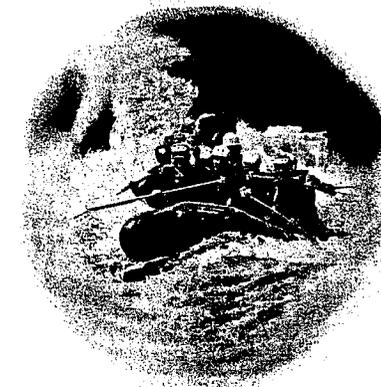


EL VIAJE DE LA INNOVACIÓN

El desarrollo de una cultura
organizacional para innovar

**Andrew H. Van de Ven © Douglas E. Polley
Raghu Garud © Sankaran Venkataraman**



Traducción:
Arturo Aparicio Vázquez

Revisión técnica:
Othón Juárez Hernández

OXFORD
UNIVERSITY PRESS

EL VIAJE DE LA INNOVACIÓN

Introducción y generalidades

1

Las organizaciones emprenden el viaje de la innovación cada vez que inventan, desarrollan y aplican nuevos productos, programas, servicios o estilos de administración. Por lo general, participan en este viaje emprendedores que, con el apoyo y el financiamiento de inversionistas y gerentes de altos niveles, inician una secuencia de eventos mediante los cuales se genera y transforma una nueva idea en una realidad viva. Los eventos que se desenvuelven en este trayecto del inicio a la implantación o terminación pueden variar significativamente en número, duración y complejidad. Sean cuales fueren sus alcances, este viaje es una exploración del ignoto proceso que da lugar a las novedades. Este proceso posee una naturaleza incierta y dinámica que, en apariencia, está regida por el azar (Kanter, 1988; Jelinek y Schoonhoven, 1990; Quinn, 1985). Definir dicho proceso como abierto y dinámico implica que la distribución temporal y la magnitud de los eventos hacen de las decisiones que toman los empresarios, de los resultados que obtienen y de los eventos contextuales externos que ocurren, un innovador y auténtico "devenir" (Polkinghorne, 1989).

Sabemos relativamente poco acerca del origen de las novedades o del proceso generador mediante el cual se desarrollan las innovaciones. Hasta ahora, la mayor parte de los estudios consagrados a este tema se han limitado a explicar la implantación y difusión de innovaciones desarrolladas con anterioridad (Rogers, 1995). Los expertos en administración y organizaciones que se dedican a estudiar el nacimiento de las innovaciones adoptan dos enfoques. En el primero, se visualiza el proceso de innovación como una progresión a lo largo de una serie de etapas o fases de desarrollo. Los modelos de etapas, como el de la invención-desarrollo-prueba-comercialización, pertenecen a este primer grupo. Ahí, las etapas se suceden una a la otra de manera secuencial y predecible, y se espera que las actividades que se desempeñan dentro de cada etapa contribuyan a alcanzar un equilibrio ordenado, estable o cíclico. Los progresos conseguidos en el viaje pueden evaluarse mediante la etapa en que se encuentra el equipo de innovación. Para decirlo con Gordon y Greenspan (1988), "suponemos la estabilidad debido a que sólo persisten los comportamientos estables: un sistema inestable en desequilibrio no tarda en desintegrarse y, por consiguiente, el interés que encierra no puede ser sino transitorio".

La estabilidad se alcanza a través de un proceso de aprendizaje por ensayo y error (March y Olsen, 1975; Cohen y Sproull, 1991) y de coherencia (Weick, 1979, 1993; Brunsson, 1982, 1985). Esto significa que las personas aprenden por ensayo y error: sus esfuerzos se dirigen más a la obtención de resultados positivos que negativos. Estas relaciones entre actos y resultados pueden depender de las decisiones e iniciativas del equipo de innovación, así como de eventos ambientales externos. Desde el punto de vista conceptual, este enfoque resulta atractivo en virtud de que articula un método por el cual las personas pueden enriquecer sus conocimientos durante el viaje de la innovación al reducir las incertidumbres entre los actos y los resultados en cada etapa del proceso.

Sin embargo, los viajes innovadores suelen ser más complejos e inciertos de lo que supone este modelo. Las condiciones de partida de una innovación pueden ser inciertas, y los eventos en el desarrollo de aquélla no se traducen necesariamente en estabilidad o en un *cuasi* equilibrio. De hecho, la teoría de los sistemas complejos señala que todos los "sistemas vivos", incluidas las empresas dedicadas a la innovación, existen en un estado alejado del equilibrio; en un sistema vivo, el equilibrio es muerte (Dooley, 1997). Como resultado, los intentos de explicar y controlar el viaje de la innovación por medio de una teoría basada en

etapas de equilibrio casi estables podrían fracasar. Nuestras investigaciones en torno a una amplia gama de innovaciones no brindan apoyo al modelo de desarrollo de innovaciones por etapas, como tampoco al modelo lineal (cíclico) de aprendizaje adaptativo por ensayo y error, en particular durante los periodos más ambiguos e inciertos del viaje de la innovación.

La naturaleza indeterminada del proceso innovador ha hecho que numerosos investigadores y administradores adopten un segundo enfoque, por medio del cual la innovación se concibe como un proceso aleatorio (Cohen, March y Olsen, 1972; Hannan y Freeman, 1989; Tushman y Anderson, 1986). Afirmar que este proceso es arbitrario significa uno de dos supuestos: el primero es que la fuente de la innovación es externa respecto del sistema analizado. Como resultado, cada evento innovador representa un producto independiente e igualmente probable de una distribución de probabilidades subyacente de actos posibles. En el segundo supuesto, el número de factores endógenos no identificables o no observables que pueden afectar la innovación es tal, que resulta imposible discernir entre causas y efectos; en este caso, la descripción estadística y actuarial es el único recurso confiable.

La desventaja de ambos supuestos es que, cada cual a su manera, produce una explicación *ad hoc* que tiende a ocultar importantes dinámicas o atribuir una significación inadecuada a eventos endógenos clave, en particular cuando ello ocurre de manera extemporánea (Cottrell, 1993). Por añadidura, el supuesto de la arbitrariedad proporciona una base poco sólida para emprender el viaje de la innovación. Como señala Koput (1992), si partimos del supuesto de que el proceso es aleatorio, la única forma de incrementar la capacidad innovadora de una organización consiste en enriquecer el contacto de ésta con una corriente de eventos arbitrarios externos y variaciones "ciegas" (Campbell, 1974). Con este argumento, se reconoce que el viaje de la innovación no es ni predecible ni controlable: simplemente "sucede" (Aldrich, 1979). Dicho sea con otras palabras, apáguese la organización cuando se trate de inventar y desarrollar innovaciones, y enciéndase para aplicar y difundir innovaciones cuando éstas se manifiesten. En este caso, nuestros conocimientos en torno a la organización y la administración no tienen nada que aportar a la creación y al desarrollo de las innovaciones.

Sin embargo, el aparentemente aleatorio proceso del desarrollo de innovaciones podría no ser aleatorio, sino resultado de un sistema dinámico no lineal. Los avances alcanzados en la teoría de los sistemas dinámicos proporcionan herramientas matemáticas para analizar

el caos como una explicación alternativa del viaje de la innovación. La teoría de los sistemas dinámicos es una rama de las matemáticas mediante la cual se conciben cinco tipos de pautas temporales que pueden detectarse en una serie temporal de eventos relacionados con el desarrollo de innovaciones: fijas (estáticas), periódicas (cíclicas), caóticas (extrañas), ruido coloreado (rosa, marrón o negro) o posibilidad aleatoria (ruido blanco) (Morrison, 1991). Los estudiosos de la innovación se centran en los modelos de comportamiento estáticos o cíclicos, considerando las otras pautas aparentemente aleatorias como "errores" gaussianos, poissonianos u otras formas de distribuciones erróneas que introducen perturbaciones en los experimentos (Abraham, Abraham y Shaw, 1990; Tuma y Hannan, 1984).

La manera en que se observa la dinámica no lineal encierra importantes implicaciones para entender el viaje de la innovación. Los eventos que, a lo largo de este viaje, reflejan la presencia de una dinámica no lineal nos permiten cuestionar algunas de las ideas que suelen formarse alrededor del proceso de innovación y de nuestra capacidad para entenderlo:

1. El desarrollo de la innovación procede de acuerdo con una progresión periódica y ordenada de etapas o fases, merced a una secuencia aleatoria de eventos arbitrarios o "ciegos".
2. Los comportamientos innovadores impredecibles contienen un mecanismo subyacente de arbitrariedad o "muchas variables".
3. Los procesos de desarrollo de innovaciones convergen en un resultado común, independiente hasta cierto punto de su condición inicial.
4. El viaje de la innovación ocurre de manera predecible y cibernética.

El descubrimiento empírico de que el viaje de la innovación refleja la presencia de un sistema dinámico no lineal, nos obliga a cuestionar y a replantearnos casi todo lo que creíamos saber acerca de la administración de las innovaciones. La dinámica no lineal nos revela que el viaje de la innovación no es ni estable y predecible ni estocástico y aleatorio; que los comportamientos impredecibles no implican arbitrariedad; que el viaje de la innovación puede manifestar una gran sensibilidad a diferentes condiciones iniciales (dependencia de las trayectorias), y que la administración de dicho viaje puede ser mucho más compleja de lo que indican los mecanismos cibernéticos simples. En esta obra se analizan algunas de las implicaciones de la dinámica no lineal en el desenvolvimiento del viaje de la innovación.

Los estudios de innovación de Minnesota

Como se ha señalado, los datos en que se basa esta obra provienen del Programa de Investigaciones en torno a la Innovación, de Minnesota (MIRP, por sus siglas en inglés), los cuales se exponen de manera detallada en Van de Ven, Angle y Poole (1989). Este programa se componía de estudios de campo longitudinales realizados a lo largo de la década de 1980 por 14 equipos de investigadores, con la participación de más de 30 estudiantes de licenciatura y posgrado, quienes se encargaron de seguir las innovaciones que se presentan en la figura 1.1. En esta figura se presenta una amplia gama de innovaciones de productos, procesos y estilos administrativos, que fueron estudiados por los investigadores del MIRP en sus entornos naturales, desde la concepción hasta la aplicación o terminación.

Aunque los equipos de investigadores aplicaron los métodos y marcos temporales que mejor se adaptaban a las innovaciones sometidas a estudio, utilizaron un mismo marco de referencia para comparar los resultados de todos los estudios. A efecto de definir el proceso innovador, este último marco se concentra en cinco conceptos: ideas, resultados, personas, transacciones y contextos.

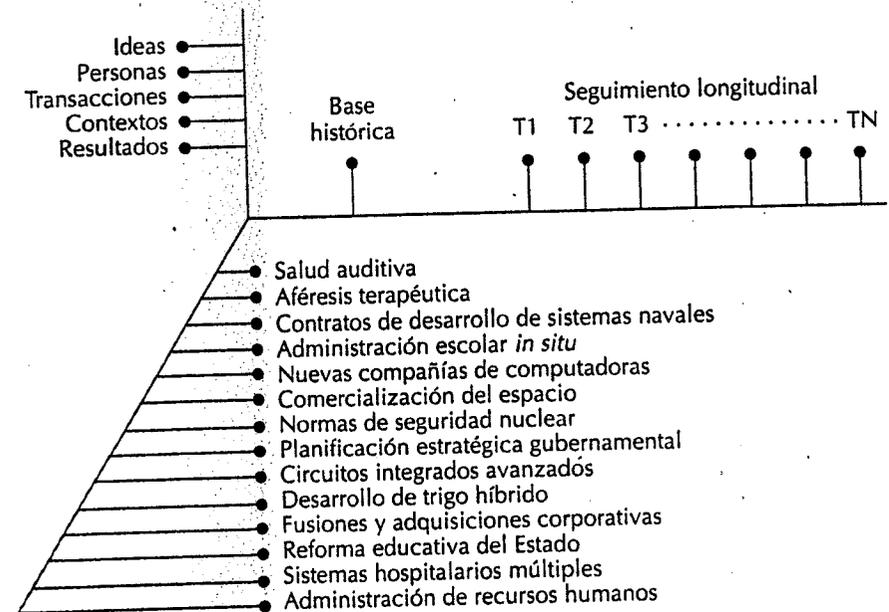


Figura 1.1. Programa de Investigaciones en torno a la Innovación, de Minnesota.

De manera específica, el viaje de la innovación se definió como nuevas ideas cuyo desarrollo y aplicación tienen por cometido la consecución de resultados deseados por personas que establecen transacciones (relaciones) con otras partes en medio de contextos institucionales y organizacionales cambiantes. La comparación de las innovaciones a la luz de estos cinco conceptos permitió a los investigadores del MIRP identificar e infundir un carácter general a las pautas de proceso globales en todas las innovaciones estudiadas.

Partiendo de datos históricos básicos, estos conceptos se midieron una y otra vez usando entrevistas, sondeos, observaciones *in situ* y registros de archivo a medida que las innovaciones se desarrollaban a lo largo del tiempo en sus ambientes naturales. Cuando se observaba un cambio en cualquiera de estos conceptos, se optó en definirlo como evento. La tarea central de los investigadores del MIRP era registrar los eventos como innovaciones desarrolladas. Los estudios de campo comenzaron en abril de 1983, tan pronto como se pudo acceder a los medios necesarios para observar las innovaciones en sus periodos de desarrollo conceptual iniciales. Los estudios concluyeron cuando las innovaciones se aplicaron o terminaron. El último estudio de campo llegó a su conclusión natural 10 años después, en marzo de 1993, cuando se dio por terminada la innovación.

Tuvimos la fortuna de obtener acceso longitudinal irrestricto a diferentes organizaciones a fin de realizar estudios detallados en torno a varias innovaciones. En particular, en la segunda parte de esta obra se presentan tres estudios pormenorizados de innovaciones en distintos entornos organizacionales: 1. una alianza corporativa interna; 2. una empresa interorganizacional de riesgo compartido, y 3. una compañía de software para computadoras, de reciente creación. Los estudios detallados de estas innovaciones representaron oportunidades para observar y analizar eventos a medida que éstos se manifestaban, así como para aplicar técnicas estadísticas avanzadas, las cuales revelaron pautas no registradas hasta entonces en la información acerca del desarrollo de innovaciones.

Conceptos clave en torno al viaje de la innovación

En la primera parte de esta obra se presenta un modelo empírico del viaje de la innovación. Como se indicó anteriormente, los estudios del MIRP tenían por objetivo entender el desenvolvimiento en el tiempo

de los cambios en las ideas, los resultados, las personas, las transacciones y los contextos relacionados con las innovaciones. Los estudios de campo modificaron de forma radical nuestros conceptos acerca del viaje de la innovación a la luz de estos cinco aspectos. En el cuadro 1.1 se compara nuestra perspectiva de los cinco conceptos fundamentales al inicio de los estudios con los resultados de nuestras observaciones. Aunque el contenido de la columna izquierda puede parecer ingenuo, no hace sino reflejar las ideas que imperaban en los círculos académicos y profesionales cuando comenzaron los estudios del MIRP en 1983.

En aquellos años —y aun ahora—, la idea innovadora se concebía como un proyecto individual que mantiene una identidad estable a lo largo de su desarrollo. Se suponía que todos los participantes en el proyecto compartían una visión similar en torno a la idea innovadora. Aunque otras partes pueden tener puntos de vista distintos y hasta divergentes, el consenso entre los miembros clave del equipo de innovación se visualizaba como algo necesario. Además, los conceptos convencionales señalaban que el papel del innovador era muy diferente del de otros papeles organizacionales, y que las personas asignadas a un equipo de innovación se dedicaban al proyecto como su principal, cuando no la única, responsabilidad. La red de actores con quienes interactúan los innovadores también se consideraba un aspecto bastante estable. El contexto ambiental de la innovación se concebía como una fuente relativamente estable tanto de recursos como de restricciones durante el periodo de desarrollo de la innovación. Por lo general, el proceso innovador mismo se visualizaba como un fenómeno que se desenvolvía a través de etapas discernibles (por ejemplo, gestación, desarrollo, prueba, adopción y difusión). El progreso a lo largo de estas fases o etapas resultaba en la producción de un resultado inequívoco: éxito o fracaso.

Las observaciones de campo que realizamos en torno a estos conceptos revelaron una realidad distinta del proceso de innovación (Schroeder, Van de Ven, Scudder y Polley, 1989). A medida que se desenvolvían los procesos de desarrollo, observamos que las ideas innovadoras dan lugar, a su vez, a numerosas ideas. No se trataba sólo de inventar, sino también de reinventar; algunas ideas eran desechadas, en tanto que otras experimentaban una especie de renacimiento. Aunque eran muchas las personas involucradas, su participación era sólo parcial; con frecuencia, la realización de tareas no relacionadas con la innovación interfería el cumplimiento de funciones programadas. La red de personas que intervenían en las transacciones se revisaba constantemente.

Cuadro 1.1. Supuestos y observaciones acerca de los conceptos clave de la innovación.

	<i>La bibliografía supone implícitamente</i>	<i>Pero nosotros observamos</i>
Ideas	Un invento, operativo.	Reinvención, proliferación, reimplantación, eliminación y terminación.
Personas	Un emprendedor con un grupo fijo de personas que trabajan de tiempo completo.	Muchos emprendedores distraídos por otras tareas, ahora comprometidos y ahora no comprometidos en una multiplicidad de papeles.
Transacción	Red fija de personas/compañías dedicadas a trabajar en los detalles de una idea.	Redes que se expanden o se contraen, o participantes que convergen o divergen respecto de las ideas.
Contexto	El ambiente proporciona oportunidades y restricciones respecto del proceso innovador.	Proceso de innovación creativo y constreñido por múltiples ambientes representados.
Resultados	Orientación a los resultados finales; se genera un orden estable.	Indeterminación de los resultados finales; numerosas evaluaciones y bifurcaciones provisionales; integración de órdenes nuevos y antiguos.
Proceso	Secuencia simple y acumulativa de etapas o fases.	De rutas simples a muchas rutas divergentes, paralelas y convergentes, algunas de ellas vinculadas y otras no.

