (2000). *Serious Play: How the World's Best Companies Simulate to Innovate*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Schumpeter, J. A. (1943). *Capitalism, Socialism, and Democracy*. Londres, George Allen & Unwin, Ltd.
- Shapiro, C. y H. Varian (1999). «The art of standards wars». *California Management Review* 41 (2): 8-32.
- Smith, R. y S. Eppinger (1997). «Identifying controlling features of engineering design iterations». *Management Science* 43 (marzo): 276-293.
- Snow, D. (2004). *Extraordinary Efficiency Growth in Response to New Technology Entries: The Carburetor's 'Last Grasp'*. Academy of Management Conference Series, Academy of Management.
- Sterman, J. y J. Wittenberg (1999). «Path dependence, competition and succession in the dynamics of scientific revolution». *Organization Science* 10 (3): 322-341.
- Stuart, T. E. y J. M. Podolny (1996). «Local search and the evolution of technological capabilities». *Strategic Management Journal* 17 (1): 21-38.
- Sull, D., A. Ruelas-Gossi et al. (2003). «Innovating around obstacles». *Strategy&Innovation* (noviembre-diciembre).
- Teece, D. (1981). *The Market for Know-How and the Efficient International Transfer of Technology*. The Annals of the Academy of Political and Social Science.
- Teece, D. (1986). «Profiting from technological innovation». *Research Policy* 15 (6): 285-305.
- Teece, D., G. Pisano et al. (1997). «Dynamics capabilities and strategic management». *Strategic Management Journal* 18 (7): 509-533.
- Terwiesch, C. y R. Bohn (2001). «Learning and process improvement during production ramp up». *Journal of Production Economics* 70 (1): 1-19.
- Thomke, S. (1998a). «Managing experimentation in the design of new products». *Management Science* 44 (junio): 114-135.
- Thomke, S. (1998b). «Simulation, learning, and R&D performance: Evidence from automotive development». *Research Policy* 27: 55-74.
- Thomke, S. (2001). «Enlightened experimentation: The new imperative for innovation». *Harvard Business Review* 79 (2): 67-75.
- Thomke, S. (2003). *Experimentation Matters: Unlocking the Potential of New Technologies for Innovation*. Boston, MA, Harvard Business School Press.
- Thomke, S. y D. Bell (1999). «Optimal testing in product development». *HBS Working Paper*. Boston, MA, Harvard Business School.
- Thomke, S. y T. Fujimoto (2000). «The effect of «Front Loading» problem-solving on product development performance». *Journal of Product Innovation Management* 17 (1): 128-142.
- Thomke, S. y D. Reinersten (1998). «Agile product development: Managing flexibility in uncertain environments». *California Management Review* 41 (1): 8-30.
- Tohidi, M., B. Buxton et al. (2006). *Getting the Right Design and the Design Right: Testing Many is Better than One*. Computer Human Interaction, Montreal, Quebec, Canadá.
- Tripsas, M. (1997). «Surviving radical technological change through dynamic capability: Evidence from the typesetter industry». *Industrial and Corporate Change* 6 (2): 341-377.
- Tripsas, M. y G. Gavetti (2000). «Capabilities, cognition and inertia: Evidence from digital imaging». *Strategic Management Journal* 21 (octubre-noviembre): 1147-1161.