Este "nebuloso panorama" ejemplifica el ambiente general de la innovación, ya que múltiples ambientes son "representados" (Weick, 1979) por las diversas partes que intervienen en aquélla. En vez de una trayectoria simple, unitaria y progresiva, registramos numerosas trayectorias y bifurcaciones, algunas de las cuales se relacionaban y coordinaban entre sí, no así otras. En lugar de una sola evaluación posfactual del resultado, observamos varias evaluaciones en pleno decurso del proceso. La identidad discreta de la innovación se tornaba indistinta a medida que se integraba lo nuevo con lo viejo.

Así, desde las primeras etapas del programa descubrimos la necesidad de reexaminar algunos de los supuestos con que trabajábamos en torno a estos conceptos clave de la innovación. Los estudios de campo nos indujeron a adoptar las siguientes definiciones a fin de conceptualizar y estudiar el viaje de la innovación. Dichos conceptos conforman el marco general del modelo del proceso innovador en la primera parte de esta obra.

Ideas en torno a la innovación

Mientras el invento es la creación de una nueva idea, la innovación es un concepto más amplio, pues comprende el proceso de desarrollo y aplicación de una nueva idea. Esta puede representar una recombinación de ideas viejas, un esquema que cuestiona el orden actual, una fórmula o un enfoque singular que sus proponentes perciben como nuevo (Zaltman, Duncan y Holbek, 1973; Rogers, 1995). Mientras la idea sea percibida como nueva por quien la propone, se tratará de una "idea innovadora", aun cuando a otros les parezca una "imitación" de algo que existe en otro lado.

Esta definición incluye las innovaciones técnicas (tecnologías, productos y servicios nuevos) y administrativas (procedimientos, políticas y formas organizacionales nuevos). Daft y Becker (1978), junto con otros autores, prefieren trazar una línea divisoria entre las innovaciones técnicas y las innovaciones administrativas. Creemos, sin embargo, que tal división genera a menudo una clasificación fragmentada del proceso innovador. Casi todas las innovaciones contienen elementos técnicos y administrativos nuevos (Leavitt, 1965). Por ejemplo, Ruttan y Hayami (1984) demostraron que muchas innovaciones tecnológicas en la agricultura y otras actividades no habrían sido posibles si no se hubieran acompañado de innovaciones en los estilos institucionales y organizacionales. Por otra parte, Damanpour y Evan (1984) identificaron significativos retrasos entre las tasas de adopción de innovaciones

técnicas y administrativas. En efecto, estos investigadores descubrieron que la adopción de innovaciones administrativas tiende a estimular la adopción de sus contrapartes técnicas más fácilmente que a la inversa, y que la longitud del retraso temporal guarda una relación inversa con el desempeño de las organizaciones. Es necesario, pues, conocer la estrecha relación entre las dimensiones técnica y administrativa de las ideas innovadoras para entender la administración de las innovaciones.

Con base en los estudios del MIRP, particularmente en las detalladas historias de las tres innovaciones que se presentan en los capítulos 8, 9 y 10, en el capítulo 2 se describe la secuencia de eventos típica en que se divide el viaje de la innovación. Nuestra exposición destaca los siguientes aspectos dinámicos, los cuales pueden observarse durante las etapas de gestación, desarrollo y aplicación de las innovaciones.

1. El viaje de la innovación se compone de numerosos eventos realizados por muchas personas a lo largo de un periodo prolongado. Este proceso no forma parte de la tradición cultural de Occidente, la cual tiende a atribuir la innovación a una serie de actos aislados por parte de un solo emprendedor, en una fecha y un lugar específicos. En cada uno de los casos estudiados por el MIRP, el proceso innovador comenzaba con un periodo de gestación que duraba varios años; allí, la coincidencia de diversos eventos sienta las condiciones para lanzar una innovación organizacional o iniciar un proceso de cambio.
2. Son ciertas "conmociones", y no la mera persuasión, las que dan lugar a la concentración de esfuerzos por asignar recursos e iniciar el desarrollo de la innovación. Dichas conmociones entrañan la suficiente magnitud para atraer la atención e iniciativa de los miembros de la organización. Cuando las personas alcanzan determinado umbral de insatisfacción respecto de las condiciones existentes, toman decisiones para subsanar esa insatisfacción.
3. Cuando se da inicio al trabajo del desarrollo innovador, el proceso no describe una secuencia lineal simple de etapas y subetapas. Más bien, prolifera en forma de complejos haces de ideas innovadoras y rutas de actividades divergentes generadas por distintas unidades de la organización. Específicamente, tras del inicio de una progresión unitaria simple de actividades para desarrollar una idea innovadora, el proceso se divide en rutas de actividades múltiples, paralelas e interdependientes.
4. Los retrocesos son frecuentes durante el proceso de innovación debido a que los planes se frustran o intervienen factores ambientales

imprevistos que modifican significativamente los supuestos básicos de la innovación. Estos retrocesos constituyen una señal de rechazo de la innovación o de las oportunidades para aprender a través de la reinención.

5. La receptividad a la innovación, el aprendizaje y la velocidad de la adopción se ven favorecidos cuando la innovación se desarrolla desde el principio dentro de la organización usuaria, y son inhibidos cuando los usuarios finales no cuentan con oportunidades de reinventar o modificar las innovaciones desarrolladas en otras organizaciones. Los participantes organizacionales que no intervienen en el desarrollo o la reinención de las innovaciones tienden a visualizar éstas como imposiciones del exterior. Con independencia de que la innovación sea desarrollada inicialmente dentro de la organización, o fuera de ella, el proceso de adopción se facilita con la modificación de las innovaciones a efecto de que se adapten a situaciones locales, la participación intensiva de los estratos administrativos superiores, el compromiso con la innovación y, por último, la terminación oportuna de las tareas a lo largo del periodo de desarrollo.
6. Aunque la administración no puede garantizar el éxito de la innovación, puede enriquecer sus posibilidades de alcanzarlo. Las posibilidades de éxito se incrementan con la experiencia y el aprendizaje a partir de intentos innovadores previos, y disminuye con la novedad, las dimensiones y la duración de la empresa innovadora. Así, las posibilidades de éxito no sólo constituyen una función de la cantidad de veces que la organización ha emprendido el viaje de la innovación, sino también de la complejidad del próximo viaje que haya decidido iniciar.

Estas observaciones tienen como finalidad brindar un panorama general del viaje de la innovación como un fenómeno mucho más complejo y continuo de lo que indican los estudios de los expertos y practicantes de la innovación.

Resultados de la innovación

Convencionalmente, se considera que los resultados de la innovación se obtienen como consecuencia del desarrollo y la aplicación de la idea. Kimberly (1981) está en lo correcto al señalar la presencia de un prejuicio positivo en el estudio de la innovación. A menudo, ésta se visualiza

como algo bueno en virtud de que la nueva idea debe ser útil, es decir, redituable, constructiva o adecuada para solucionar un problema. Normalmente, no se consideran innovadoras las ideas no percibidas como útiles; en tales casos, se suele hablar de *errores*. En términos objetivos, sólo puede determinarse la utilidad de una idea cuando ésta fructifica en una innovación acabada y aplicada. En tal sentido, no es posible determinar si el esfuerzo invertido en una idea resultará en "innovaciones" o "errores" hasta que se realice una evaluación sumaria al término del viaje de la innovación.

Aunque las evaluaciones sumarias encierran interés para los expertos, los administradores y emprendedores que se arriesgan en el viaje no disponen de esa información. Ellos deben recurrir a criterios provisionales y evaluaciones subjetivas para definir y encauzar los progresos alcanzados. Los investigadores del MIRP registraron las evaluaciones provisionales de resultados alcanzados por los participantes, y descubrieron que los criterios que empleaban los gerentes de innovación y los contralores de recursos cambiaban con el tiempo: eran unos al principio, convergían durante el periodo de desarrollo y divergían en direcciones contrarias y hasta conflictivas a medida que se presentaban problemas de aplicación. No era sólo que los difusos objetivos iniciales cristalizaran posteriormente en criterios más operativos; con frecuencia, los objetivos mismos eran reconstruidos a fin de infundir una nueva dirección a las innovaciones. Estos cambios coincidían con retrocesos y problemas de desarrollo no previstos y cambiantes prioridades organizacionales, así como con eventos ambientales independientes cuyos efectos se extienden a las innovaciones.

El que los criterios vinculados con los resultados cambien con frecuencia presta un cariz más dramático a las dificultades de aprendizaje a lo largo del viaje de la innovación. La mayor parte de los conceptos en torno al aprendizaje adaptativo parten del supuesto de que las personas actúan sobre la base de sus evaluaciones: es preferible trabajar con una perspectiva de éxito que de fracaso. ¿Cómo se puede aprender cuando los criterios de éxito y fracaso cambian frecuentemente?

En el capítulo 3 se explica cómo aprenden los participantes al mismo tiempo que participan en el viaje de la innovación. Con base en datos longitudinales cuantitativos y cualitativos de los estudios en torno a la innovación, encontramos que, en diferentes periodos del proceso del desarrollo innovador, los participantes aprenden por descubrimiento y por ensayo, y que estas pautas de aprendizaje describen lógicas diferentes: el aprendizaje por ensayo encierra una lógica de racionalidad en las

decisiones, mientras que el aprendizaje por descubrimiento parece seguir una lógica de racionalidad aplicada a la acción.

Además, las evaluaciones de los resultados durante el proceso constituyen, en parte, una consecuencia de la acción y, en parte, un predictor de actos futuros, aunque a menudo se planteen explicaciones fragmentarias de los actos, concebidos éstos como innovaciones. Dichas evaluaciones de resultados adquieren claridad sólo cuando se estabilizan los progresos del desarrollo. Pero aun entonces, aunque los juicios de efectividad proporcionen una base racional para escoger acciones subsecuentes en torno al desarrollo de la innovación, prioridades no especificadas y conflictivas o cambios en los marcos de referencia producen luchas entre los gerentes de innovación y los contralores de recursos respecto de las rutas de desarrollo que han de tomar sus innovaciones.

En el capítulo 3 se propone un modelo de encrucijadas de acciones exitosas e infructuosas a fin de ilustrar la dinámica del aprendizaje a medida que se desarrollan las innovaciones. Dicho modelo no sólo explica cómo es que los resultados innovadores constituyen tanto una causa como una consecuencia de la acción; también reconoce que pueden obtenerse atribuciones de resultados por la intervención de factores desconocidos y espurios.

Una importante implicación de estos descubrimientos es que la mejor forma de visualizar el éxito o el fracaso de la innovación es como "subproductos del viaje", y no como resultados "últimos", como se acostumbraba en otros tiempos. Mientras los juicios de efectividad percibida durante el proceso de innovación pueden proporcionar criterios útiles para elegir las acciones subsiguientes, los criterios cambiantes y conflictivos relacionados con los resultados constituyen un atractivo especial para el aprendizaje supersticioso. La creencia convencional indica que una forma de evitar estas prácticas es alcanzar acuerdos respecto de las metas y criterios entre los diferentes grupos. Sin embargo, el predominio de criterios conflictivos sobre el éxito que detectaron los investigadores del MIRP contradice. De lo anterior se sigue que la contradicción y la no linealidad pueden ser inherentes a la mayor parte de las empresas innovadoras.

Como consecuencia, el problema central en la conducción del viaje de la innovación podría ser la administración de la paradoja (Van de Ven y Poole, 1988). Como observó Cameron (1980), las organizaciones destacadas por su efectividad son paradójicas en virtud de que operan de formas contradictorias para satisfacer expectativas contradictorias. Esto nos recuerda la funcionalidad de las ambigüedades en las metas

oficiales de las organizaciones complejas (Perrow, 1961), donde las metas se formulan de manera imprecisa y general (1961) con el propósito de adaptarse a los objetivos operativos de diversos grupos de interés.

Las personas

La mayor parte de las innovaciones resultan demasiado complejas como para que las logre una sola persona. Es necesario reunir, organizar y dirigir a un grupo de personas. Cuando éstas se asocian con la unidad de innovación, aplican sus respectivas habilidades, niveles de energía y marcos de referencia a las ideas innovadoras como resultado de las formaciones, experiencias y actividades que, en ese momento, ocupan su atención. La movilización y dirección de este equipo de innovación constituyen tareas mucho más complejas que modelar y dirigir una empresa unipersonal. Contrariamente a lo que en ocasiones se supone en los textos, en el sentido de que la innovación no es otra cosa que un emprendedor que trabaja con un conjunto fijo de personas dedicadas de tiempo completo a tareas innovadoras, observamos que muchos de los participantes se integran y se separan del proceso innovador de acuerdo con los dictados de sus intereses y necesidades.

El interés en las personas como creadores y promotores de la innovación debe equilibrarse con una atención equivalente en las personas como inhibidores de la innovación. En verdad, una gran parte del folclore y de los textos aplicados acerca de la administración de las innovaciones omiten los estudios de psicólogos cognoscitivos y sociales acerca de la limitada capacidad de los humanos para controlar la complejidad y mantener la concentración. En consecuencia, se tiene la impresión de que los inventores y los innovadores poseen poderes creativos sobrehumanos o la capacidad de "caminar sobre las aguas". Un concepto más realista de la innovación debe partir de una apreciación de las limitaciones fisiológicas de los humanos, entre las cuales se cuentan las limitaciones para entender la complejidad. Las personas suelen adaptarse, de manera subconsciente y gradual, a los cambios en las condiciones, someterse a las normas de grupos y organizaciones y circunscribir la concentración a actividades repetitivas (Van de Ven, 1986). Como resultado, el problema humano en la administración de las innovaciones representa un reto de liderazgo para conocer el rumbo que ha de tomarse una vez que comienza el viaje de la innovación. Pese a los excelentes procesos de planeación en todas las innovaciones estudiadas por

el MIRP, observamos que los participantes experimentan numerosos retrocesos, mensajes mixtos y eventos imprevistos que, al combinarse, generan una ambigüedad que excede la comprensión humana.

A fin de responder a esta inquietud en los estudios del MIRP, nos centramos en los emprendedores de innovaciones y en los altos ejecutivos o inversionistas. En el capítulo 4 se describen los comportamientos y los papeles de dichos ejecutivos cuando las innovaciones se desarrollan del concepto a la realidad. Ahí, fueron tres las pautas que se observaron:

1. Muchos —no uno o unos cuantos— altos ejecutivos en diferentes jerarquías participaban activamente en el desarrollo innovador de sus organizaciones.
2. Estos altos ejecutivos desempeñaban y a menudo alternaban cuatro papeles: patrocinador, mentor, crítico y líder institucional. Al desempeñar estos papeles, los gerentes no reflejaban perspectivas unificadas y homogéneas; más bien, propugnaban puntos de vista opuestos que servían como contrapesos al tomar decisiones de inversión en innovaciones.
3. Tomaban decisiones pragmáticas en respuesta a cambios en las condiciones y perspectivas de la innovación que introducían otros altos ejecutivos, y no con base en un curso de acción estratégico.

La observación de estas pautas proporcionó los elementos clave para proponer una perspectiva dinámica del liderazgo innovador en el capítulo 4. Dicha perspectiva difiere de los conceptos populares en torno al liderazgo al señalar que, en situaciones inciertas y ambiguas, el aprendizaje y la adaptabilidad se enriquecen al establecer un equilibrio entre los conceptos diferentes, opuestos y conflictivos de los altos ejecutivos que toman decisiones. La búsqueda común —de consenso y apoyo entre los altos ejecutivos hacia la visión estratégica y única de un líder en la cúspide de la pirámide— podría resultar infructuosa para controlar situaciones inciertas y ambiguas. La dirección del viaje de la innovación requiere una estructura de poder pluralista en el liderazgo que incorpore la diversidad de perspectivas necesaria para tomar decisiones innovadoras inciertas y ambiguas.

Aunque una estructura homogénea de poder y liderazgo resulta eficiente para las tareas bien entendidas, tiende a suprimir la consideración de puntos de vista distintos y opuestos, los cuales son inherentes a las actividades ambiguas. Así, postulamos que el liderazgo pluralista aumenta las posibilidades de previsión tecnológica y disminuye la probabilidad de omisiones. Sin embargo, tal estructura pluralista no

garantiza un liderazgo inteligente. Más bien, indica que las posibilidades de aprendizaje y adaptabilidad organizacionales se incrementan cuando se alcanza un equilibrio entre los papeles de liderazgo dialécticos a lo largo del viaje de la innovación.

Transacciones

Como señalamos en la sección anterior, la innovación no es algo que pueda iniciar un solo emprendedor. Por el contrario, se trata de un esfuerzo de construcción de redes centrado en el desarrollo de transacciones o relaciones entre personas que se comprometen lo suficiente con sus ideas como para conducir las a la aceptación y la legitimidad. Dichas transacciones comprenden una amplia gama de relaciones:

1. Relaciones universitarias entre compañeros y relaciones jerárquicas entre superiores y subordinados dedicados al desarrollo y la administración de una innovación.
2. Propuestas y compromisos para obtener y asignar recursos a la innovación y sus elementos subsidiarios.
3. Convenios *quid pro quo* con otras personas, unidades y organizaciones para subcontratar, cofinanciar o, en términos generales, iniciar las actividades necesarias para desarrollar una innovación a lo largo del tiempo.

En el capítulo 5 se analiza la secuencia de eventos en los que las unidades de innovación establecen relaciones bilaterales con otras organizaciones a fin de desarrollar sus innovaciones. Estas relaciones diádicas se desenvuelven de formas mucho más complejas, interdependientes y dinámicas de lo que la bibliografía sobre administración de transacciones nos ha hecho creer o suponer. En el capítulo mencionado, demostramos que estas relaciones bilaterales no se desarrollan de acuerdo con una secuencia lineal simple de negociación, compromiso y ejecución. Más bien, se desenvuelven a lo largo de periodos de actividad alta y baja que se extienden a otras relaciones que entablan las organizaciones. Las relaciones bilaterales alcanzan un umbral de interdependencias en el que el enfoque decisivo para entender cualquier relación es la red y no la diada. En consecuencia, en el capítulo 5 postulamos que, para entender cómo se desenvuelve cualquier relación, es nece-

sario trascender la relación individual para concentrarse en la red o urdimbre de relaciones a la que se incorporan las partes organizacionales a fin de iniciar una alianza innovadora.

Contexto

En el capítulo 6 se adopta un concepto macroscópico del contexto con el fin de abordar el nacimiento de una infraestructura tecnológica e industrial para la innovación. En particular, examinamos la importancia de los actores de los sectores públicos y privados en la creación de la infraestructura económica, política y de mercado que requiere toda comunidad tecnológica a fin de sostener a sus miembros. Para casi todas las innovaciones tecnológicas, esta estructura contiene normas institucionales, conocimientos científicos básicos, mecanismos de financiamiento, un acervo de recursos humanos competentes y un mercado de consumidores instruidos e informados. Con frecuencia, algunos recursos se desarrollan en las etapas iniciales como "bienes públicos" en el sector público. A continuación, dichos bienes son adjudicados a compañías propietarias, las cuales los transforman en "bienes privados" comerciales. A menudo, existen organizaciones dedicadas a proveer estos necesarios recursos a determinadas industrias. Sin embargo, rara vez estas organizaciones financieras, educativas y de investigación pueden acceder con facilidad a una industria que apenas empieza a comercializar una innovación. Por añadidura, dicha infraestructura también requiere que se establezcan estructuras y procedimientos de gobierno industrial a fin de regular el comportamiento de las compañías competitivas y legitimar el dominio de la industria en relación con otros sistemas industriales, sociales y políticos.

Esta macroperspectiva del viaje de la innovación exige una visión más amplia y compleja de la que normalmente adoptan los administradores. No obstante, la recompensa por adoptar esta visión más amplia es una mejor inteligencia de los aspectos clave que, con frecuencia, confunden a los administradores. En particular, en el capítulo 6 se expone cómo es que estos macrosistemas llaman la atención hacia: 1. el papel del sector público en la estimulación o inhibición de las innovaciones en el sector privado; 2. cómo y cuándo se organiza esta infraestructura; 3. cuáles compañías cooperan para crear esta infraestructura; 4. cómo acumulan las compañías sus transacciones de mercado a fin de establecer canales de distribución de recursos (por ejemplo, relaciones

vendedor-proveedor-distribuidor y alianzas de riesgo compartido), y 5. cuáles empresas funcionan como competidores industriales y agencias de cooperación.

Inherente al estudio de estos procesos es la paradoja de la cooperación y la competencia. Cada compañía compite para establecer una posición destacada en la industria; al mismo tiempo, las compañías deben cooperar para construir la infraestructura requerida a fin de que todos los participantes sobrevivan como colectividad. Por ejemplo, es claro que la cooperación a favor de la institución de normas industriales beneficia a todas las compañías. También es cierto, empero, que cada organización busca la institucionalización de las normas que mejor le acomodan. Otra importante paradoja es que las políticas gubernamentales no sólo sirven para estimular y retardar simultáneamente el desarrollo industrial; también cambian de manera radical e impredecible, generando así un clima que puede inhibir las decisiones de inversión.

El desenvolvimiento de ésta y otras paradojas se traduce en la propuesta principal del capítulo 6: que las compañías que colaboran entre sí serán más exitosas que las organizaciones que intentan arreglárselas por sí solas. Esta propuesta encierra implicaciones significativas para reexaminar cómo las empresas privadas en proceso de formación y las agencias públicas aprenden a cooperar para sostenerse entre sí como colectividad, al mismo tiempo que compiten para desempeñar papeles destacados o para forjarse un nicho propio en las industrias emergentes.

Conclusión

Creemos que la principal contribución de esta obra radica en la presentación de un modelo empírico del viaje de la innovación, el cual incorpora las desordenadas y complejas progresiones que se observan en los casos de innovación estudiados por los investigadores del MIRP. Los siguientes capítulos zanján un amplio terreno al describir dicho viaje en diferentes niveles y desde distintas perspectivas, desde un microanálisis de la creatividad individual hasta un macroestudio de la infraestructura industrial para la innovación. En muchos casos, se sigue echando de menos una cartografía, de ahí la necesidad de realizar nuevas investigaciones a fin de extraer generalizaciones y comparar nuestros resultados con los de otras innovaciones. No obstante, entre las diversas innovaciones que estudiaron los investigadores del MIRP, podemos asegurar que, aun cuando los viajes de la innovación pueden tomar muchas

rutas y arroja diversos resultados, las pautas subyacentes son bastante parecidas. El viaje de la innovación es un ciclo no lineal de actividades convergentes y divergentes que pueden repetirse en el tiempo y en diferentes niveles de la organización cuando se cuenta con los recursos suficientes para repetir ese ciclo.

En el capítulo 7 se analiza la dinámica de un modelo cíclico de actividades convergentes y divergentes. Todo parece indicar que los ciclos divergentes y convergentes constituyen la pauta dinámica subyacente en el desarrollo de una cultura corporativa orientada al lanzamiento de innovaciones (capítulo 2), en el aprendizaje dentro de los equipos de innovación (capítulo 3), en los comportamientos de liderazgo de los altos ejecutivos o inversionistas (capítulo 4), en la construcción de relaciones con otras organizaciones (capítulo 5) y en el desarrollo de una infraestructura industrial para las innovaciones (capítulo 6). Dicho modelo cíclico sirve para integrar los descubrimientos más relevantes que se presentan en esta obra. Asimismo, encierra significativas implicaciones teóricas y prácticas para entender y administrar el viaje de la innovación.

En la parte II de este libro se presentan tres ejemplos, basados en casos reales, del modelo de ciclos convergentes-divergentes en tres ambientes organizacionales diferentes. En los tres casos se compara: 1. el programa de implante coclear, una empresa corporativa interna de 3M; 2. el programa de aféresis terapéutica, una alianza interorganizacional de riesgo compartido entre 3M, Sarns y Millipore, y 3. Qnetics, una compañía recién fundada. Analizamos las diferentes ventajas y desventajas que entraña el desarrollo de innovaciones en estos tres ambientes estructurales. Debido a que estas ventajas y desventajas suelen compensarse entre sí, no siempre resulta fácil determinar cuál es el estilo organizacional que más conviene para emprender el viaje de la innovación. Son dos las conclusiones generales que se extraen de la comparación de los tres casos: 1. el viaje de la innovación encierra casi los mismos procesos centrales, con independencia de los ambientes organizacionales; 2. las variaciones en los temas relacionados con los procesos clave pueden atribuirse a diferencias en los ambientes de las organizaciones; sin embargo, se trata de diferencias de grado, no de sustancia, en el viaje de la innovación.

Estos descubrimientos son importantes en virtud de que indican que los procesos capitales de la innovación son esencialmente los mismos entre estructuras y ambientes organizacionales muy distintos entre sí. Si dichos descubrimientos se toman en consideración en otros estudios, se percibirán los grandes beneficios que pueden obtenerse

mediante la integración de los principios administrativos de la innovación y las enseñanzas de la fundación de empresas, de las compañías corporativas internas y de las empresas de riesgo compartido entre organizaciones. Hasta ahora, estas áreas se consideran actividades independientes y, por ende, no comparables. Sin embargo, a la luz del proceso de la innovación podrían resultar complementarias.

Parte I

El modelo del proceso

Cartografía del viaje de la innovación

2

El “mapa de carreteras” que caracteriza el viaje de la innovación presenta las pautas más comunes que se observan durante el desarrollo de una amplia variedad de innovaciones estudiadas por el Programa de Investigaciones en Torno a la Innovación, de Minnesota (MIRP). Si los textos consagrados a la innovación carecen de este mapa, ello se debe a que pocos autores han examinado el proceso de la innovación en tiempo real. Como consecuencia, disponíamos de pocos postulados sustentados en la práctica acerca de la evaluación del viaje innovador. Uno de los principales objetivos del MIRP era trazar un mapa del desarrollo de las innovaciones desde la concepción a la realidad. Dicho mapa se basa en las observaciones de los investigadores del MIRP, no en lo que éstos creían que debía suceder.

Tal cartografía descriptiva representa un utilísimo punto de partida para aprender a maniobrar durante el viaje de la innovación. Se identifica allí la secuencia temporal de eventos, coyunturas y obstáculos con los que suelen encontrarse los equipos y gerentes de innovaciones

en el curso de dicho viaje. El conocimiento de los rasgos generales del proceso innovador se traduce en útiles datos empíricos para el análisis y la ulterior formulación de prescripciones a fin de iniciar el viaje.

Este viaje se relaciona tanto con el descubrimiento como con la creación. Los resultados del proceso creativo mismo podrían resultar inimaginables al principio, pero es posible identificar los aspectos que subyacen a dicho proceso, con lo cual se llama la atención hacia los mecanismos generadores que dan lugar a los procesos y resultados de la innovación.

Sin embargo, como dice el refrán, "hombre prevenido vale por dos". El mapa del viaje de la innovación comprende un terreno agreste lleno de ambigüedades que, a menudo, es incontrolable para los viajeros, a quienes no se les ocurriría compararlo con nada que hayan conocido antes. Hay muchos viajes cuyos detalles no se han registrado. Sin embargo, entre las innovaciones estudiadas por los investigadores del MIRP, podemos asegurar que la innovación puede alcanzarse mediante varios métodos y que el viaje puede realizarse por muchas rutas. Por añadidura, se observó que, dentro del variado conjunto de innovaciones tecnológicas, administrativas, de producto y de proceso estudiadas por el MIRP, había numerosas y sustanciales similitudes. Estas pautas comunes justifican la presentación, en este capítulo, de un viaje innovador genérico.

La expresión *genérico* significa que, en la mayor parte de los casos, nos centraremos en innovaciones que: 1. partan de un esfuerzo determinado y concentrado en el desarrollo y la aplicación de una idea nueva; 2. encierren una significativa incertidumbre desde los puntos de vista técnico, organizacional y de mercado; 3. exijan un esfuerzo colectivo de larga duración, y 4. requieran más recursos de los que invierten las personas que inician tal empresa. Esta definición comprende las formas innovadoras en las que casi todos los gerentes y proveedores de capitales invierten recursos y esperanzas con vistas a obtener un resultado útil, es decir, que sea redituable, constructivo o sirva para resolver un problema. Nuestra definición genérica excluye las innovaciones menores, rápidas e incrementales en cuya realización intervenga una sola persona. También se eliminan de toda consideración las innovaciones que se originan por azar, accidente o como producto de una ocurrencia, aun cuando puedan apreciarse elementos de este tipo en nuestra descripción del desarrollo de las innovaciones genéricas.

En este capítulo se proporciona una perspectiva general de las características del proceso clave que se observaron con más frecuencia en las diversas innovaciones estudiadas por el MIRP. A continuación examinaremos los detalles de cada característica de proceso, explicando

cómo ocurren. Asimismo, describimos los casos en que dichas características difieren entre las 14 innovaciones analizadas por el MIRP, ilustrándolas mediante los casos que se presentan en los capítulos 8, 9 y 10 de la parte II.

1. Una de las innovaciones, realizada dentro de una gran corporación diversificada, 3M, es el Programa de Implante Coclear (CIP, por sus siglas en inglés), el cual se inició con el propósito de crear un nuevo negocio mediante el desarrollo de una línea de productos, los cuales incluyen implantes cocleares, aparatos auditivos e instrumentos de diagnóstico otológico para la industria de la salud auditiva.
2. El Programa de Aféresis Terapéutica (TAP, por sus siglas en inglés) es una alianza interorganizacional de riesgo compartido en la que participan las corporaciones 3M, Sarns y Millipore. El TAP se inició con el fin de crear un nuevo negocio de productos biomédicos e instrumentos de diagnóstico para diversas enfermedades mediante la separación de sustancias patógenas de la sangre y la reintegración de elementos sanguíneos benéficos al flujo del paciente. Tanto el CIP como el TAP representan tecnologías y productos nuevos para el mundo, y ambos se originaron en importantes inversiones y compromisos de largo plazo con el fin de crear nuevos negocios y la expectativa de que éstos generaran abundantes ingresos, al cabo de 5 a 10 años para las organizaciones participantes.
3. En el caso de una compañía recién fundada, Qnetics, los emprendedores fundadores adoptaron diversas modalidades de creación de negocios durante los nueve años de existencia de la compañía. Entre dichos negocios se cuenta una compañía de distribución y mantenimiento de computadoras, una organización dedicada al diseño de software a la medida de las necesidades de los usuarios, una línea de productos de software médicos para los registros financieros y de pacientes de hospitales y terceras partes y, por último, una compañía de hardware y software de control de energía eléctrica para la industria proveedora de servicios de energía.

Elementos genéricos en el proceso de innovación

Schroeder, Van de Ven, Scudder y Polley (1986, 1989), junto con Angle y Van de Ven (1989), se dieron a la tarea de analizar los procesos de desarrollo entre las 14 innovaciones técnicas y administrativas

comprendidas en los estudios del MIRP. Al comparar las historias longitudinales en torno al desarrollo de estas innovaciones, los autores descubrieron que ninguna de ellas describía una secuencia lineal de etapas o fases de actividades a lo largo del tiempo. Más bien, lo que se observó fue una sucesión de eventos mucho más desordenada y compleja en el desarrollo de cada innovación. No obstante, había ciertas pautas comunes en las progresiones de cada desarrollo. Dichos elementos genéricos se indujeron de manera empírica y pertenecen a los periodos de iniciación, desarrollo y aplicación de las innovaciones. Aun cuando no se observaran todas las características de proceso en la totalidad de los casos innovadores, y aunque éstos difirieran respecto de los grados que alcanzaba el proceso, en la mayoría de los casos se detectó un abrumador predominio de dichas pautas de proceso.

El periodo de iniciación

1. Las innovaciones no se inician por una inspiración momentánea, ni por un incidente espectacular ni por una sola persona. En la mayor parte de los casos hubo un prolongado periodo de gestación —el cual duraba varios años— en el que se verificaron eventos aparentemente casuales que precedieron y sentaron las condiciones para la iniciación de las innovaciones.
2. Los esfuerzos concentrados hacia la innovación son desencadenados por choques (“conmociones”) en fuentes internas o externas a la organización.
3. Los planes se desarrollan y se someten a la consideración de la autoridad pertinente a fin de obtener los recursos necesarios para dar inicio al desarrollo innovador. En casi todos los casos, los planes sirven más como “vehículos de ventas” que como escenarios realistas del desarrollo innovador.

El periodo de desarrollo

4. Cuando comienzan las actividades de desarrollo, la idea innovadora original no tarda en engendrar numerosas ideas y actividades que se desenvuelven tomando rutas de desarrollo divergentes, paralelas y convergentes.
5. Los retrasos y errores son frecuentes debido a que los planes se desvían de su curso original, o porque intervienen eventos ambientales imprevistos que alteran significativamente los supuestos básicos

- de la innovación. Cuando hay demoras, se observa una divergencia entre las líneas temporales de los recursos y del desarrollo. Al principio, se realizan ajustes de recursos y de programación, concediendo un “periodo de gracia” para adaptar la innovación. Sin embargo, con el transcurso del tiempo, los problemas no resueltos con oportunidad se acumulan hasta convertirse en ciclos viciosos.
6. Para solucionar los problemas, se introducen cambios en los criterios de éxito y fracaso, que dan lugar a diferencias entre los controladores de recursos y los gerentes de innovaciones y, con el tiempo, a luchas de poder entre actores internos y externos.
 7. El personal de innovación participa de formas cambiantes. Por lo general, trabaja medio tiempo, tiene altas tasas de rotación y suele experimentar euforia en las primeras etapas, frustración y pena en el periodo intermedio e introversión al final del viaje de la innovación. Tales cambios en las emociones humanas constituyen una de las experiencias más extenuantes para los participantes y administradores de los planes de innovación.
 8. Los inversionistas y los altos ejecutivos suelen participar a lo largo de todo el proceso y desempeñan papeles que, a fuerza de contrastar entre sí, contribuyen a generar un equilibrio. Hasta donde sabemos, no hubo problemas de desarrollo innovador significativos que fueran resueltos sin la intervención de inversionistas o de gerentes de las posiciones más altas de la jerarquía organizacional.
 9. El desarrollo de las innovaciones implica la creación de relaciones con otras organizaciones. A su vez, estas relaciones inducen a las unidades de innovación a tomar cursos de acción que a menudo resultan en consecuencias imprevistas.
 10. Los participantes en proyectos innovadores suelen colaborar con competidores, asociaciones comerciales y agencias gubernamentales en la creación de infraestructuras industriales o comunitarias a fin de brindar apoyo al desarrollo y la aplicación de sus innovaciones.

El periodo de aplicación/terminación

11. La adopción y la aplicación de innovaciones se verifican durante el periodo de desarrollo mediante la vinculación e integración de lo “nuevo” con lo “viejo”, o bien, reinventando la innovación a fin de que ésta se adapte a situaciones locales.

12. Las innovaciones terminan cuando se aplican o cuando se agotan los recursos. Los inversionistas o los gerentes de los niveles superiores se toman atribuciones respecto del éxito o fracaso de la innovación. Aunque dichas atribuciones no son siempre acertadas, actúan de manera significativa sobre el destino de las innovaciones y el futuro de los participantes en el desarrollo de éstas.