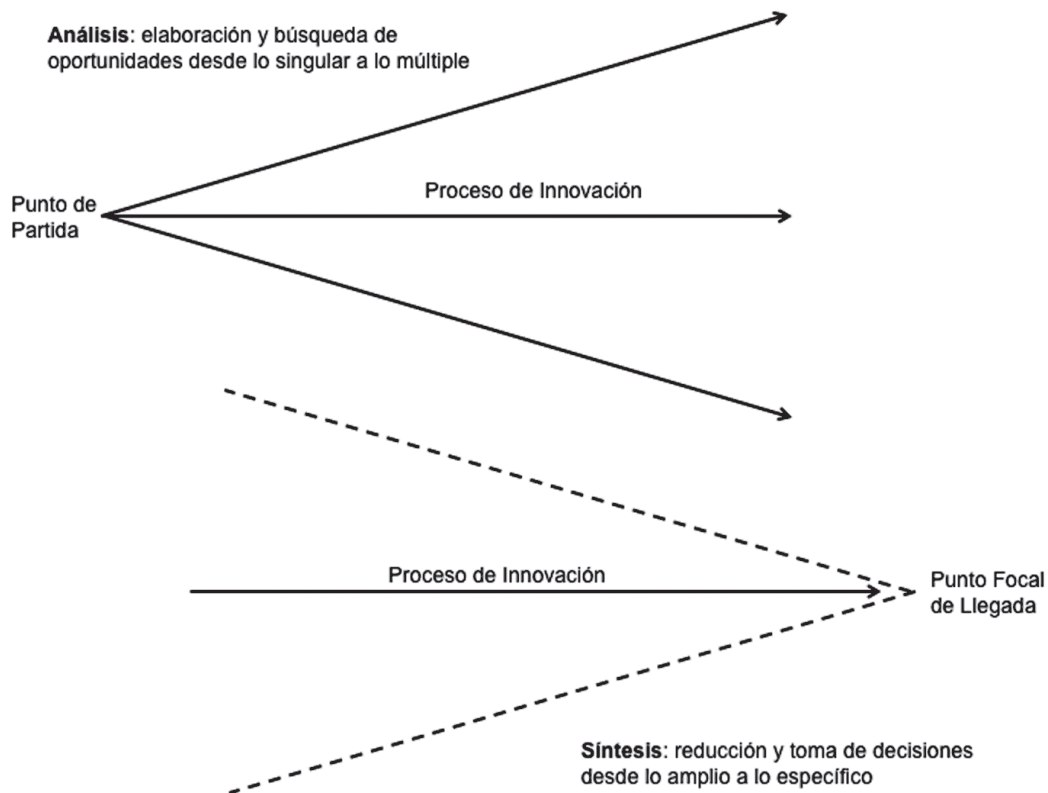
- Tushman, M. y P. Anderson (1986). «Technological discontinuities and organizational environments». *Administrative Science Quarterly* 31: 439-465.
- Ulrich, K. (1995). «The role of product architecture in the manufacturing firm». *Research Policy* 24 (diciembre): 419-440.
- Ulrich, K. y S. Eppinger (2004). *Product Design and Development*. McGraw-Hill.
- Urban, G. y J. R. Hauser (1993). *Design and Marketing of New Products*. Englewoods Chiffs, N.J., Prentice Hall.
- Utterback, J. (1994). «Dominant designs and the survival of firms». *Mastering the Dynamics of Innovation*. J. Utterback. Cambridge, MA, Harvard Business School Press: 79-102.
- Utterback, J. y F. Suárez (1991). «Innovation, competition, and industry structure». *Research Policy* 22 (1): 1-21.
- Wheelwright, S. y K. Clark (1992). *Revolutionizing Product Development*. Nueva York, The Free Press.
- Wheelwright, S. y K. Clark (1992). «Structuring the development funnel». *Revolutionizing Product Development*. Nueva York, The Free Press, 1: 111-132.
- Zaltman, G. (2003). *How Customers Think: Essential Insights into the Mind of the Market*. Boston, MA, Harvard Business School Press.

7. Anexos

7.1. ANEXO A: Dinámicas de análisis-síntesis y abstracción-concreción

La innovación resulta de habilidades y capacidades empresariales que permiten a los equipos de trabajo iterar en espacios de diseño que van entre: 1) el análisis y la síntesis, y 2) lo abstracto y lo concreto (partiendo de la comprensión de algo abstracto, llegar a una solución final concreta que es implementada y llevada al mercado). El análisis consiste en el estudio y la comprensión de los problemas, y la generación de un conjunto de alternativas para solucionarlos. Por el contrario, la síntesis consiste en escoger entre estas alternativas aquellas opciones que, dadas las dimensiones de análisis más relevantes, parecen mejores. Así, tal como se muestra en la Figura A, las actividades de análisis tienden a ser divergentes, mientras que las actividades de síntesis tienden a ser convergentes¹⁰¹.

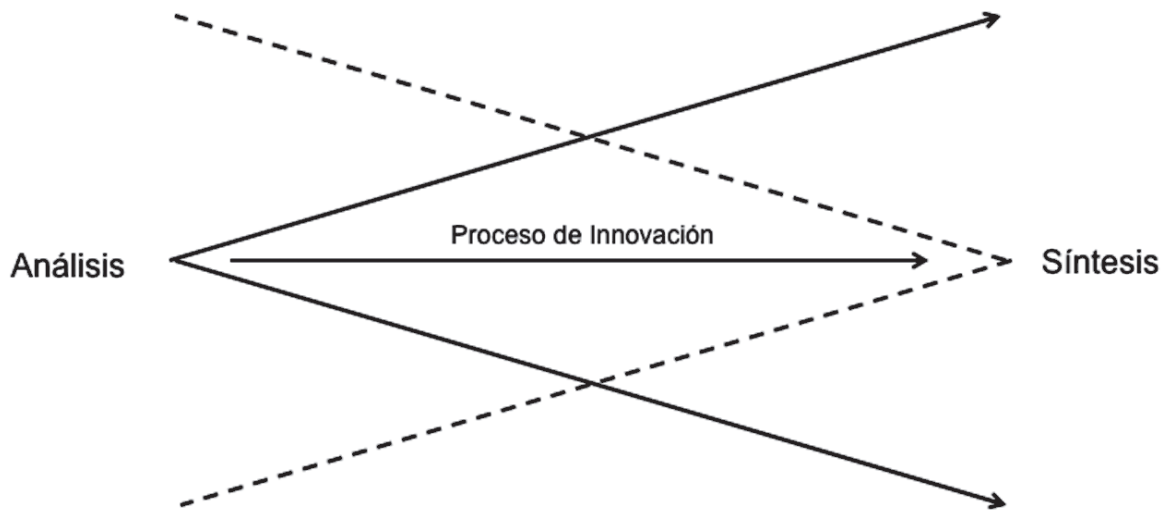
Figura A. Procesos de análisis y síntesis



Fuente: Buxton (2007)

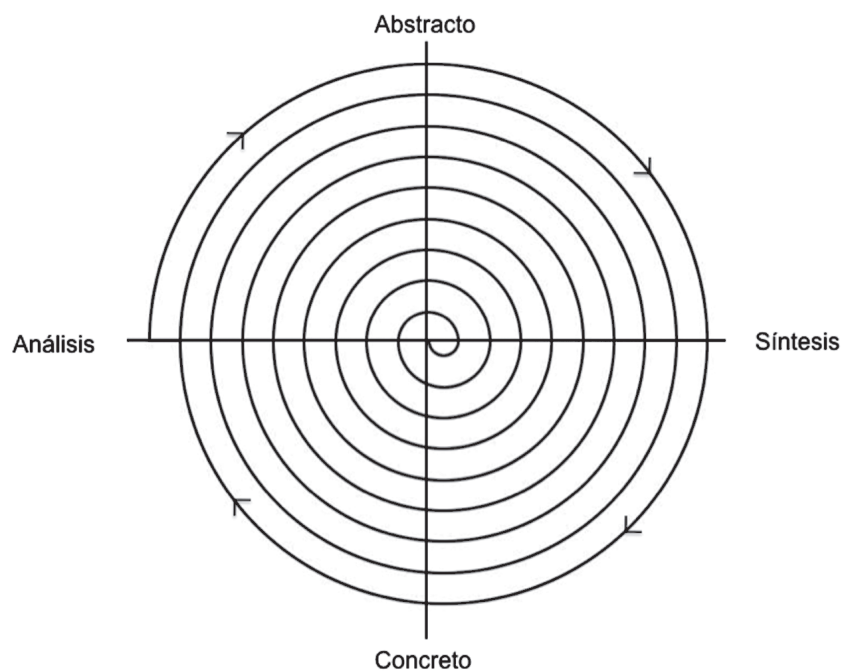
¹⁰¹ Buxton, 2007.

Figura B. Balance entre análisis y síntesis



Fuente: Buxton (2007).

Figura C. Espiral de desarrollo



Fuente: Osorio (2008).

El análisis y la síntesis se deben superponer para alcanzar dos objetivos: 1) solucionar el problema, y 2) llegar al mercado en el tiempo previsto. De esta manera, empresas como Google, mediante su método de Scrum, o Ideo, mediante su proceso de descubrimiento, van generando múltiples alternativas para realizar análisis y síntesis de una manera que les permita entender el problema en concreto de la mejor manera posible, y llegar a una solución de la forma más rápida (ver Figura B).

Sin embargo, un aspecto importante a tener en cuenta es que esto no se realiza en dos etapas, sino de manera iterativa, mediante múltiples iteraciones entre análisis y síntesis, que van desde lo abstracto a lo concreto (ver Figura C). Esto es, no existe una separación entre análisis y síntesis, o entre diseño e implementación, sino que son actividades concurrentes, iterativas y que se alimentan entre ellas. Los equipos de desarrollo de proyectos exitosos iteran muchas veces, hasta llegar a una so-

lución que demuestre ser la mejor tras pasar por muchos filtros durante su proceso de desarrollo. De esta manera se evita uno de los problemas más comunes en las organizaciones: parálisis por análisis, es decir, quedarse empantanado en el estudio de un problema sin entregar una solución en el tiempo requerido.

En los procesos de innovación bien estructurados, en cada iteración de un proceso de innovación —ilustrada por un giro completo en la Figura C—, los equipos de desarrollo comienzan por un reto o problema definido y pasan por una fase de análisis de las dimensiones más relevantes —y a veces ocultas— del problema, donde el problema concreto se transforma en información abstracta sobre cómo resolverlo, para luego generar una serie de alternativas de cómo resolverlo. De estas alternativas, los equipos de trabajo escogen algunas y generan prototipos concretos que ponen a prueba, y aprenden qué alternativas funcionan y cuáles no para resolver de la mejor manera posible el problema planteado. Por lo general, los resultados de las pruebas muestran necesidad de aprendizaje, lo que requiere más análisis y lleva al equipo de desarrollo a nuevos niveles de abstracción para aprender cómo solucionar aspectos no resueltos por los prototipos desarrollados.