En la figura 2.1 se ilustra la forma en que estas características se adaptan entre sí para dar lugar a un modelo del proceso innovador. (La idea original de dicha figura es de Schroeder *et al.* (1986, 1989), y la forma que ahora adopta se debe a Angle y Van de Ven (1989).) Imaginemos las operaciones actuales de una organización en la dirección general del punto A. La innovación que se lanza describe la nueva dirección representada por el punto B. El proceso innovador general se divide en tres periodos temporales: 1. un periodo de iniciación, en el cual ocurren actividades y eventos que sientan las condiciones para el trabajo innovador; 2. un periodo de desarrollo, en el que se realizan esfuerzos concentrados para transformar la idea innovadora en una realidad concreta, y 3. un periodo de aplicación o terminación, en el cual se adopta la innovación y se le institucionaliza como programa, producto o negocio, o bien, se da por concluida y se abandona.

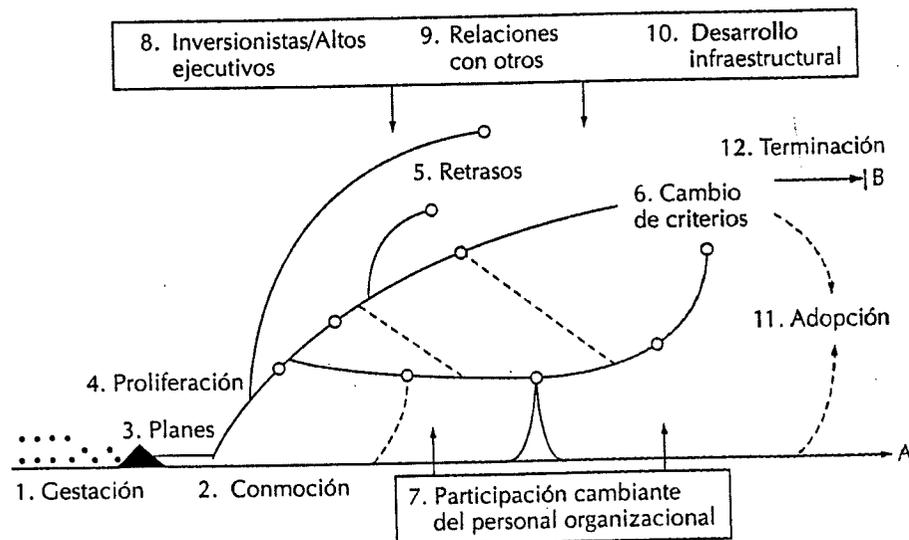


Figura 2.1. Elementos clave del viaje de la innovación.

Abordaremos ahora los aspectos del proceso más destacados de este viaje genérico de la innovación. Desde luego, los elementos no son los mismos en todas las innovaciones. Como se explicará más adelante, los elementos clave del proceso adquieren más relevancia cuanto mayores sean la novedad, el tamaño y la duración temporal de las innovaciones.

Periodo de iniciación

Gestación

¿Qué es lo que precipita la iniciación de los esfuerzos innovadores? Como han descubierto los historiadores de la innovación (por ejemplo, Usher, 1954; Layton, 1986), en casi todas las innovaciones estudiadas por el MIRP hubo un prolongado periodo de gestación que, a menudo, duraba tres años o más; allí, los participantes realizaban diversas actividades que, en conjunto, sentaban las condiciones para la innovación (Angle y Van de Ven, 1989). Muchos de los eventos iniciales del periodo de gestación no se dirigían de forma explícita a la innovación. Algunos de ellos favorecían la percepción de la necesidad de implantar un cambio, por ejemplo, el deterioro en el desempeño organizacional (Cameron, Freeman y Mishra, 1993) o cambios en las condiciones del ambiente (Huber, Sutcliffe, Miller y Glick, 1993; Meyer, Goes y Brooks, 1993). Otros eventos generaban una conciencia respecto de la factibilidad tecnológica de una innovación, como el descubrimiento de la esterilización citoplásmica masculina que dio lugar a la creación de trigo híbrido (Knudson y Ruttan, 1989). Eventos de "presión tecnológica" y "atracción de la demanda" como los mencionados constituyeron el punto de partida para el lanzamiento de innovaciones. Sin embargo, ninguno de los casos estudiados por el MIRP confirma la idea de que la realización de esfuerzos para crear una innovación fuera producto de una inspiración o incidente, por espectacular que fuese éste. Más bien, los eventos que, en última instancia, se tradujeron en la iniciación de innovaciones provinieron de fuentes múltiples y aparentemente casuales, con el efecto acumulativo común de desencadenar la percepción de una idea aplicable de un nuevo programa o un nuevo negocio.

El Programa de Implante Coclear (CIP, por sus siglas en inglés) que se presenta en el capítulo 8 ilustra los eventos múltiples, casi independientes y fortuitos, que condujeron al lanzamiento de una innovación dentro de una organización compleja. Las noticias que, en 1977,

llegaban desde Australia acerca del desarrollo de un "oído biónico" despertaron la curiosidad de un director técnico de 3M, quien decidió visitar varios centros y clínicas de investigación otológica. Los resultados lo motivaron a persuadir a su gerente de división a considerar el desarrollo de un implante coclear. El gerente de división pudo haber rechazado la propuesta, cerrando así uno de los muchos incentivos de la innovación; sin embargo, decidió transferir la idea a un grupo de "productos no relacionados". Aprovechando la oportunidad de un ascenso normal en su trayectoria profesional, el director técnico aceptó que se le reubicara en una subsidiaria manufacturera de 3M en California, la cual mantenía, por casualidad, relaciones comerciales con el House Ear Institute (HEI). Mientras tanto, el sustituto del director en 3M entabló relaciones con la Universidad de California-San Francisco, donde se había desarrollado un implante coclear que se aplicó en varios pacientes en 1980, tras de lo cual se interrumpió la relación con 3M. Pese a la terminación de relaciones con esta fuente innovadora, se cultivaban otras dos fuentes de manera independiente. En un laboratorio de 3M se realizaban investigaciones en torno a los aparatos auditivos, en tanto que en otra parte de la organización un grupo se encargaba de analizar la adquisición de una compañía especializada en salud auditiva. Aunque es claro que estos eventos paralelos favorecieron la iniciación del programa, pocos fueron concertados por un actor central y ninguno parecía bastar por sí solo para iniciar el programa. No fue sino hasta el ascenso y el regreso de California del director técnico cuando se recibió otro estímulo: el entonces director de división de 3M (quien era director técnico al principio de nuestro relato) manifestó desilusión respecto de la ausencia de avances en el desarrollo del implante coclear. Así, decidió combinar a los grupos independientes y designó a un gerente que se encargara de dar inicio al programa en el otoño de 1980.

Un periodo de gestación igualmente prolongado y compuesto por múltiples eventos fortuitos se verificó antes de la iniciación del Programa de Aféresis Terapéutica (TAP, por sus siglas en inglés) (véase el capítulo 9). Los laboratorios de 3M comenzaron a realizar investigaciones en torno a sistemas de tratamiento sanguíneo en 1980, los cuales se interrumpieron en 1982 debido a que no se vislumbraban productos con posibilidades comerciales a partir de esas investigaciones. Hacia 1981, de modo independiente, Millipore había desarrollado un prototipo de filtración aferésica, por lo cual estableció contacto con Sarns como vendedor potencial debido al reconocido liderazgo de esta compañía en la fabricación de bombas de presión cardíaca. Pero, de

nuevo, por razones ajenas al propósito innovador, las negociaciones se interrumpieron en 1981 debido a que Sarns concertaba acuerdos para su adquisición por 3M. En marzo de 1983, Millipore mantuvo comunicación con 3M respecto de una posible asociación de riesgo compartido con la recién creada subsidiaria Sarns, cuando descubrió que la propia 3M también se interesaba en la aféresis. El reconocimiento de las capacidades complementarias de Millipore, 3M y Sarns se tradujo en la negociación de una empresa informal de riesgo compartido llamada TAP, que comenzó a operar en noviembre de 1983.

El tercer caso ejemplar que se presenta en el capítulo 10, Qnetics, comprende dos periodos de gestación independientes. El primero contenía los eventos paralelos independientes que indujeron a dos empresarios a renunciar a sus organizaciones, por diferentes razones, en 1979, fundar sus propias compañías y reconocer las limitaciones de sus respectivas empresas para hacer de estas organizaciones con posibilidades de negocio. El segundo periodo de gestación comenzó con el encuentro casual de ambos empresarios a través de un amigo común y las interacciones subsiguientes que les permitieron descubrir sinergias y posibles oportunidades para obtener financiamientos y, así, poner en marcha sus incipientes organizaciones en noviembre de 1983.

Como ilustran los casos anteriores, dichos eventos de gestación no se planearon con vistas a iniciar un nuevo negocio en la forma que ésta habría de adoptar ulteriormente. La conclusión más razonable indica que los eventos de los emprendedores y sus organizaciones los condujeron a tomar decisiones que, por obra del azar en muchos casos, se intersecaban con los cursos de acción independientes de terceros. Tales intersecciones representaban ocasiones de interacción, pues permitían a los actores reconocer y acceder a nuevas oportunidades y recursos potenciales. Cuando se aprovechaban estas ocasiones, los actores modificaban y adaptaban sus respectivos cursos de acción a decisiones y acuerdos conjuntos e interdependientes que se traducían en la puesta en marcha de nuevos negocios.

Aunque en casi todos los casos los procesos de gestación dependían de la evolución y la improvisación, pudimos identificar a uno o más emprendedores o campeones despabilados (Kirzner, 1973) que se encontraban en los puntos focales de la organización de las actividades innovadoras subsiguientes. En verdad, estos emprendedores constituían las fuerzas centrales que, a menudo, convierten eventos, actividades y actores aparentemente inconexos en oportunidades potenciales para sus organizaciones. En los momentos indicados, estos paladines aportaban a sus organizaciones una idea o un proyecto como

vehículo para resolver una crisis o explotar una oportunidad de negocios. Sin embargo, como intentamos demostrar, en todos los casos se requería una "conmoción" que transformara la oportunidad en un programa de innovación formal en el que interviniera el resto de la organización.

La comparación de los casos también revela una considerable variación en este proceso fundamental de gestación. Los distintos ambientes organizacionales varían en la cantidad de posibles fuentes de las que pueden extraerse los estímulos para la innovación. El CIP, dentro de 3M, presenta el número más grande de estímulos para la actividad innovadora, la compañía Qnetics el número más bajo y la alianza de riesgo compartido TAP una cantidad intermedia de eventos propicios. Esta observación coincide, al menos de forma parcial, con el primer resultado de la investigación de Hage y Aiken (1970), para quienes una mayor diferenciación estructural favorece la innovación en las organizaciones. Sin embargo, la alianza de riesgo compartido entre las corporaciones 3M, Millipore y Sarns se originó en una marcada diferenciación estructural, pese a lo cual el mayor número de eventos propicios se observó en la gestación del TAP y no del CIP. Aun cuando este descubrimiento empírico pueda atribuirse a las características de los casos examinados, lo cierto es que no radica en factores tecnológicos (tanto el CIP como el TAP representan innovaciones biomédicas sin precedentes) o industriales (la entrada en el mercado de ambos programas está regida por una agencia reguladora gubernamental [Federal Drug Administration, FDA]).

Las dificultades para traspasar fronteras pueden explicar este dato empírico. La probabilidad de intersectar estímulos para la innovación se incrementa con la permeabilidad de los límites organizacionales entre diversas fuentes. Observamos que el TAP experimentó más dificultades al cruzar fronteras estructurales entre organizaciones que el CIP al penetrar en las secciones departamentales y divisionales de 3M. Los límites organizacionales que sólo pueden cruzarse mediante modos restringidos y prescritos, como la unidad estratégica de negocios (UEN) del TAP, reducen la probabilidad de que las ideas innovadoras generadas dentro de los límites se extiendan más allá de éstos. Tal forma de razonar indica una aplicación de la propuesta de Hage y Aiken, con una significativa modificación: la diferenciación estructural se relaciona positivamente con la innovación cuando los límites estructurales son permeables.

Aunque no se ha concedido la debida importancia al azar en casi todas las perspectivas en torno a la innovación, estas observaciones indican que el azar desempeña un papel significativo al emprender un viaje innovador. Los aumentos en la cantidad de iniciativas tomadas por un número más grande de personas interactuantes incrementan la probabilidad de los estímulos para la innovación. Esta propuesta confirma el principio del prejuicio para la acción de Peters y Waterman (1982). El adagio de Luis Pasteur —"el azar se muestra a la mente preparada"— expresa con precisión el proceso que sienta las condiciones para la innovación.

Las "conmociones" liberan la innovación

Mientras un clima organizacional propicio establece las condiciones para la innovación, las acciones concretas dirigidas a iniciar innovaciones específicas parecen desencadenadas por "conmociones" provenientes de fuentes internas o externas respecto de la organización (Schroeder *et al.*, 1989). En una organización pueden generarse muchas ideas innovadoras que no se materializan hasta que ocurre alguna forma de conmoción. Dichas conmociones sirven para encauzar la atención y concentrar los esfuerzos de diversos actores de la organización.

Las conmociones pueden ser un nuevo liderazgo, el fracaso de productos, una crisis presupuestal o la inminencia de pérdidas en el valor de mercado, si bien, como demuestran los estudios del MIRP, pueden ocurrir de muchas formas. En una innovación de sistemas navales, la pérdida de 50 millones de dólares que se habían invertido en un programa de mejoramiento de producto indujo a la organización a realizar denodados esfuerzos para detectar la causa de la pérdida en el departamento de recursos humanos, asegurándose de que nunca más volviese a ocurrir. En ambos casos, un nuevo líder en la organización representó la "sacudida" que dio lugar a la innovación. En un distrito escolar local, la combinación de un nuevo liderazgo y una crisis presupuestal provocó que se replanteara la administración de las escuelas de manera más descentralizada. El impulso para el desarrollo de trigo híbrido fue una enfermedad llamada *plaga oxidante del tallo*; se esperaba que una variedad híbrida del trigo resistiera esta enfermedad y rindiera mejores frutos. Las conmociones no tienen que visualizarse por fuerza como negativas. En el caso del TAP, la propuesta de iniciar una alianza de riesgo compartido se concibió como la conmoción necesaria para retomar un esfuerzo abandonado. Así, Schroeder *et al.* (1989) señalan que, en todos los casos estudiados por el MIRP, las iniciativas

de innovación podían atribuirse a un tipo de conmoción que estimuló los umbrales de acción de las personas para redirigir la atención y tomar nuevas decisiones.

En cada caso las conmociones resultaron importantes, pues permitieron a los campeones de ideas innovadoras atraer la atención de varios posibles actores dentro de la organización. Aun cuando, con frecuencia, los emprendedores o campeones se mostraran convencidos de las posibilidades de sus ideas, el resto de la organización no compartía sus "visiones". En el escenario típico, los campeones rara vez controlan los recursos requeridos para desarrollar sus conceptos o ideas. En la mayor parte de los casos estudiados, un campeón audaz no bastó para llevar a término una innovación. La visión o idea idiosincrásica de los campeones no contaba con el apoyo general de la organización. En realidad, había sido necesario convencer a los posibles actores para obtener su apoyo. A menudo, se veían obligados a recurrir a los campeones para obtener información crítica y, así, tomar decisiones en torno a la asignación de recursos, pero sin el beneficio de la "visión" o los conocimientos especiales del campeón respecto de las posibilidades de negocios o técnicas de la idea innovadora. Debido a esta asimetría informativa natural, el incentivo y la necesidad de desplazarse de la gestación a la aplicación requerían la intervención de una fuerza externa. Las "conmociones" representaban dicha fuerza externa para generar apoyo en torno a una idea que encerraba posibilidades de resolver una crisis o de capitalizar una oportunidad incipiente. Es interesante observar que, en el caso de uno de los empresarios que habría de fundar Qnetics, el patrón anterior de esta persona nunca experimentó la conmoción necesaria para tomar en serio la idea del campeón. La única forma en que éste podía mantenerse fiel a su idea era abandonar a su patrón e iniciar su propia empresa.

La observación de este proceso coincide con la creencia general de que la necesidad, la oportunidad y la insatisfacción son los principales requisitos que estimulan a las personas a la acción. March y Simon (1958) construyeron el modelo más aceptado actualmente al señalar que la insatisfacción con las condiciones existentes estimula a las personas a buscar mejores condiciones; cuando se obtiene un resultado satisfactorio, esa búsqueda cesa. El resultado satisfactorio es una función del nivel de aspiraciones de la persona, el cual, para Lewin *et al.* (1945), no es sino el producto de todos los éxitos y fracasos que ésta ha experimentado en el pasado. Este modelo supone que cuando las personas alcanzan un umbral de insatisfacción con las condiciones prevaletentes, inician acciones para resolver esa insatisfacción.

Sin embargo, el que algunas personas perciban un evento determinado como una sacudida que estimula la acción, no significa que todos deban compartir tal percepción. Esto se debe a que los individuos poseen niveles de adaptación distintos, los cuales se manipulan de maneras igualmente distintas (Helson, 1948, 1964). Cuando, con el transcurso del tiempo, las personas reciben una serie de estímulos que cambian gradualmente, los cambios no se perciben; la adaptación a ellos se verifica de forma inconsciente. Acaso no se alcance el umbral de tolerancia necesario para sentir el dolor, la incomodidad o la insatisfacción. En consecuencia, no se reconocen las oportunidades para desarrollar ideas innovadoras. A menos que el estímulo posea la magnitud suficiente para exceder los umbrales de acción, las personas no hacen nada para corregir sus situaciones, lo que con el tiempo puede traer resultados deplorables. En términos generales, las confrontaciones personales directas con las fuentes de problemas o de oportunidades son necesarias para generar el umbral de interés y apreciación requerido para motivar a las personas a la acción (Van de Ven, 1986). Las conmociones desempeñan esta función al estimular la innovación.