7.2. ANEXO B. Entrevista a directores generales y/o responsables de innovación

En este apartado se recogen las preguntas de la entrevista que se realizó con los directores generales y/o los responsables de innovación de las empresas participantes en el estudio, con el objetivo de contextualizar la producción de innovaciones en estas empresas.

1. ¿Cómo definen «innovación» en su empresa?
2. ¿Qué porcentaje de los ingresos de la empresa procede de productos o servicios con menos de cinco años de vida en el mercado?
3. ¿Qué porcentaje de los ingresos de la empresa procede de productos o servicios con menos de diez años de vida en el mercado?
4. ¿Cuántas patentes posee la empresa?
5. ¿Cuántas patentes ha solicitado la empresa durante los últimos cinco años?

	<i>De primera línea a nivel mundial</i>	<i>De primera línea a nivel nacional</i>	<i>De primera línea a nivel regional</i>	<i>De nivel promedio a nivel mundial</i>	<i>De nivel promedio a nivel nacional</i>	<i>De nivel promedio a nivel regional</i>	<i>NS/NC</i>
--	---	--	--	--	---	---	--------------

6. Nuestros productos estrella son percibidos como...

7. Nuestro proceso de desarrollo de nuevos productos y servicios es percibido como...

8. Nuestra red de colaboradores, socios, proveedores y clientes es...

9. Porcentaje de proyectos:

- a. *Breakthrough*
- b. Plataforma
- c. Derivados

10. ¿Cómo gestiona su empresa el fracaso?
11. ¿Cómo gestiona su empresa el riesgo?

12. Nos gustaría analizar dos proyectos de innovación desarrollados por su empresa en el pasado:
- Aquel proyecto que haya constituido el mayor éxito de la empresa (por favor, indicar cuál).
 - Un proyecto que haya resultado un fracaso (por favor, indicar cuál).

Redes y conectividad

	<i>Totalmente en desacuerdo</i>	<i>Bastante en desacuerdo</i>	<i>Algo en desacuerdo</i>	<i>Algo de acuerdo</i>	<i>Bastante de acuerdo</i>	<i>Totalmente de acuerdo</i>
13. Nuestra capacidad de generar alianzas con otros actores del mercado incide de modo determinante en el éxito de nuestra empresa.						
14. Nuestra empresa posee acuerdos de colaboración formales con sus proveedores.						
15. Nuestra empresa posee acuerdos de colaboración formales con proveedores de productos/ servicios complementarios.						
16. Nuestra empresa comparte información sensible con sus colaboradores externos, con el fin de hacer más eficiente su gestión.						
17. Nuestra empresa procura generar de forma permanente un clima de cooperación y confianza con sus colaboradores externos.						
18. La calidad de las relaciones de nuestra empresa con sus proveedores es de las mejores del sector.						
19. La calidad de las relaciones de nuestra empresa con proveedores de productos y/o servicios complementarios es de las mejores del sector.						

20. Indique si su empresa mantiene relaciones de colaboración con los siguientes agentes:

- Empresas e instituciones extranjeras.
- Universidades y centros de investigación.
- Entidades públicas.
- Asociaciones sectoriales.
- Otros.

21. En el proceso de generación de nuevas ideas para la innovación, nuestra empresa considera:

- Únicamente el desarrollo de aquellas ideas que surgen en el seno de la propia organización.
- La posibilidad de incorporar nuevas ideas procedentes del exterior, pero no más allá del mercado nacional.
- La posibilidad de incorporar nuevas ideas procedentes del exterior, ya sea del mercado nacional o internacional.

22. Nuestra empresa busca frecuentemente nuevas ideas entre:
- Empleados.
 - Competidores.
 - Clientes.
 - Proveedores y fabricantes o suministradores de productos/servicios complementarios.
 - Universidades y centros de investigación.
 - Ferias o seminarios.
 - Otros.

Identificación de fuentes funcionales de innovación

- ¿Cuál es la capacidad máxima de proyectos de innovación que pueden ser llevados a cabo por su empresa de manera concurrente?
- ¿Qué porcentaje de los proyectos de innovación desarrollados por su empresa son llevados a cabo sin atrasos?
- ¿Qué porcentaje de los proyectos de innovación desarrollados por su empresa son implementados dentro de su presupuesto inicial?
- ¿Qué porcentaje de los recursos de la empresa son absorbidos por el proyecto de innovación más relevante que están desarrollando actualmente? ¿Y por el segundo proyecto más relevante?
- ¿Cómo surgen los nuevos proyectos de innovación en la empresa?
- Por favor, represente mediante un diagrama el proceso o procesos de generación de nuevas iniciativas.
- En términos porcentuales, indique qué proporción de las ideas de innovación identificadas por su empresa procede de:
 - La propia empresa.
 - Sus clientes.
 - Sus proveedores.
 - Otros colaboradores externos.
- ¿Qué porcentaje de las innovaciones desarrolladas por su empresa tiene su origen en cada una de las siguientes opciones?
 - El deseo de concebir un nuevo producto, servicio, o proceso.
 - El deseo de dar respuesta a problemas aún no resueltos.
 - El deseo de aprovechar nuevas oportunidades.
 - El desarrollo de una nueva tecnología o solución dentro de la empresa, o con aliados, a la que se deben buscar un mercado.

Gestión de la cartera de proyectos de innovación

- ¿Su empresa cuenta con una cartera de proyectos de innovación en curso? De ser así, ¿cuántas iniciativas integran, aproximadamente, dicha cartera?
- Una vez que se han seleccionado las iniciativas de innovación a desarrollar, ¿cómo se gestiona la cartera de proyectos de innovación? Para expresarlo puede ayudarse de un gráfico.
- ¿Qué etapas distingue su empresa en el desarrollo de un proyecto de innovación? Representélas mediante un diagrama. Actualmente, ¿cuántos proyectos tiene su empresa en cada una de dichas fases o etapas?
- ¿Qué porcentaje de ideas que son presentadas son luego terminadas e implementadas?
- ¿Cuáles son los criterios de decisión para establecer si un determinado proyecto continúa a la siguiente etapa, vuelve a una etapa anterior o debe ser eliminado?
- ¿La empresa se vale de algún sistema de información para apoyar el desarrollo de la cartera de proyectos de innovación? ¿Cuál? ¿De qué manera contribuye dicho sistema a facilitar la gestión de los proyectos?

37. ¿Qué porcentaje de los proyectos de innovación emprendidos es abandonado antes de culminar su desarrollo? En consecuencia, ¿qué porcentaje de proyectos se convierte en nuevas ofertas al mercado?
38. ¿Qué explica los porcentajes anteriores?

7.3. ANEXO C. Encuesta a directores de proyecto (proyecto exitoso y fallido)

- Empresa
 - Proyecto
 - Inicio del proyecto
 - Fin del proyecto
 - Presupuesto
 - N.º de personas involucradas
 - Describa brevemente el proyecto
1. ¿Cómo se generó el proyecto? (tratar de averiguar, sin preguntar directamente, si el proyecto fue generado a partir de una idea, problema, oportunidad de mercado o necesidad).
 2. ¿Quién estuvo involucrado en la génesis del proyecto? ¿Qué rol tuvo? ¿Cómo siguió involucrado después?
 3. ¿Se realizaron *benchmarks*? ¿Podría explicar cómo?
 4. Por favor, haga un esquema del proceso utilizado en el desarrollo del proyecto, siendo lo más exhaustivo posible en detallar las etapas de cada fase.
 5. ¿Se realizó análisis *post mortem* —auditoría— del proyecto? ¿Podemos tener acceso a ella?

Moving Target

	<i>Totalmente desalineada con la tecnología</i>	<i>Medianamente desalineada con la tecnología</i>	<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	<i>Medianamente alineada con la tecnología</i>	<i>Altamente alineada con la tecnología</i>
1. La innovación estuvo...					
	<i>Recién emergiendo</i>	<i>Recién estableciéndose</i>	<i>Insuficientemente establecida</i>	<i>Medianamente establecida</i>	<i>Suficientemente establecida</i>
2. Utilizamos una tecnología que estaba...					
	<i>Totalmente desalineada con el mercado</i>	<i>Medianamente desalineada con el mercado</i>	<i>En lo justo para que no fuera un fracaso</i>	<i>Medianamente alineada con el mercado</i>	<i>Totalmente alineada con el mercado</i>
3. La innovación estuvo...					
4. ¿Por qué?					
	<i>Totalmente errados</i>	<i>Medianamente errados</i>	<i>Estar en lo justo para que resultara</i>	<i>Más que medianamente acertados</i>	<i>Absolutamente acertados</i>
5. Los supuestos acerca de los canales de distribución mostraron ser:					

¿Cuán temprano o tarde se detectaron los problemas?

	<i>Antes del 20% del proyecto</i>	<i>Entre el 21% y 40% del proyecto</i>	<i>Entre el 41% y 60% del proyecto</i>	<i>Entre el 61% y 80% del proyecto</i>	<i>Entre el 81% y 100% del proyecto</i>
6. La innovación estuvo desalineada con la tecnología					
7. Utilizamos una tecnología que no estaba suficientemente establecida					
8. La innovación estuvo desalineada con el mercado					
9. El mercado cambió de manera inesperada					
10. Los supuestos de canales de distribución mostraron estar errados					

11. ¿Cuántos conceptos se desarrollaron para el proyecto?
12. ¿Cómo se decidió entre la variedad de conceptos?
13. ¿Cuántos betas se hicieron del proyecto?
14. ¿Cuántos experimentos se realizaron? ¿Cuántos por cada etapa?