Recursos y riesgos

Un evento común que señala el fin del periodo de iniciación y el principio del periodo de desarrollo, es la creación de planes y presupuestos y la entrega de los mismos a los proveedores de capitales a fin de lanzar una innovación. En todos los casos estudiados por el MIRP, los recursos financieros, tecnológicos y de personal para el lanzamiento de innovaciones provinieron de fuentes externas a la unidad emprendedora. De una u otra forma, este proceso encerraba dos tipos de riesgos para los emprendedores: exposición financiera personal y expectativas irrealizables respecto de los resultados del proyecto. La estrategia más utilizada para contrarrestar las asimetrías informativas entre los campeones y los proveedores de recursos consistía en aceptar riesgos a título personal y plantear objetivos poco realistas. Para que se les tomara en serio, los campeones tenían que sacrificar algo valioso y personal y adquirir así la credibilidad necesaria entre los proveedores de recursos a la luz de la incertidumbre (Williamson, 1985). Al mismo tiempo, al desviar la atención de la incertidumbre inherente a la innovación en favor de las posibilidades de ésta, los campeones "inflaban" a menudo los beneficios de sus innovaciones a los ojos de los controladores de recursos.

En cuanto a las formas en que se obtienen recursos externos para lanzar innovaciones, los investigadores del MIRP detectaron diferencias significativas en los casos que estudiaron. Como alianza corporativa interna, el CIP obtuvo fondos a partir del capital corporativo de 3M; el personal que reunía las competencias requeridas se transfirió de otras unidades corporativas y, en fin, la tecnología se tomó de los laboratorios de investigación y desarrollo de 3M, así como de las relaciones con centros de estudios universitarios y clínicas otológicas. El TAP, una alianza interorganizacional de riesgo compartido, obtuvo financiamiento, tecnología, personal profesional de medio tiempo y actividades de investigación y desarrollo de las compañías matrices que intervenían en el programa. Así, desde el principio, CIP y TAP contaron con sustanciales recursos corporativos por un periodo prolongado. Los actos ejecutivos señalaban que, aun cuando CIP y TAP les parecían sumamente riesgosos, ambos programas representaban inversiones y compromisos de largo plazo dirigidos a generar nuevos negocios que pudieran introducir a sus compañías en mercados lucrativos en un plazo de 10 a 15 años.

A diferencia de CIP y TAP, el caso de Qnetics ilustra las desventajas de las compañías pequeñas y recién fundadas (Aldrich y Auster, 1986). Sus fundadores corrieron riesgos financieros al realizar inversiones personales en su nueva compañía. En vez de recurrir a recursos corporativos, Qnetics utilizó el mercado para obtener casi todos sus recursos mediante una colocación privada por parte de un proveedor de capitales y la contratación del personal con las capacidades requeridas. Al presentar su plan de ventas a posibles inversionistas de Qnetics durante el invierno de 1983, el proveedor de capitales destacó que, aun cuando se tratara de una inversión de alto riesgo, ofrecía a los inversionistas un lucrativo rendimiento en el corto plazo, poco antes de que se realizara la colocación pública de Qnetics en el otoño de 1984.

Resultó que, a causa de un "mercado suave", la colocación pública tuvo que cancelarse en octubre de 1984. Este evento no sólo provocó la crisis financiera de Qnetics: también eliminó cualquier esperanza de generar los rendimientos de corto plazo que esperaban los inversionistas. En verdad, el valor de la inversión total de 465 000 dólares en Qnetics en agosto de 1984 había disminuido casi a cero seis meses después. Como indican éste y otros casos, las desventajas de generar recursos externos para compañías nuevas y pequeñas influye en la suerte tanto de emprendedores como de inversionistas. Así, se descubrió que el capital para nuevas empresas era más difícil y riesgoso de obtener, además de que presentaba un horizonte temporal más corto, que los capitales corporativos.

La segunda consecuencia del proceso de inversión inicial es que generó expectativas de desarrollo irrealizables para casi todos los proyectos de innovación estudiados por el MIRP. Los planes y presupuestos iniciales, coloreados de optimismo, se usaron más como vehículo para obtener compromisos de inversionistas o de patrocinadores corporativos que para desarrollar escenarios realistas y alternativos de creación de negocios.

Aunque todos los emprendedores reconocieron, al ser entrevistados, que algunas partes de sus planes de negocios, en particular los proyectos de desarrollo de productos y las proyecciones de ingresos, eran demasiado optimistas, ninguno de ellos mostró interés en documentar las incertidumbres de sus planes ni en proponer una prórroga para comenzar las actividades debido a que eso disminuiría las posibilidades de obtener capital de inicio. A su vez, los inversionistas externos y los patrocinadores corporativos utilizaron los objetivos y los programas incluidos en los planes para evaluar el progreso de la creación de negocios. Los entrevistados admitieron haber eliminado ciertas proyecciones en los planes por tratarse de "paja"; asimismo, que la creación de negocios es un proceso de naturaleza incierta que, por lo común, implica retrasos que escapan al control de los emprendedores. Pese a ello, no vacilaron en expresar su convicción de que es responsabilidad de los emprendedores el alcanzar los objetivos financieros y de desempeño especificados en los planes de negocios (Van de Ven, Angle y Poole, 1989).

Así, debido al temor de no obtener el capital de inicio requerido, los nuevos emprendedores de negocios se comprometieron a seguir los cursos de acción y a satisfacer las optimistas expectativas señaladas por los inversionistas y los patrocinadores corporativos. Cuando no satisficieron dichas expectativas por las razones que expondremos más adelante, se perdió la confianza de los patrocinadores e inversionistas más importantes, resultando, primero, en intervenciones externas que, a menudo, desviaban las actividades de arranque y, posteriormente, en el abandono de los compromisos para apoyar los esfuerzos emprendedores.

Irónicamente, si los planes de negocios se hubiesen utilizado primordialmente como un vehículo para obtener capital de inicio, es obvio que la duración solicitada del financiamiento para desarrollo de innovaciones habría sido demasiado corto. Como se ilustra en la figura 2.2, la duración del capital destinado al inicio de innovaciones resultó bastante más corto que el tiempo requerido para el desarrollo y la aplicación de éstas. En los casos de CIP, TAP y Qnetics, las líneas de tiempo originales para el desarrollo de producto y el arranque de

actividades en el punto t_2 resultó insuficiente, por lo que tuvo que desplazarse al punto t_3 , mientras que las estimaciones del tiempo durante el cual las inversiones de capital iniciales apoyarían el desarrollo de la innovación (t_2) resultaron excesivas, de ahí que se regresaran al punto t_1 .

Aun cuando Qnetics represente el caso más dramático, tanto el CIP como el TAP presentaron brechas similares entre las duraciones de la inversión de capital (C) y el arranque de la innovación (S). Se intentó prevenir esta brecha $C < S$ esperando que los ingresos de las primeras introducciones del producto al mercado financiaran los esfuerzos ulteriores de desarrollo. Sin embargo, en todos los casos esta estrategia fracasó debido a retrasos y errores en la comercialización de los primeros productos. Las estrategias que se aplicaron en lo sucesivo para reducir una brecha $C < S$ que se expandía cada vez más incluyen los intentos de diferenciación mediante la introducción de productos provisionales generadores de ingreso, los cuales complementarían C a efecto de alcanzar S (por ejemplo, programas de software personalizados en el caso de Qnetics y dispositivos para diagnóstico auditivo en el de CIP), aunque en cada caso dichos productos resultaron insuficientes para reducir la diferencia mencionada. Por último, en todos los casos se formularon múltiples solicitudes de capital adicional, todas las cuales se tradujeron en significativos ajustes en los alcances y en la estrategia de los esfuerzos por crear un nuevo negocio a efecto de adaptarse a los recursos con los que se contaba (por ejemplo, Qnetics y TAP realizaron significativos recortes presupuestales y reducciones de programa, mientras que CIP redefinió sus prioridades de los implantes cocleares a los aparatos auditivos).

Son dos las razones que explican estos garrafales errores de cálculo en los presupuestos y en los programas, una externa y la otra interna. Consideremos primero la razón externa. El emprendedor, en sus intentos por obtener recursos, presenta la innovación en los términos más atractivos, por lo que las estimaciones de costos suelen ser optimistas ya que se basan en el mejor de los escenarios posibles.

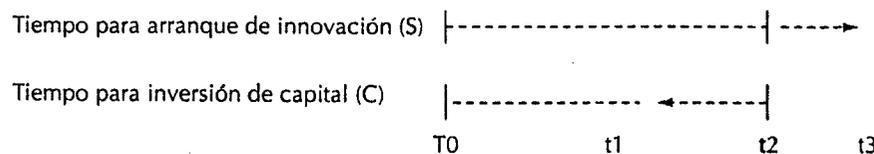


Figura 2.2. Líneas de tiempo divergentes para el arranque de innovaciones y gasto de capital.

Los emprendedores saben que, una vez que obtienen el compromiso de las fuentes de financiamiento, éstas no vacilarán en proporcionar fondos adicionales a fin de "rescatar" un proyecto en apuros. Además, no se les escapa que una proyección realista del financiamiento total requerido para el proyecto —fondos iniciales más fondos de "rescate"— puede exceder con mucho lo que los proveedores de capitales están dispuestos a aceptar o proporcionar. La mayoría de los emprendedores son psicólogos empíricos consumados, de ahí que conozcan el valor de todo compromiso conductual (Staw y Ross, 1987; Cialdini, 1996). Cuando los inversionistas se comprometen con un proyecto, lo más probable es que acepten reinvertir para "salvar" el desembolso inicial.

El autoengaño puede ser la segunda razón de tipo interno que explique por qué las primeras estimaciones resultaron insuficientes. Esta forma de engaño puede ser operativa, ya que los innovadores adquieren un compromiso personal con sus ideas y procuran desechar cualquier posibilidad de que el proyecto no funcione (Aronson, 1973). Una parte de este proceso comprende la realización del análisis costo-beneficio a través de un filtro color de rosa (Halpern, 1996). En verdad, este mecanismo de racionalización puede subyacer a muchos de los presupuestos de "bajo costo" que se someten a la consideración de los proveedores de fondos en las primeras etapas del proceso de innovación (Bazerman, 1995). Sin embargo, es frecuente que los emprendedores pasen por alto el precio al que ha de proporcionarse el capital en el futuro, en especial si los proyectos atraviesan por problemas graves. Debido a la naturaleza incierta de sus actividades y a que no cuentan con información confiable para tomar en consideración dichas posibilidades, parece haber entre los emprendedores de innovaciones una tendencia al autoengaño. Esta observación coincide con las extensas investigaciones que se han realizado en el área de la psicología cognoscitiva, las cuales señalan una tendencia a dar mayor importancia a los problemas actuales y a considerarse a sí mismo y a los propios problemas como cosa singular e irreplicable. Así, las verdades estadísticas incómodas son omitidas, las posibilidades de éxito autoevaluadas no se correlacionan con las generalidades estadísticas y las personas visualizan los problemas como singularidades y no como pautas o persistencias estadísticas (Kahneman y Lovalló, 1994; Conlisk, 1996).

Desde luego, la presencia o ausencia de una brecha entre las líneas temporales de la inversión de capitales y del arranque de las innovaciones no es una condición, ni suficiente ni necesaria, del fracaso o del éxito. Además, como indican los procesos descritos en esta obra, no se

puede asegurar que, aun cuando se disponga de recursos adicionales, el desarrollo de la innovación conduzca a una medida de éxito mayor. En condiciones de incertidumbre tecnológica y de mercado, los recursos adicionales o excedentes suelen ocultar otros problemas, los cuales impiden que se someta a los productos innovadores a la "prueba del ácido" del mercado en el momento oportuno (Burgelman y Sayles, 1986).

Periodo de desarrollo

Proliferación

En todas las innovaciones estudiadas por el MIRP, a poco de que se iniciaban las actividades de desarrollo, el proceso se tornaba complejo desde el punto de vista administrativo, ya que las ideas y actividades innovadoras, en un principio simples, comienzan a tomar diferentes rutas (Schroeder *et al.*, 1989). Específicamente, tras el inicio de una ruta activa simple para el desarrollo de una idea innovadora, las ideas originales que servían para estimular los esfuerzos de innovación se dividían en numerosas rutas de actividad paralelas e interdependientes.

Tal proliferación de actividades a lo largo del tiempo parece ser una importante pero poco comprendida característica de los procesos de cambio e innovación en el nivel organizacional. A esta característica ha de atribuirse buena parte de la complejidad del modelo de "fuegos artificiales" que se presenta en la figura 2.1. Uno de los supuestos más aceptados señala que el concepto y los alcances de una innovación permanecen relativamente intactos a medida que ésta se desarrolla y adopta. Los resultados del MIRP indican un proceso muy distinto: tras una conmoción o "sacudida" inicial que estimula una progresión unitaria simple de actividades hacia el desarrollo de una idea innovadora, el proceso innovador no tarda en engendrar una progresión divergente múltiple de actividades de desarrollo. Algunas actividades en esta última progresión son conjuntivas, es decir, se relacionan merced a una división del trabajo entre las funciones, para crear una alternativa determinada, mientras que otras actividades se caracterizan por su aislamiento como rutas alternativas disyuntivas adoptadas por diferentes personas o unidades organizacionales. Como consecuencia, después de un breve periodo de "luna de miel", en el cual se inicia un esfuerzo de desarrollo relativamente simple, la administración de la innovación no tarda en generar un esfuerzo por dirigir el caos controlado (Quinn, 1985). Para decirlo con las palabras de un gerente: "Este problema es

como intentar cultivar un roble cuando hay presiones inexorables para cultivar una zarza." Son cuatro los factores que, en apariencia, contribuyen a esta proliferación:

1. La innovación es un proceso ambiguo e incierto, y a menudo resulta imposible determinar cuál de las rutas rendirá frutos, a menos que se exploren alternativas adecuadas. Algunas ideas pueden relegarse al olvido durante mucho tiempo. Otras conducen a importantes ramificaciones innovadoras. Otras, en fin, convergen en periodos lo suficientemente decisivos como para convertir en realidad la innovación. Por ejemplo, en el caso del desarrollo de trigo híbrido, se siguieron simultáneamente tres rutas alternativas y se requirieron varios años de cuantiosas inversiones para decidir cuál era la ruta más apropiada en el desarrollo de una variedad híbrida del cereal.

Una parte de esta proliferación puede atribuirse a que muchas innovaciones pertenecen a sistemas y arquitecturas más grandes (Clark, 1983; Henderson y Clark, 1990). El desarrollo de un elemento en particular depende de los avances que se realicen en una multiplicidad de innovaciones afines (por ejemplo, un nuevo procedimiento tecnológico requiere la adopción de nuevos procedimientos tecnológicos, nuevos papeles ocupacionales y nuevos conceptos en torno a proveedores y clientes), cada una de las cuales entraña un proceso de desarrollo y adopción diferente. Hay otras actividades organizacionales que parecen ajenas a la innovación, pero que a menudo compiten por los escasos recursos, obstaculizando el desarrollo de la innovación.

2. La mayor parte de las innovaciones estudiadas no se reducían a un solo dispositivo, producto o procedimiento. Más bien, se desarrollaron familias de nuevos productos y procedimientos a fin de generar una penetración y una masa crítica suficientes para adquirir factibilidad comercial u organizacional. Esto aumenta de forma exponencial la complejidad de las tareas administrativas relacionadas con la innovación. Por ejemplo, en el desarrollo del TAP, la idea inicial del producto engendró una familia de tres ideas de productos. La innovación del CIP se expandió, del trabajo inicial en un dispositivo de canal único, a cinco nuevos dispositivos, los cuales empleaban tres tecnologías diferentes. Aun cuando estas nuevas ideas y nuevos productos se encontraran en distintas etapas de desarrollo, el trabajo se realizaba de forma simultánea mediante diversos subgrupos cuyas actividades se traslapaban dentro de los programas de innovación. Cada ciclo puede requerir una vinculación entre desarrollo e investigación, creación de

prototipos, pruebas, escala de manufactura y actividades de comercialización para un producto determinado. Los ciclos subsiguientes deben integrarse de manera simultánea a fin de crear una familia de productos que, pese a mantener una relación, se diferencian lo suficiente como para permitir la creación de un producto o elemento nuevo y original.

Aun en las innovaciones de un solo producto, se observó que la proliferación era resultado de la división del trabajo entre las funciones y las unidades de la organización (por ejemplo, entre investigación y desarrollo, y manufactura y comercialización, o entre las oficinas matrices y organizaciones distritales); se consideraba, pues, que la proliferación era necesaria para crear determinadas innovaciones. Tales especialidades desarrollan, a su vez, diferentes conceptos de la innovación. En consecuencia, los casos investigados demuestran que la administración de innovaciones a lo largo del tiempo implica a menudo la vinculación de ciclos de desarrollo paralelos y traslapados.

3. Con frecuencia, la proliferación se originaba en la diversificación y el financiamiento del riesgo a través de rutas múltiples. Por ejemplo, los emprendedores de Qnetics siguieron constantemente rutas múltiples como defensa contra el fracaso de cualquiera de los productos, lo que a su vez podía resultar en el fracaso general de la compañía. El precio que tuvo que pagarse por adoptar esta medida defensiva fue una atención dividida entre las diversas líneas de negocios.

4. Otro factor de complejidad es que hay diferentes lógicas o mecanismos que gobiernan la proliferación. El aplicar procesos alternativos en distintas partes de la innovación puede resultar en rutas de desarrollo complicadas. En particular, Poole y Van de Ven (1989) observan que tal diversidad de actividades y rutas innovadoras puede regirse mediante diversas lógicas o mecanismos:

- a) Las actividades gobernadas por reglas institucionales tienden a describir una secuencia unitaria de etapas simples, según se prescribe.
- b) Las actividades gobernadas por metas y planes divergen en múltiples rutas interdependientes, para luego converger en una secuencia acumulativa global, a la manera de los diagramas PERT.
- c) Las actividades mediatizadas en las que no prevalecen las reglas institucionales y en las que las metas o medios de innovación producen conflictos significativos, tienden a ser divergentes, casi independientes, competitivas y no acumulativas.