Desalineación entre funciones

¿Qué unidades/departamentos de la empresa estaban involucrados en el proyecto?

	<i>Era imposible de producir</i>	<i>Era difícil de producir</i>	<i>Se podía producir con cierta dificultad</i>	<i>Se podía producir a alto costo</i>	<i>Se podía producir a bajo costo relativo</i>
1. Se diseñó una solución que...					
	<i>Totalmente desalineadas con los clientes</i>	<i>Medianamente desalineadas con los clientes</i>	<i>Poco desalineadas con los clientes</i>	<i>Medianamente alineadas con los clientes</i>	<i>Totalmente alineadas con los clientes</i>
2. Se incluyeron especificaciones que fueron...					
	<i>Muy poco realistas</i>	<i>Algo poco realistas</i>	<i>Medianamente realistas</i>	<i>Algo ajustadas a la realidad</i>	<i>Muy ajustadas a la realidad</i>
3. Los supuestos acerca de la posibilidad de hacer cambios tardíos al producto fueron...					
	<i>Lo peor de mi experiencia</i>	<i>Bajo el promedio de mi experiencia</i>	<i>De nivel promedio</i>	<i>Sobre el promedio de mi experiencia</i>	<i>Lo mejor de mi experiencia</i>
4. La comunicación entre funciones/departamentos fue ...					

Falta de diferenciación de oferta (producto, servicio, proceso, modelo de negocio, etc.)

<i>No resultó ser nada nuevo o único</i>	<i>Resultó estar un poco bajo el mercado</i>	<i>Se posicionó en el promedio del mercado</i>	<i>Resultó por sobre el promedio del mercado</i>	<i>Resultó lo más nuevo y único del mercado</i>
--	--	--	--	---

1. En términos de novedad, el proyecto...

<i>Demasiado conocidas, y salieron muchos imitadores</i>	<i>Muy conocidas, y salieron algunos imitadores</i>	<i>Algo conocidas, y salieron pocos imitadores</i>	<i>Poco conocidas, y salieron muy pocos imitadores</i>	<i>Totalmente desconocidas, y no hubo imitadores</i>
--	---	--	--	--

2. Las tecnologías base eran...

<i>Imitar un grupo de productos ya existentes</i>	<i>Imitar un producto ya existente</i>	<i>Posicionarse como una diferencia dentro de un grupo ya existente</i>	<i>Establecerse como líder en un grupo de productos ya existentes</i>	<i>Crear un nuevo tipo de productos</i>
---	--	---	---	---

3. El proyecto trataba de imitar a uno ya existente en el mercado ...

Problemas técnicos inesperados

<i>Totalmente sobrestimadas</i>	<i>Medianamente sobrestimadas</i>	<i>Bien estimadas</i>	<i>Medianamente subestimadas</i>	<i>Totalmente subestimadas</i>
---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	----------------------------------	--------------------------------

1. Las capacidades tecnológicas de la empresa fueron...

<i>Totalmente sobrestimadas</i>	<i>Medianamente sobrestimadas</i>	<i>Bien estimadas</i>	<i>Medianamente subestimadas</i>	<i>Totalmente subestimadas</i>
---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	----------------------------------	--------------------------------

2. La calidad y cantidad de recursos de la empresa fueron...

<i>Afectaron muy negativamente el proyecto</i>	<i>Afectaron algo negativamente el proyecto</i>	<i>Casi no afectaron negativamente el proyecto</i>	<i>No afectaron negativamente el proyecto</i>	<i>No hubo atrasos</i>
--	---	--	---	------------------------

3. El desarrollo de componentes clave tuvo atrasos que...

Demoras en solución de problemas

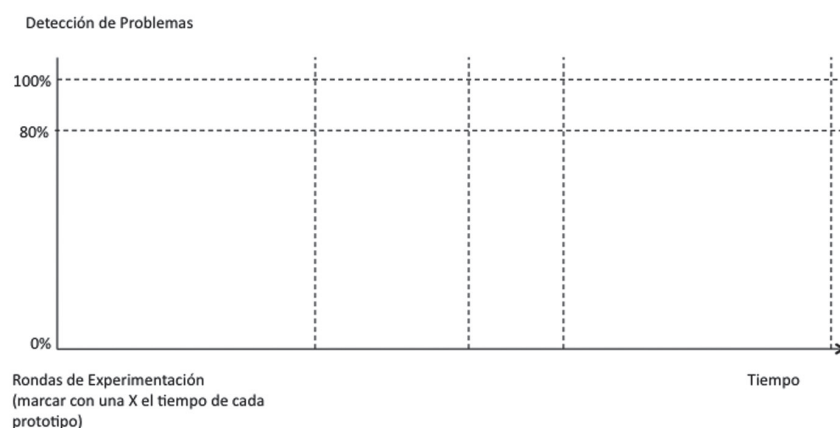
	<i>Insuficiente, hizo peligrar el proyecto</i>	<i>Bajo, pero sólo lo afectó de manera mínima</i>	<i>Justo</i>	<i>Medianamente holgado, y permitió mejoras</i>	<i>Muy holgado, y permitió mejoras</i>
1. El presupuesto para requerimientos conocidos fue...	<i>Insuficiente, e hizo peligrar el proyecto</i>	<i>Bajo, pero sólo lo afectó mínimamente</i>	<i>Justo</i>	<i>Medianamente holgado, y permitió mejoras</i>	<i>Muy holgado, y permitió mejoras</i>
2. El presupuesto para imprevistos fue...	<i>Muy en desacuerdo</i>	<i>Algo en desacuerdo</i>	<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	<i>Algo de acuerdo</i>	<i>Muy de acuerdo</i>
3. Hubo que redistribuir recursos que afectaron negativamente a partes del proyecto para beneficiar a otras.	<i>Subió costes y obligó a tomar atajos que tuvieron serios efectos negativos</i>	<i>Subió costes y obligó a tomar atajos que tuvieron efectos negativos medianos</i>	<i>Subió costes y obligó a tomar atajos que tuvieron efectos negativos menores</i>	<i>Afectó los costes y tiempos del proyecto de manera marginal</i>	<i>No afectó en nada al proyecto</i>
4. La existencia de demoras...					

Identificación de problemas

Piense ahora en los problemas que aparecieron en este proyecto. Tomando en cuenta lo que ustedes sabían en ese momento, ¿diría que lo que no funcionaba quedó en evidencia demasiado tarde?

Darle una hoja blanca al entrevistado y pedirle:

1. Dibujar una línea con los tiempos de comienzo y final del proyecto.
2. Graficar las fases del proceso de desarrollo (de acuerdo a las que sean relevantes para él o ella, incluyendo fechas), y explicar cada fase.
3. Completar el siguiente gráfico:



Temas políticos y estratégicos no resueltos

	<i>Totalmente en desacuerdo</i>	<i>Medianamente en desacuerdo</i>	<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>	<i>Medianamente de acuerdo</i>	<i>Totalmente de acuerdo</i>
1. Estrategia de externalización (<i>Make versus Buy</i>)					
2. Existían problemas entre dos gerentes/ejecutivos importantes					
3. El proyecto fue desarrollado «a pesar de», por ser idea de un jefe					

Listado de decisiones del proyecto de desarrollo

I. Decisiones para la preparación de proyectos de desarrollo

<i>Planificación y estrategia de productos</i>	<i>No se hizo</i>	<i>Muy mal</i>	<i>Mal</i>	<i>Medianamente</i>	<i>Bien</i>	<i>Muy bien</i>	<i>Timing</i>
1. ¿Cuál es la estrategia de producto y mercado para maximizar las probabilidades de éxito económico?							
2. ¿Qué portafolio de oportunidades de productos será perseguido?							
3. ¿Cuál será la agenda de los proyectos de desarrollo?							
4. ¿Qué activos relevantes —de existir— serán compartidos entre varios proyectos de desarrollo?							
5. ¿Qué tecnologías serán utilizadas en los proyectos?							
<i>Organización del proyecto de desarrollo</i>	<i>No se hizo</i>	<i>Muy mal</i>	<i>Mal</i>	<i>Medianamente</i>	<i>Bien</i>	<i>Muy bien</i>	<i>Timing</i>
6. ¿Se usará una organización funcional, matricial o de proyecto?							
7. ¿Cómo se escogerá a sus miembros?							
8. ¿Cómo vamos a medir el desempeño del proyecto?							
9. ¿Dónde y cómo se ubicará físicamente el equipo de desarrollo?							
10. ¿Qué inversiones se deben hacer en infraestructura, equipos, herramientas y entrenamiento?							
11. ¿Qué tipo de proceso de desarrollo será utilizado? (p.ej., Stage-Gate, el de la compañía, lo vamos a hacer especial para este proyecto, etc.)							

<i>Gestión de proyecto</i>	<i>No se hizo</i>	<i>Muy mal</i>	<i>Mal</i>	<i>Medianamente</i>	<i>Bien</i>	<i>Muy bien</i>	<i>Timing</i>
12. ¿Cuál es la prioridad relativa de los objetivos de desarrollo?							
13. ¿Cuáles son la secuencia y los tiempos planificados de las actividades de desarrollo?							
14. ¿Se definieron los <i>milestones</i> y prototipos principales del proyecto?							
15. ¿Ayudaron estos <i>milestones</i> en el diseño y monitoreo del calendario del proyecto?							
16. ¿Cuáles serán los mecanismos de comunicación entre miembros del equipo?							
17. ¿Cómo será monitoreado y controlado el proyecto?							
18. ¿El calendario del proyecto era realista?							
19. ¿El calendario del proyecto fue lo suficientemente detallado?							
20. ¿El calendario del proyecto fue lo suficientemente flexible?							