Van de Ven y Poole (1995) señalan que dos o más mecanismos de gobierno pueden operar simultáneamente en diferentes partes de la innovación. Por ejemplo, a medida que se desarrollaba el implante coclear, actividades como la aprobación reguladora, la creación de negocios y la investigación científica se desempeñaban de modo simultáneo. Eran actividades controladas por administradores distintos, aunque no independientes, y parecían regirse por lógicas diversas. La decisión de crear dispositivos para su venta en Estados Unidos de América significaba que cada uno de aquéllos debía superar, inevitablemente, una secuencia de obstáculos institucionales a fin de obtener la aprobación de la FDA. Ahí, un modelo funcional parecía presidir la secuencia de creación de un negocio a partir de la tecnología del implante coclear. Para convertirse en un negocio autosuficiente, se comenzó por contratar diversas competencias funcionales —investigación y desarrollo, manufactura, comercialización, etc.—, cada una de las cuales debía realizar tareas paralelas e interdependientes con vistas a desarrollar un primer producto. Cuando estas funciones cumplieron con sus partes en dicho producto, se les redistribuyó a fin de realizar tareas afines para la siguiente generación de una familia de productos que, según se preveía, habría de convertirse en una entidad de negocios sustentable desde el punto de vista económico. Por último, un modelo emergente se encargó de gobernar el proceso del trabajo científico, con excepción de las labores relacionadas con la aprobación de los dispositivos por parte de los organismos reguladores. Cada investigador adoptó su propia tecnología alternativa —canales individuales versus canales múltiples—, para luego vincularse con diferentes centros tecnológicos que competían por erigirse en la tecnología dominante. Este proceso emergente se vio limitado sólo por la escasez de recursos y por la decisión de los actos ejecutivos de brindar apoyo a una sola ruta tecnológica.

Cada uno de estos tres procesos tiene su propia lógica interna, la cual es fácil de discernir cuando el proceso se desenvuelve de manera independiente. Empero, las cosas se confunden cuando estas lógicas interactúan. Por ejemplo, en el caso del implante coclear, el proceso de aprobación reguladora puede verse interrumpido repentinamente por una suspensión en la provisión de fondos que impida la terminación, en los laboratorios, de un dispositivo indispensable para la línea de productos. Quizá se presenten datos científicos mediante los cuales se demuestra la superioridad de la ruta técnica relacionada con la tecnología que se escogió para el desarrollo, y en la que se basa todo el

trabajo. El resultado de ésta y otras interacciones complejas es una progresión cambiante y tumultuosa. Las cosas se tornan más complejas aun si incluimos las perturbaciones causadas por eventos ambientales.

Acaso estas interacciones expliquen la complejidad aparente del modelo de los "fuegos artificiales" que se presenta en la figura 2.1. Lo que llama la atención ahí es que dicha complejidad puede generarse por la interacción de unos pocos y relativamente simples procesos de desarrollo. La sustitución de un curso de acción simple por una estrategia igualmente simple puede dar por resultado ciclos de acción muy complejos y refractarios al análisis (Van de Ven y Poole, 1995).

Los retrasos ocurren con frecuencia

Otra característica común del viaje de la innovación es la frecuencia de los retrasos, los que pueden atribuirse a que los planes originales se desvían, o porque intervienen eventos ambientales que modifican significativamente los supuestos básicos y el contexto de la innovación. Como señalan Mintzberg, Raisinghani y Theoret (1976), así como Nutt (1984), en sus investigaciones acerca de las decisiones no estructuradas, los estudios de innovación del MIRP detectaron que la primera respuesta típica a las demoras consistía en ajustar recursos y programas, lo cual se traducía en un "periodo de gracia" para el desarrollo de la innovación (Van de Ven *et al.*, 1989). Sin embargo, hay una dependencia de ruta respecto de los retrasos: con el tiempo, los problemas se acumulan hasta generar ciclos viciosos.

Las historias de las circunstancias que rodearon los casos de CIP, TAP y Qnetics en los capítulos 8 a 10 indican que la mayor parte de las actividades que se realizaron durante el primero o el segundo año de la innovación se desarrollaron de acuerdo con lo planeado, y que las fallas que resultaron en modificaciones a los programas, ampliaciones presupuestarias y lanzamientos fallidos de productos ocurrieron sólo en unos pocos elementos críticos. Si se consideran las incertidumbres tecnológicas y de mercado inherentes al desarrollo de innovaciones, resulta sorprendente que se hayan experimentado tan pocas demoras en la etapa inicial. En verdad, las leyes de probabilidad pronosticaban un número mayor de errores y retrasos. Aun así, las pocas demoras que ocurrieron bastaron para producir fallas en las primeras actividades de desarrollo de productos.

Por ejemplo, los esfuerzos por desarrollar el producto de fase I en el caso del TAP resultaron exitosos en su mayor parte: se construyeron

módulos de filtración prototípicos, se superaron todas las pruebas clínicas, se introdujo la unidad en varios países y la FDA autorizó la comercialización de la unidad en el mercado estadounidense. El único problema crítico lo constituyeron los defectos de manufactura en la producción de escala de la unidad, lo cual, a su vez, resultó en modificaciones a los programas de introducción en el mercado del producto, ingresos por ventas diferidos y retrasos en el desarrollo del dispositivo de la fase II. Como señaló un administrador, "el TAP se ha convertido en un sistema complejo, y las fallas en uno o dos elementos desvían todo el trabajo, aun cuando otras partes observen un desempeño efectivo".

De igual suerte, la tendencia más evidente en el inicio de Qnetics era el diseño, la programación y la comercialización del software para registros médicos. Las tareas de diseño y programación se desarrollaron bien, tanto es así que se desarrollaron ocho productos. Sin embargo, la compañía no obtuvo los mismos frutos en la comercialización de sus productos de software para usos médicos, pese a los múltiples esfuerzos que se realizaron para construir una competencia comercial interna y formar alianzas de negocios con los distribuidores. Estas fallas en las actividades de comercialización, aunadas a la cancelación de la oferta pública, provocaron una crisis financiera dentro de la compañía.

Estos retrasos y fallas en el desarrollo del primer producto o dispositivo tuvieron efectos que se extendieron sobre las actividades de desarrollo subsiguientes. Al principio, nadie acertó a señalar dichos efectos, debido quizá a que la independencia lógica de las tareas no permitía sospechar una interrelación temporal. Los planes de negocios parecían reflejar la idea de que las actividades de desarrollo podían realizarse siguiendo cursos paralelos e independientes en la creación de productos y funciones. Esto también se reflejaba en los planes, los cuales ordenaban que se iniciaran simultáneamente diversas actividades funcionales a efecto de lanzar una nueva empresa, la cual comprendía actividades de investigación y desarrollo, manufactura, comercialización y finanzas. Uno de los gerentes explicó que estas actividades funcionales paralelas tenían como finalidad incrementar la velocidad de la comercialización y construir las competencias funcionales requeridas para controlar la organización "desde la parte fundamental".

Los desarrollos paralelos de la innovación continuaron durante algún tiempo, hasta que se presentaron retrasos y problemas en la creación de los primeros dispositivos o productos. Se hizo evidente

entonces que lo que todos percibían como actividades paralelas e independientes eran en realidad actividades secuenciales e interdependientes en grado superlativo. Por ejemplo, a raíz de los defectos de manufactura en el primer producto del TAP, las fases paralelas I y II de la ruta de desarrollo de producto se tornaron secuenciales, aun cuando hubiera una clara división del trabajo entre Millipore, Sarns y 3M. En el caso del CIP, los dispositivos HEI y Vienna se desarrollaron de manera paralela hasta que se anunció el segundo dispositivo, antes de que el producto terminara de introducirse al mercado. En el caso de Qnetics se observaron efectos de dominó entre todas las líneas de productos como resultado de la dependencia común a un solo fondo de recursos y la cancelación de la oferta pública.

Irónicamente, aunque se dio inicio a varias actividades paralelas de desarrollo, la atención de los administradores era secuencial, pues se concentraba en lo que, de acuerdo con el momento, se consideraba la actividad más importante. Por ejemplo, los gerentes del CIP no pudieron contener las pérdidas ni abandonar el dispositivo HEI de canal único —aun cuando los altos ejecutivos y los patrocinadores corporativos se los ordenasen una y otra vez— para desplazarse a otras tecnologías y productos. De igual forma, Qnetics siguió invirtiendo grandes cantidades en el desarrollo de hasta ocho productos médicos, a pesar de que ninguno de ellos había resultado exitoso desde el punto de vista comercial. Por último, el TAP no pudo superar los productos de las fases I y II, perdiendo así la oportunidad de explorar las posibilidades estratégicas de negocios que encerraba el acuerdo de alianza de riesgo compartido.

Cuando las crisis se manifestaron, se había incurrido ya en ciclos viciosos. Masuch (1985) define el ciclo vicioso como un círculo de acción complejo en el que un conjunto de actividades da lugar a una cadena de otras actividades, las cuales, a su vez, recrean y empeoran en última instancia la situación original. Los nuevos negocios comenzaron con la idea de una familia de productos, lo que condujo a una proliferación de iniciativas de producto y a la incorporación de nuevas actividades funcionales diferenciadas. Cuando los problemas adquirieron proporciones graves, se suspendieron las funciones de programación, causando un recorte financiero en tal sentido; esto no hizo, a su vez, más que exacerbar los problemas de desarrollo de producto iniciales. En el CIP, por ejemplo, las deficiencias en el desempeño provocaron algunas reducciones en el programa, decisión en la que resultaron afectadas funciones como el control de calidad. Posteriormente

se experimentaron problemas con el primer dispositivo, pero ya no se pudo recurrir a esta última función para solucionarlos.

Como se expone en el capítulo 3, muchos de estos retrasos y errores no se subsanaron debido a cuatro tipos de impedimentos de aprendizaje:

1. Resultaba difícil distinguir entre los problemas sustantivos y el mero "ruido" en los sistemas sobrecargados de una combinación de señales positivas, negativas y mixtas en torno al desempeño a lo largo del tiempo.
2. Los emprendedores convertían sus compromisos en iniciativas, haciendo caso omiso de quien se opusiera a éstas y actuando "todo a pulmón".
3. Algunos participantes en la innovación se tornaron hipervigilantes, es decir, exigían cambios prematuros en un curso de acción cuando se enfrentaban problemas menores o corregibles.
4. Con frecuencia, los criterios de éxito de la innovación dentro del proceso cambiaban con el transcurso del tiempo, como se explicará en la sección siguiente.

Así, aunque a menudo se detectaban errores, pocos se corregían y alcanzaban proporciones de crisis.

Cambios en los criterios de desempeño de las innovaciones

Dornblaser, Lin y Van de Ven (1989) se dedicaron a revisar los criterios de desempeño de resultados que empleaban emprendedores y administradores para evaluar las innovaciones en el tiempo. Al comparar las respuestas en entrevistas sucesivas, los investigadores descubrieron que los criterios de éxito y fracaso relacionados con las innovaciones habían cambiado con el tiempo, no eran los mismos entre los contralores de recursos y los emprendedores de innovaciones y discurrían en direcciones opuestas: diferían al principio, convergían durante el proceso de desarrollo y divergían en direcciones opuestas y conflictivas a medida que se presentaban problemas de aplicación.

Esta pauta se ilustra en el cuadro 2.1, en el cual se presentan los criterios de resultados típicos citados por los emprendedores de innovaciones y los contralores de recursos: proveedores de capitales de riesgo

o gerentes corporativos. Aun cuando no se excluyan entre sí, los criterios de desempeño en que más insisten los contralores cambian con el tiempo, de metas de producto de largo plazo a cuestiones de proceso, para luego adoptar criterios de insumo más inmediatos. Por otra parte, los criterios de los emprendedores de innovación describían un desarrollo opuesto con el tiempo, es decir, de insumos a procesos, y de éstos al producto.

Al principio, los contralores de recursos externos solían justificar sus inversiones y compromisos iniciales con el optimista argumento de que sus innovaciones contribuirían a conseguir las metas, los programas o el crecimiento organizacional de largo plazo de sus compañías. Por ejemplo, los altos ejecutivos de las innovaciones del CIP y del TAP señalaban que, aun cuando estas innovaciones entrañaran riesgos significativos, 1. la aceptación de esos riesgos era parte inevitable de la creación de la próxima generación de tecnologías y negocios requeridos para sostener la factibilidad y el crecimiento a largo plazo de la corporación, y 2. un compromiso corporativo de largo plazo (de cinco a 10 años) con el desarrollo de estas innovaciones bastaría para realizar dicha posibilidad. A diferencia de estos criterios de producto de largo plazo, los primeros criterios de éxito de los emprendedores de innovación interna se centraban mucho más en la superación de los obstáculos de corto plazo relacionados con la obtención de recursos, la contratación de personal, la formación de equipos, la planeación y la movilización de las actividades técnicas que se necesitaban para poner en marcha, lo más rápido posible, las actividades de desarrollo innovador.

Como señalamos antes, cada innovación enfrentó retrasos y problemas no previstos a medida que se desenvolvía el trabajo de desarrollo, causando al principio alteraciones en los objetivos y en los programas. Estos retrasos indujeron a los emprendedores de innovaciones a insistir en la satisfacción de los criterios de proceso para resolver dichos problemas, conformar hitos técnicos y cumplir con las fechas y los presupuestos a efecto de mantener la credibilidad de sus innovaciones. La información acerca de estos problemas se enviaba a los contralores de recursos, quienes se encargaban de realizar revisiones periódicas de los proyectos. Durante estas sesiones de revisión administrativa los emprendedores de innovaciones solían presentar la información negativa bajo una luz positiva, asegurando que se encontraban "por encima" de los problemas. Como los contralores de recursos no se mantenían al tanto de las actividades cotidianas de la innovación, se basaban en esta indirecta y ambigua información para evaluar los avances de aquélla. Así, durante este periodo intermedio

del desarrollo de las innovaciones, los contralores de recursos reproducían los criterios de éxito en las áreas problemáticas de la misma forma en que se los habían comunicado los emprendedores.

No era posible obtener información más objetiva en torno al desempeño sino hasta después —a menudo varios años más tarde— cuando las innovaciones eran aplicadas en pruebas piloto, inspecciones de clientes e introducciones al mercado. Cuando se consideraba que estas primeras "pruebas del ácido" se habían sorteado con éxito, los problemas de proceso que se habían identificado con anterioridad se descartaban como insignificantes o resueltos. Sin embargo, cuando los esfuerzos de aplicación fallaban, los criterios de resultados de contralores de recursos y emprendedores de innovaciones acusaban divergencias.

Cuadro 2.1. Pauta divergente-convergente de los criterios de resultados aplicados por los gerentes de innovaciones internas y los contralores de recursos externos.

Periodo	Contralores de recursos	Gerentes de innovaciones
Inicio	<p><i>Criterios de resultado</i> Crear un programa o negocio nuevo y autosuficiente en 5-10 años. Contribuir a las metas de la organización. Alcanzar los objetivos de ganancias.</p>	<p><i>Criterios de insumo</i> Obtener los recursos requeridos para lanzar la innovación. Conformar un equipo de innovación. Desarrollar el diseño técnico de la idea innovadora.</p>
Medio	<p><i>Criterios de proceso</i> Cumplir con los objetivos y la programación del plan. Organización del equipo e implantación de planes. Comparar los propios avances con los de equipos competidores.</p>	<p><i>Criterios de proceso</i> Conseguir hitos técnicos. Depurar el sistema. Cumplir con el presupuesto y las fechas límite. Conservar la credibilidad.</p>
Final	<p><i>Criterios de insumo</i> Competencia de los administradores. Costos y consumo de recursos. Trabajo y compromiso del personal de innovación.</p>	<p><i>Criterios de resultado</i> Obtener éxito en el mercado y rendimientos sobre la inversión. Contribución a las metas organizacionales. Supervivencia, crecimiento o ambos.</p>

Decepcionados con los resultados, los administradores de recursos externos se centraban en los criterios de insumos al expresar preocupación por los competidores y el trabajo de los gerentes de innovación, los costos de desarrollo de la innovación y el gasto de recursos relacionados con otras oportunidades o prioridades de inversión que se habían presentado en el ínterin. A su vez, en un esfuerzo por "salvar" sus innovaciones, los emprendedores recurrían al potencial de largo plazo que podría realizarse con sus proyectos si al menos los contralores de recursos pudiesen mirar más allá de los retrasos "temporales" inmediatos y mantuvieran un compromiso más sólido con sus innovaciones.

Así, como señalan Ross y Staw (1986), los gerentes de innovaciones interpretaban las fallas menos como un signo de que la innovación era inapropiada que como una señal de que ésta no se había desarrollado con el vigor suficiente. Como resultado, las diferentes interpretaciones que dieron contralores y emprendedores a la misma experiencia no podían menos que engendrar desacuerdos respecto del significado de los retrasos.

Los cambios en las metas y los criterios relacionados con el desempeño de la innovación, llevaron a los gerentes y emprendedores de innovaciones a buscar y redefinir sus estrategias o ideas en torno a la innovación. Entre los casos que observamos, las diferencias más significativas fueron 1. la búsqueda de fronteras; 2. la búsqueda de criterios, y 3. los tiempos buenos o malos. Todo parece indicar que estas pautas de búsqueda se asocian con los ambientes organizacionales.

La búsqueda de los directores de la nueva compañía, Qnetics, no estaba condicionada a la tecnología o a la línea de negocios. Cualquiera que sea la decisión que hayan tomado para hacer de Qnetics una entidad financiera sólida, parecía tratarse de un territorio a condición de que se relacionara con el área general de sistemas de hardware y software para computadoras. Por su parte, CIP y TAP siguieron una proliferación estratégica más restringida, debido quizá a que sus patrocinadores institucionales habían delimitado más claramente sus dominios.

Estos procesos de búsqueda parecían regirse por la importancia relativa de los criterios de mercado, administración y consenso en la redefinición de las innovaciones. Qnetics representa el mejor ejemplo de adopción de un proceso secuencial de ensayo y error para el desarrollo de productos gobernados eminentemente por la "prueba del ácido" del mercado. Por otro lado, buena parte del desarrollo del CIP estaba determinado por la jerarquía administrativa de 3M, de ahí que la prueba de mercado no se verificara sino hasta que el producto se

introducía en éste. La búsqueda de nuevas ideas de negocios en el caso del TAP requería un consenso entre los miembros de las organizaciones copartícipes. Sin embargo, los frecuentes problemas de confianza, aunados a una casa dividida —o "jurado en desacuerdo"— generaban conflictos entre los miembros de las unidades de innovación respecto de la selección de nuevas ideas y oportunidades de desarrollo. Como resultado, la estrategia del TAP se circunscribió a las condiciones del acuerdo inicial entre las partes.

Por último, los procesos de búsqueda parecían diferir tanto en los tiempos buenos como en los malos. Cuando las cosas se desenvolvían favorablemente, la búsqueda se realizaba dentro de los términos de la estrategia innovadora. Cuando las cosas comenzaron a marchar mal, la búsqueda se dirigía fuera de la idea del programa de negocios. Como explica March (1981), las búsquedas desincronizadas constituyen una forma de darse a sí mismo un plazo o una nueva oportunidad. Por ejemplo, cuando las cosas marchaban bien en 1985, la preocupación de la Unidad de Negocios Estratégicos del TAP se reducía a conservar a sus científicos, de ahí que la escasa búsqueda que se realizaba consistiera en redistribuir los activos en actividades relacionadas con el TAP. Empero, cuando comenzaron a manifestarse problemas técnicos en enero de 1987, la Unidad de Negocios Estratégicos empezó a considerar la realización de otras actividades como respuesta a dichos problemas.

El ciclo de acción generado por los cambios en el poder relativo que ejercían los emprendedores y los contralores de recursos nos sirve para explicar la dinámica asociada con los cambios en los criterios del desempeño innovador y en los criterios de búsqueda. Dicho ciclo, el cual se ilustra en la figura 2.3, indica que cuando el curso de acción adoptado por la unidad innovadora se visualiza como exitoso, la confianza de los contralores de recursos externos se incrementa, por lo que éstos se muestran más dispuestos a delegar una parte del control a la unidad emprendedora, la que a su vez permite que la unidad de innovación ejerza una mayor discreción para continuar y expandir su curso de acción. Sin embargo, cuando se perciben fallas surgen incertidumbres que obligan a los contralores de recursos externos a intervenir e iniciar una lucha con los gerentes de innovación en torno a la conveniencia del curso de acción presente de la innovación. Cuando esta lucha cede, a menudo por la imposición de un plan de acción nuevo o modificado, se cierra el círculo del fracaso y se recicla en direcciones positivas o negativas.

Este modelo demuestra que los resultados de la innovación constituyen tanto causas como consecuencias de la acción. También permite observar que las atribuciones de los resultados pueden producirse por factores espurios desconocidos. Además del curso de acción de la innovación, las evaluaciones de resultados están determinadas en parte por eventos ambientales, por cambios en las prioridades organizacionales y por cambios de personal.

Al examinar los diferentes papeles y actividades del personal de innovación y de los contralores de recursos durante el viaje de la innovación, presentaremos nuevos datos acerca de estos círculos de acción.

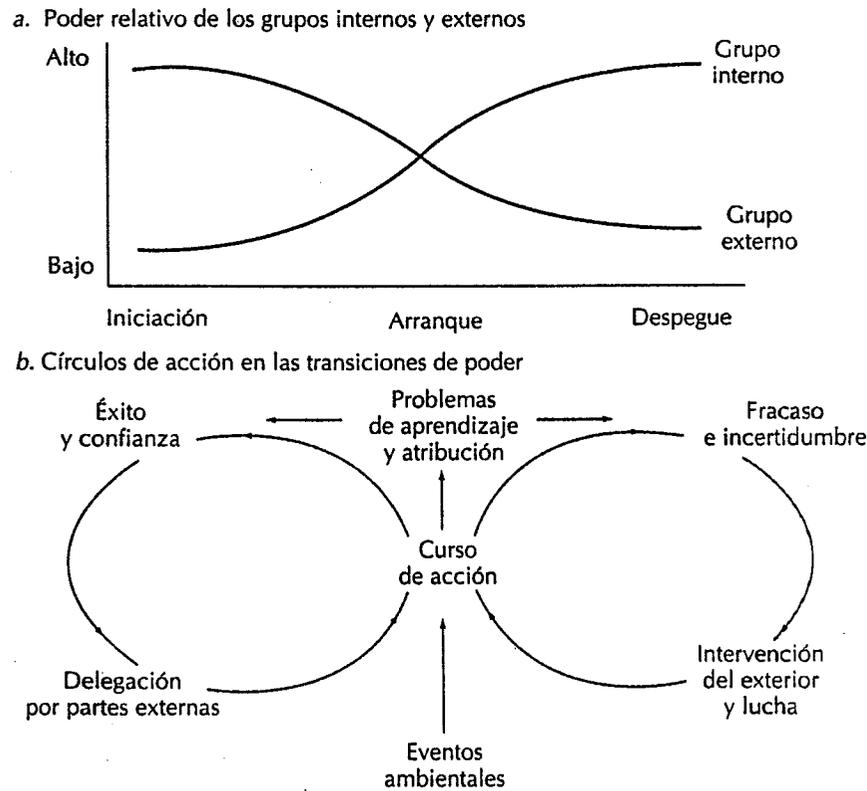


Figura 2.3. Círculos de acción en las transiciones de poder entre grupos internos y externos durante los periodos de iniciación, arranque y despegue de una innovación.

Participación cambiante del personal de innovación

En casi todos los casos estudiados por el MIRP, el personal que componía los equipos de innovación trabajaba medio tiempo, experimentaba altas tasas de rotación y, aun cuando fuera competente desde el punto de vista técnico, carecía de experiencia en el desarrollo de innovaciones (Angle y Van de Ven, 1989). Casi todas las transferencias de personal formaban parte de la movilidad de empleo y de los procesos de promoción normales. Para los proyectos innovadores, el resultado fue que la mayoría de las personas que intervinieron en las primeras etapas del desarrollo no formaban parte de los equipos al término de la innovación. Así, contrariamente a la creencia de que el equipo de innovación se compone de un emprendedor y un grupo fijo de personas que se dedican por completo a tareas innovadoras, las pautas del personal son mucho más temporales y cambiantes. Esto refleja el fenómeno de la anarquía organizada analizado por Cohen *et al.* (1972), en el que la participación temporal de las personas en un proceso innovador depende de los dictados de sus compromisos e intereses. Por consiguiente, resulta difícil preservar la continuidad, la inercia y la creación de una memoria organizacional de las actividades de desarrollo innovador.

La participación de medio tiempo significa que los participantes tienen compromisos múltiples y que deben servir a varios amos. Puesto que las demandas de cada empleo suelen exceder el tiempo de que se dispone, se observó que, en muchos casos, los participantes de medio tiempo se conducían de manera abstraída y tensa, y enfrentaban las situaciones con la estrategia de "quitarle a Pedro para darle a Pablo". En muchos casos, la innovación era "Pedro", con excepción de algunos esporádicos y breves intervalos de experiencias innovadoras intensas o de exigencias del trabajo. Así, se observó a menudo que los proyectos de innovación resultaban ser los perdedores en la práctica del "trabajo falso", el cual Peters y Waterman (1982) presentaron como una técnica que favorece el quehacer innovador. Debido a que se trata de procesos inciertos e inseguros, las innovaciones rara vez compiten con la seguridad y las demandas de producción en el corto plazo mediante rutinas que no plantean mayores dificultades, aspectos que caracterizan a casi todos los empleos de tiempo completo. Estos incentivos y demandas estructurales de los empleos no innovadores se compensan, en parte, con la motivación y la satisfacción intrínsecas que las tareas innovadoras ofrecen a las personas. Sin embargo, también pudimos

observar que, cuando las presiones se tornan acuciantes, los empleos no innovadores dan origen a compromisos más sólidos que las actividades innovadoras.

La falta de experiencia implica una planeación ingenua y una ausencia de alternativas frente a los eventos no previstos. La experiencia proporciona una base para comparar los procesos de desarrollo, así como un repertorio de "viejos amigos" (Simon, 1945) a los cuales recurrir para diagnosticar las situaciones y responder a éstas.

La rotación de personal desempeña diversas y útiles funciones (Dalton y Todor, 1979, Staw, 1980). Las personas nuevas aportan al equipo de innovación perspectivas y capacidades frescas, según lo requieran los problemas o retos que se planteen. Las designaciones y sustituciones de los gerentes de innovaciones constituyen mecanismos clave a los que recurren los contralores de recursos y los gerentes de los niveles superiores para ejercer un control y una dirección más estrechos sobre la innovación. Por último, un director ejecutivo (CEO, por sus siglas en inglés) observó que "el ritmo de las demandas del trabajo excede las capacidades de las personas, ya que las habilidades administrativas que se consideran necesarias para dirigir las innovaciones, desde el desarrollo hasta la operación del negocio, suelen crecer más rápidamente que la capacidad de los gerentes para asimilarlas". En consecuencia, muchos emprendedores son reemplazados por administradores profesionales debido a que aquéllos no pueden convertir la innovación en un negocio autosuficiente.

No obstante lo anterior, las tasas de rotación altas generan significativos problemas de continuidad para las innovaciones. Cada persona que deja una vacante se lleva consigo información vital. No se trata tan sólo de los secretos que, mientras dura el compromiso, se guardan celosamente dentro del grupo; también se pierde información valiosísima a la que ya no se puede recurrir debido a que no se le registró de manera sistemática. Las nuevas personas que se integran a la red de trabajadores desvían la atención de los otros —de los costos de producción a los costos de proceso—, ya que los recién llegados están ahí para trabajar con más rapidez, razón por la que tienen que negociarse nuevas normas y relaciones. Es como si el grupo sufriese una regresión en su secuencia de desarrollo, como indican las etapas de formación, tormenta, normalización y desempeño postuladas por Tuckman (1965). Buena parte del conocimiento que posee el equipo de innovación no es "codificado" de maneras que permitan una transferencia fácil de la información al personal recién incorporado. Para decirlo con

Kanter (1988): "El poner a alguien al corriente de las cosas no sólo requiere mucho tiempo; nada sustituye a la persona que hasta hace poco tiempo estaba" (p. 194).

Angle y Van de Ven (1989) señalan que los participantes en la innovación experimentan diferentes emociones y dinámicas durante los periodos iniciales, intermedios y finales del viaje de la innovación. Durante el periodo de inicio, la dinámica dominante que se observó es la integración y el compromiso con el equipo de innovación. Caracterizan dicha dinámica la euforia emocional, las grandes expectativas y la confianza de los miembros en el éxito de la actividad innovadora.

En el periodo intermedio la euforia se desvanece, surgen problemas y se manifiesta la realidad de las dificultades, la complejidad y las escasas probabilidades de éxito. No se dispone de conclusiones ni de soluciones para poner fin al trabajo innovador. Es entonces cuando los escrúpulos y la desconfianza hacia los compañeros y los líderes hacen su aparición. Algunas personas abandonan la actividad, generando con ello problemas de continuidad. El nuevo personal carece de "memoria organizacional". En consecuencia, aunque tales condiciones deberían constituir la mejor ocasión de aprender mediante el método de ensayo y error, son en realidad muy pocos los casos en que se aprende algo.

En el periodo final se comienza a vislumbrar "una luz en el túnel" y, por ende, los miembros del grupo empiezan a dar por terminada su misión. Si el trabajo resultó infructuoso, los participantes intentan consolarse diciéndose que los esfuerzos no fueron vanos. Por lo general, las atribuciones del fracaso se dirigen a "factores incontrolables". Si el trabajo se vio coronado por el éxito, los miembros del equipo no tardan en manifestar su alborozo. Las atribuciones del éxito se dirigen ahora al compromiso, talento y heroísmo del equipo: al líder se le presenta como superhombre, y se realizan esfuerzos denodados para evitar o prevenir la desintegración del grupo.

Aun cuando estos periodos parezcan plasmar las transiciones grupales más significativas de los equipos de innovación a lo largo del tiempo, las transiciones individuales no parecen seguir esta secuencia temporal debido a que, como hemos señalado, personas con ambiciones, marcos de referencia y destrezas funcionales diferentes van y vienen a medida que se desarrolla la innovación. Como consecuencia, los participantes individuales pueden no guardar sincronía con los demás, de ahí que, en términos generales, la unidad innovadora parezca ambivalente o incapaz de adoptar cursos de acción claros. En estos casos,

el grupo suele atravesar por frustrantes periodos de contemplación ociosa, alternados con juntas en las que, debido al enrarecido clima emocional que prevalece, nada puede resolverse ni expresarse con claridad. Como se expone en Van de Ven (1985), son tres las dinámicas contradictorias entre la persona y el grupo las que explican tal ambivalencia:

1. Un "jurado en desacuerdo", en el que cada miembro del grupo percibe que hay cursos de acción específicos pero opuestos, sin la posibilidad de alcanzar un consenso. En apariencia, este fenómeno adopta la forma de diferencias en las opiniones técnicas entre los integrantes del grupo. Sin embargo, debajo de la superficie hay una variedad de propósitos ocultos que, con frecuencia, no son comprendidos por personas que, a su vez, tienen sus propios intereses. Dichos propósitos comprenden ambigüedades acerca de la disposición a integrarse a la unidad de innovación, los papeles que la persona desea desempeñar y es capaz de realizar y las recompensas que se espera recibir a cambio de contribuir a los trabajos del equipo.
2. El participante displicente, quien refrena o de plano reprime sus impulsos de someter sus ideas a la consideración de los demás integrantes del grupo por temor a que aquéllas trastornen o desvíen el esfuerzo colectivo, simplemente porque él o ella desea fervientemente el éxito del grupo. El resultado es una situación en la que nadie gana. La persona que se abstiene de expresar sus ideas pierde porque no tiene un interés personal en el trabajo del grupo, y no percibe en el esfuerzo colectivo una vía para realizar sus ambiciones personales. Así, la persona comienza a dirigir sus miras a otros lados para conseguir sus objetivos personales. El grupo también pierde la participación activa de un miembro debido a que éste pudo haberse reservado sugerencias que, de haberse aplicado, habrían mejorado significativamente el producto de todo el grupo.
3. La tolerancia a la ambigüedad y la confianza varía entre los miembros del grupo. Algunos de ellos depositan en los demás la confianza suficiente para trabajar de manera productiva con las incertidumbres inherentes a las nuevas relaciones y el grado de apertura de muchas decisiones y problemas. Otros, pertenecientes por lo general a los niveles jerárquicos más bajos, demandan más reservas y salvaguardas. En respuesta a estas últimas, se hace todo lo posible por comunicar *urbi et orbi* todo lo relacionado con decisiones

y problemas, a menudo por escrito. Sin embargo, hay ocasiones en que estas decisiones resultan prematuras, pues lo que esas personas consideraban que debía ser expuesto a la vista de todos se convierte en una impertinencia o en una indiscreción. Por añadidura, quienes manifiestan la mayor tolerancia a la ambigüedad o se sienten más seguros con sus relaciones comienzan a deplorar la presencia de una "burocracia innecesaria", tras de lo cual intentan sustituir la confianza y las "normas personales" por "contratos impersonales".

Con excepción de la obra de Kanter (1983, 1988), no hay en los textos consagrados a la innovación un comentario o un análisis adecuado de esta dinámica sociopsicológica en el desarrollo grupal, aun cuando se le mencione en los textos sobre implantación de políticas (por ejemplo, Pressman y Wildavsky, 1973) y desarrollo organizacional (Schein, 1969). Kanter (1988) expone la importancia de mostrar sensibilidad y conferir orden a las transiciones por las que atraviesan los humanos a medida que las innovaciones se desarrollan en el tiempo. La autora insiste en la necesidad de construir coaliciones, en las que el poder se adquiere vendiendo el proyecto a posibles aliados. Las bases de dicha "venta" cambian con el tiempo, a medida que los participantes en la innovación experimentan diversas etapas emocionales. Kanter menciona más de una divisa con la que puede efectuarse dicha venta: información (datos, conocimientos), recursos (financiamiento, tiempo) y apoyo (respaldo, aprobación, legitimidad). Cada uno de estos aspectos representa un tipo diferente de "capital" que puede emplearse para motivar a las personas. La pertinencia de su aplicación depende de la etapa de la innovación por la que se atraviese.

Con fundamento en estas observaciones, los investigadores del MIRP concluyeron que el tipo de liderazgo más apropiado para una innovación cambia con el tiempo (Manz, Bastien, Hostager y Shapiro, 1989). Con frecuencia, es necesario usar incentivos económicos y políticos para que las personas se comprometan con el trabajo innovador. A su vez, las personas que adquieren ese compromiso requieren una estructura de papeles y reciprocidad en las responsabilidades. Más adelante, cuando la euforia cede su lugar a la realidad y, con frecuencia, a la desilusión, la necesidad de apoyo se torna impostergable, ya que las personas necesitan apoyo para colmar sus aspiraciones. En nuestras observaciones acerca del siguiente proceso abundaremos en ciertos aspectos relacionados con los cambios en los papeles y en los estilos de liderazgo.