II. Decisiones de desarrollo dentro del proyecto

<i>Planificación del proyecto</i>	<i>No se hizo</i>	<i>Muy mal</i>	<i>Mal</i>	<i>Medianamente</i>	<i>Bien</i>	<i>Muy bien</i>	<i>Timing</i>
1. ¿Le quedaron claros los objetivos del proyecto?							
2. ¿Le quedaron claros los objetivos de marketing respecto del proyecto?							
3. ¿Le quedaron claros los objetivos de desarrollo del proyecto?							
4. ¿Cuán completo cree que fue el proceso de planificación, antes del comienzo del proyecto?							
5. ¿Cómo cree que se incluyó la perspectiva de los clientes en el proceso de planificación?							
<i>Recursos</i>	<i>No se hizo</i>	<i>Muy mal</i>	<i>Mal</i>	<i>Medianamente</i>	<i>Bien</i>	<i>Muy bien</i>	<i>Timing</i>
6. ¿Se asignaron suficientes recursos, dadas las restricciones de tiempos y agenda?							
7. ¿Qué tan adecuadamente fueron gestionados los recursos una vez comenzado el proyecto?							

<i>Desarrollo de concepto</i>	<i>No se hizo</i>	<i>Muy mal</i>	<i>Mal</i>	<i>Medianamente</i>	<i>Bien</i>	<i>Muy bien</i>	<i>Timing</i>
8. ¿Cuáles son los valores de los atributos del producto o servicio, incluido precio?							
9. ¿Cuál es el concepto central del producto o servicio?							
10. ¿Cuál es la arquitectura del producto?							
11. ¿Qué variantes del producto o servicio serán ofrecidas?							
12. ¿Qué componentes serán compartidos a lo largo de las variantes del producto?							
13. ¿Cuál será la forma física o diseño del producto?							
<i>Diseño de la cadena de distribución</i>	<i>No se hizo</i>	<i>Muy mal</i>	<i>Mal</i>	<i>Medianamente</i>	<i>Bien</i>	<i>Muy bien</i>	<i>Timing</i>
14. ¿Qué componentes serán diseñados y cuáles adquiridos? ¿Quién diseñará esos componentes?							
15. ¿Quién producirá cada componente y quién orquestará su ensamblaje?							
16. ¿Cuál será la configuración de la cadena de distribución?							
17. ¿Qué tipo de proceso será utilizado para ensamblar el producto?							
18. ¿Quién desarrollará y proveerá equipos y tecnología de procesos?							
<i>Diseño de producto/servicio</i>	<i>No se hizo</i>	<i>Muy mal</i>	<i>Mal</i>	<i>Medianamente</i>	<i>Bien</i>	<i>Muy bien</i>	<i>Timing</i>
19. ¿Cuáles son los valores de los parámetros clave de diseño?							
20. ¿Cuál es la configuración de los componentes y relaciones de precedencia/orden de ensamblaje?							
21. ¿Cuál es el diseño detallado de componentes, incluyendo selección de materiales y procesos?							
<i>Prueba y validación de desempeño</i>	<i>No se hizo</i>	<i>Muy mal</i>	<i>Mal</i>	<i>Medianamente</i>	<i>Bien</i>	<i>Muy bien</i>	<i>Timing</i>
22. ¿Cuál es el plan de prototipo?							
23. ¿Qué tecnologías y métodos deben ser utilizados para desarrollar prototipos?							
24. ¿Cuál es el presupuesto disponible para experimentación y prototipos?							
<i>Lanzamiento y explotación</i>	<i>No se hizo</i>	<i>Muy mal</i>	<i>Mal</i>	<i>Medianamente</i>	<i>Bien</i>	<i>Muy bien</i>	<i>Timing</i>
25. ¿Cuál es el plan para prueba de mercado y lanzamiento?							
26. ¿Cuál es el plan para producción/explotación a gran escala?							

A partir del estado del arte sobre procesos de innovación y el análisis en profundidad de ocho de las empresas más innovadoras de Euskadi, en este proyecto se trata de dar respuesta a dos preguntas: ¿Cómo son los procesos de innovación de las empresas más exitosas? ¿Cuáles son los determinantes del éxito o fracaso de los procesos de innovación, más allá del contexto y la cultura de la empresa? A partir de las respuestas a estas dos preguntas se proponen cursos de acción para aumentar la creación de valor y la competitividad basado en la innovación.