Participación y papeles de los altos ejecutivos

Son tres las pautas más comunes que se observaron en los comportamientos de los inversionistas y los altos ejecutivos respecto de las innovaciones:

1. Muchos —no uno ni unos cuantos— altos ejecutivos en diferentes niveles jerárquicos participaban activamente en el desarrollo de las innovaciones. Así, los emprendedores de innovaciones no se limitaban a informar a un solo gerente o inversionista: también rendían cuentas a un grupo de altos ejecutivos o a una junta de inversionistas o propietarios.
2. Estos altos ejecutivos o inversionistas desempeñaban diferentes papeles, con frecuencia alternándolos. Por ejemplo, en estudios acerca de las innovaciones de negocios, Angle y Van de Ven (1989) observaron que los inversionistas y los altos ejecutivos corporativos intervenían activamente en sus innovaciones desempeñando cuatro papeles distintos: patrocinador, mentor, crítico y líder institucional. De igual forma, al describir la innovación en el sector público, Roberts y King (1989) distinguieron entre los papeles clave de emprendedores de políticas, campeones y administradores. Como quiera que se les defina, al desempeñar estos papeles los altos ejecutivos no solían reflejar perspectivas unificadas u homogéneas; antes bien, adoptaban puntos de vista opuestos que servían para equilibrar las decisiones relacionadas con la inversión en innovaciones.
3. Los altos ejecutivos tomaban decisiones pragmáticas en respuesta a los cambios en las condiciones de la innovación, y no de acuerdo con un curso de acción estratégico y planeado. Estas decisiones actuaron de manera significativa sobre las emociones y los comportamientos de los miembros de los equipos de innovación.

En el capítulo 4 se exponen más detalladamente estas pautas de liderazgo; baste señalar por ahora que dichos patrones dependen de las condiciones de desempeño en distintos ambientes organizacionales. La participación y los papeles de inversionistas o altos ejecutivos tuvieron su expresión más clara cuando se experimentaron retrasos. Como se indica en el modelo de la figura 2.3, los ciclos viciosos se rompieron mediante intervenciones externas por parte de inversionistas o altos ejecutivos. Es posible que esto se deba a deficiencias de aprendizaje que observamos en los equipos de innovación, o a que éstos se encontraban concentrados en cursos de acción que debían terminarse antes

de que pudieran considerar otras opciones, lo cual, como señala Gersick (1988), es una característica común del desarrollo encomendado a grupos pequeños. En situaciones tales, las intervenciones por parte de grupos externos resultaron necesarias para modificar los cursos de acción adoptados por los equipos de innovación.

Cuando se efectuaban estas intervenciones externas, a menudo se traducían en cambios aparentemente contradictorios y abruptos en el desarrollo de las innovaciones. Empero, un análisis más exhaustivo reveló que dichos cambios no representaban otra cosa que sustituciones de una secuencia o fórmula de desarrollo simple por otra. Por ejemplo, la decisión interna del grupo TAP de centrarse en determinadas enfermedades se tradujo en una secuencia de tareas indispensables para obtener la aprobación de la FDA respecto de este dispositivo. Sin embargo, el alto ejecutivo externo de 3M sostenía que los trámites que exigía la FDA para conceder la licencia a dicho dispositivo resultarían demasiado costosos y lentos. Por ello, propuso que la unidad de innovación del TAP se encargase de comercializar el dispositivo como un producto para filtración sanguínea. Esta lógica de penetración simple de mercado vino a desechar la igualmente simple lógica que regía la secuencia de tramitación de la licencia. Así, lo que parecía un proceso complejo y caótico no era otra cosa que una sustitución de secuencias simples. Aunque al principio los miembros del equipo de innovación se mostraban renuentes a seguir los cursos de acción alternativos que proponían los grupos externos, lo cierto es que participaban en su formación y terminaban por aceptarlos a los dos o tres meses de iniciadas las intervenciones.

Van de Ven y Grazman (1997) informan que se detectaron percepciones muy distintas del CIP y TAP en entrevistas anuales que se realizaban a gerentes de las jerarquías corporativas, desde las unidades de innovación hasta el presidente y director general. Se observó que los altos ejecutivos, separados de los nuevos negocios por uno a cuatro niveles: 1. manifestaban un mayor conocimiento e interés respecto del CIP o del TAP de lo que esperaban los investigadores; 2. aplicaban criterios diferentes entre ellos mismos en las decisiones más importantes relacionadas con los nuevos negocios, y 3. desempeñaban distintos papeles administrativos e institucionales, los cuales eran decisivos para la legitimación de las innovaciones.

Los niveles múltiples de participación administrativa parecían infundir un equilibrio a las fuerzas contradictorias que, entre los altos ejecutivos, pugnaban por expansiones y contracciones en los alcances,

asignación de recursos, programas y expectativas de desempeño de las innovaciones. Por ejemplo, el entusiasta apoyo del patrocinador administrativo del CIP, un vicepresidente de grupo, se compensaba con la escéptica "línea dura" del vicepresidente de sector, mientras que un vicepresidente de división definía su propia función como de "mentor" o "tutor" del gerente de programación del CIP.

Por añadidura, los altos ejecutivos realizan las funciones críticas de apoyo y respaldo institucional, las cuales adquieren tanta mayor legitimidad cuanto más alto sea el nivel organizacional en que se desempeñen. Así, por ejemplo, cuando se informó a los niveles administrativos inferiores acerca de un acuerdo informal para explorar una alianza compartida de aféresis durante un juego de golf entre los presidentes de Millipore y 3M, se alcanzó de inmediato la credibilidad necesaria para la formación del TAP. De igual suerte, una breve visita del presidente de 3M a HEI, junto con la elección del vicepresidente del grupo 3M para la junta directiva de HEI, cristalizó la relación entre 3M y House para desarrollar los implantes cocleares.

Tales diferencias en los papeles y actividades administrativos no eran tan claras en el caso de Qnetics, la recién fundada compañía. Los papeles que desempeñaban el proveedor de capitales de riesgo y el consejo de directores de Qnetics diferían en dos importantísimos sentidos de las funciones que realizaban los altos ejecutivos del CIP y del TAP. Primero, la junta de directores de Qnetics se componía sólo de propietarios y emprendedores internos entre 1983 y febrero de 1987, cuando se reconstituyó el consejo y se eligieron tres directores externos: un médico, un banquero y un profesor. Así, durante la mayor parte de su periodo de arranque, los nuevos emprendedores, propietarios y ejecutivos de Qnetics sólo se comunicaban entre ellos mismos. La composición interna de la junta impidió que los directores de la compañía conocieran las perspectivas y los criterios que podían haber proporcionado los miembros de la junta externa, como los ejecutivos del CIP y del TAP. En verdad, después de febrero de 1987 los emprendedores de Qnetics informaban (a veces con acentos de queja) que ahora tenían que invertir mucho más tiempo en la organización de juntas que en responder a las preguntas de los integrantes de la junta externa.

Otra diferencia importante es que Qnetics, una compañía recién fundada, no gozaba de la legitimidad institucional que brindaron a CIP y TAP sus prestigiosas y consolidadas corporaciones matrices. En consecuencia, Qnetics no podía recurrir a la infraestructura corporativa de competencias funcionales, recursos y sistemas de los que dispusieron

el CIP y el TAP. Por añadidura, no contaba con la legitimidad institucional de una corporación matriz para iniciar y realizar sus actividades. Las desventajas de las compañías pequeñas y recién fundadas como Qnetics se ilustran en los repetidos fracasos de ésta para establecer relaciones de negocios con otras compañías, así como en las interdependientes y riesgosas transacciones que tuvo que concertar para dirigir sus negocios.

Las relaciones se alteran con frecuencia

Hemos señalado que, cuando las innovaciones se desarrollan con el tiempo, son cada vez más numerosos los actores que se incorporan al escenario. Se forma así una compleja red de relaciones de intercambio en la que personas y grupos con determinados intereses realizan las transacciones necesarias para llevar a buen puerto la innovación. Como explicamos en el capítulo 5, estas relaciones, una vez establecidas, conforman y condicionan aún más las interacciones subsiguientes. A menudo, se observó que estas relaciones daban lugar a diversas consecuencias no previstas:

1. Debido a la escasez de recursos, las innovaciones suelen generar transacciones financieras sumamente riesgosas e interdependientes (por ejemplo, utilizar el contrato de un cliente como garantía para obtener un préstamo bancario y contratar así a empleados que se encarguen de ejecutar dicho contrato). Cuando falla cualquiera de estas transacciones, se observa un efecto de dominó en todas las demás transacciones.
2. Las sociedades y las alianzas de riesgo compartido suelen generar desacuerdos respecto de las direcciones estratégicas de una innovación, ya que las organizaciones matrices no pueden concertar acuerdos en torno a las formas idóneas de compartir riesgos, costos o posibles retribuciones de la innovación cuando éstos se tornan visibles.
3. Los intentos fallidos por establecer relaciones de cooperación con otras organizaciones dedicadas al desarrollo de una innovación similar pueden traducirse, al cabo de unos pocos años, en relaciones competitivas.
4. Las relaciones estrechas y exitosas cultivadas durante años con otras organizaciones pueden engendrar una reflexión de grupo.

5. Muchas veces, las adquisiciones realizadas con el fin de obtener competencias tecnológicas o de producto resultan en la deserción de las personas en la organización adquirida que poseen las competencias deseadas.

Los casos de CIP, TAP y Qnetics ilustran las consecuencias frágiles, interdependientes e imprevistas de la realización de transacciones interorganizacionales, aun cuando el caso de Qnetics sea el más dramático. Los eventos que componen la historia de Qnetics demuestran que, aun después de numerosas tentativas, esta compañía fracasó una y otra vez en el establecimiento de relaciones de negocios con los distribuidores o con las salidas de distribución comercial para sus productos de software de usos médicos. Cuando se le preguntó ¿por qué?, el director de Qnetics respondió que, aunque la compañía había despertado reacciones entusiastas, se interpusieron varios obstáculos que terminarían por impedir la realización de negocios. Las dos razones más frecuentes son éstas: 1. aun cuando el producto de Qnetics pudo haber sido superior desde el punto de vista tecnológico, la capacidad de la compañía para brindar mantenimiento y actualizaciones del producto resultaba inferior a la de sus competidores (por ejemplo, Unysys, Hewlett-Packard y Texas Instruments), 2. los grandes hospitales o establecimientos distribuidores de software médico tienen un ciclo de toma de decisiones de seis a 12 meses, pero el horizonte temporal de solvencia financiera de Qnetics se medía en semanas.

Las desventajas de las dimensiones reducidas y la reciente fundación de Qnetics se reflejan también en las interdependencias que se estructuraron dentro de un conjunto de transacciones aparentemente independientes. Las fallas de refinanciamiento por parte del proveedor de capitales generaron problemas con el banco, y el cierre de la línea de crédito por parte de éste obligó a Prime Computer Co. a romper relaciones con Qnetics como uno de sus distribuidores, lo que a su vez condujo a que la compañía casi perdiera la venta de equipo a un cliente importante, situación que sólo pudo salvarse aceptando un margen de utilidades muy inferior al planeado originalmente. Cuando estos efectos de dominó se combinaron con las fallas en la comercialización del producto médico o en las relaciones de distribución, se produjo una acumulación que colocó a Qnetics al borde de la quiebra.

Mientras Qnetics pagaba el noviciado de los negocios nuevos y pequeños, la alianza de riesgo compartido TAP sufría las desventajas de tener dos compañías matrices y los conflictos que ello engendra. La

historia de los eventos de este caso indica que la Unidad de Negocios Estratégicos del TAP padeció la ausencia de flexibilidad propia de una dirección en la que privan los desacuerdos al explorar nuevas direcciones estratégicas para la empresa de riesgo compartido. Con el rechazo casi sistemático de las nuevas oportunidades de negocios que se le presentaban a la unidad con el transcurso del tiempo, la estrategia de negocios básica del TAP experimentó muy pocos cambios respecto del acuerdo inicial de noviembre de 1983.

Por último, el CIP ejemplifica algunas de las dinámicas temporales imprevistas por las que atraviesan, con el tiempo, las relaciones de negocios interorganizacionales:

1. Tras dos intentos fallidos por iniciar relaciones con otras compañías que poseían recursos complementarios, dichas organizaciones se convirtieron, al cabo de unos pocos años, en los principales competidores industriales del CIP: la Universidad de Melbourne no tardó en vincularse con Nucleus, mientras que la Universidad de California-San Francisco hizo lo propio con Symbion.
2. El clamoroso éxito de la estrecha relación que se estableció con HEI pudo haber sido la causa de la reflexión grupal que caracterizó al CIP (Janis, 1982) en torno a la superioridad de la tecnología de canal único para los implantes cocleares. Los administradores de CIP rechazaron, de manera repetida e irreflexiva, todos los signos que apuntaban hacia la superioridad de la tecnología de canales múltiples.

Como ilustran estos casos, las relaciones bilaterales que las innovaciones establecen con otras organizaciones suelen desarrollarse de formas mucho más complejas, interdependientes y dinámicas de lo que nos han hecho creer los textos sobre administración de transacciones (Ring y Van de Ven, 1994). En el capítulo 5 demostraremos que estas relaciones bilaterales no se desarrollan en una secuencia simple de etapas de negociación, compromiso y ejecución a lo largo del tiempo; más bien, su desenvolvimiento se verifica a través de periodos de actividad alta y baja que se extiende a las demás relaciones. El desarrollo y la institucionalización de las interdependencias de estas numerosas relaciones bilaterales alcanzan un punto crítico de "autoorganización"; ahí, el aspecto más relevante para entender cualquier relación es la red y no la diada. En consecuencia, en el capítulo 5 postulamos que para entender el desenvolvimiento de cualquier relación hay que trascender las

relaciones individuales para enfocarnos en la red o urdimbre de relaciones en que se insertan las partes organizacionales al colaborar durante el viaje de la innovación.

Participación de equipos industriales

No es sólo que el viaje de la innovación comprenda los desarrollos propios y de micronivel de un dispositivo o servicio innovador en particular; también se relaciona con la creación de una infraestructura comunitaria o industrial, que resulta necesaria para aplicar o comercializar una innovación. Los investigadores del MIRP observaron que, en diversos grados, los emprendedores y gerentes de innovaciones dedican gran parte de su trabajo a realizar esfuerzos colectivos con actores de los sectores público y privado, a efecto de construir la infraestructura que necesita cualquier comunidad industrial para sostener a sus miembros.

Como se explica en el capítulo 6, dicha infraestructura contiene normas institucionales, conocimientos científicos básicos, financiamiento y un acervo de recursos humanos competentes. Al principio, es frecuente que estos recursos infraestructurales adopten la forma de bienes del sector público, los cuales son adjudicados a compañías privadas que los transforman en "bienes privados" mediante la innovación. A menudo, hay organizaciones específicas que se encargan de proveer estos necesarísimos recursos a las industrias. Sin embargo, rara vez una industria emergente consagrada a la comercialización de sus innovaciones accede fácilmente a estas organizaciones financieras, educativas y de investigación. Además, esa infraestructura también exige que se instituyan estructuras y procedimientos de gobierno mediante los cuales se regule el comportamiento de las compañías competidoras y se legitime el dominio de la industria frente a otros sistemas industriales, sociales y políticos.

Así, la macroadministración de las innovaciones requiere que se dirija la atención a: 1. la importancia del sector público para estimular o inhibir las innovaciones en el sector privado; 2. cómo y cuándo se ha de organizar esta infraestructura; 3. cuáles organizaciones cooperan en este esfuerzo de construcción infraestructural; 4. cómo se acumulan las transacciones de mercado para establecer canales de distribución de recursos (por ejemplo, relaciones y alianzas de riesgo compartido vendedor-proveedor-distribuidor), y 5. cuáles compañías se consolidan como competidores industriales a la vez que como colaboradores.

Inherente a estos macroaspectos es la "paradoja de la cooperación y la competencia". Cada organización compete por establecer una posición propia en la industria; al mismo tiempo, las compañías deben cooperar a fin de construir la infraestructura necesaria para que sobrevivan colectivamente todos los participantes en la industria. Por ejemplo, es claro que la cooperación dirigida a definir normas industriales beneficia a todas las compañías. Sin embargo, en ese proceso, cada organización pugnará por que se institucionalicen las normas que más le convienen. Otra paradoja clave es que las políticas gubernamentales creadas para estimular el desarrollo industrial pueden cambiar de manera radical e impredecible, generando así un clima de inversiones que inhibe la aceptación del riesgo. En el capítulo 6 se exponen más detalladamente los problemas relacionados con el desarrollo infraestructural.

Periodo de aplicación/terminación

El periodo de aplicación o implantación comienza cuando se realizan actividades dirigidas a que se aplique y adopte una innovación. Cuando ésta se crea y desarrolla dentro de la organización, según se indicó en las secciones anteriores, los procesos de aplicación comprenden la introducción de la innovación al mercado, su transferencia a sitios operativos y su difusión entre posibles adquirentes. Cuando la innovación se desarrolla fuera de la organización, el proceso de aplicación se centra en las actividades que realiza una organización anfitriona para introducir y adoptar el producto innovador.

Es incorrecto suponer que el desarrollo de una innovación termina durante el periodo de implantación, cuando se realiza una intensa labor de reinención (Rogers, 1995). La reinención es un proceso por el que las personas que adoptan una innovación la modifican para que se adapte a un ambiente de aplicación local. Rice y Rogers (1980) descubrieron que la reinención guarda una relación positiva con la adopción de innovaciones. Según los autores, la reinención favorece la transición de la propiedad de innovaciones desde los creadores hasta quienes las implantan. Esta condición se cumple ya sea que la innovación se haya desarrollado dentro de la organización que la utiliza o haya sido importada del exterior. En ambas situaciones, la aplicación se relaciona con la adopción y la confección de las innovaciones a la medida de las necesidades y limitaciones específicas de la organización.

A continuación examinaremos algunos de los procesos de aplicación más comunes de las innovaciones creadas tanto "en casa" como en el ámbito exterior, al igual que los procesos que se observan al concluir las innovaciones.

Vinculación de lo viejo con lo nuevo

En las organizaciones que desarrollan sus propias innovaciones, los investigadores del MIRP descubrieron que, a menudo, las actividades de implantación se realizan a lo largo del periodo de desarrollo mediante la vinculación y la integración de lo "nuevo" con lo "viejo", en vez de sustituir, transformar o reemplazar lo viejo por lo nuevo (Schroeder *et al.*, 1989). La implicación de esta observación es que, debido a limitaciones de recursos organizacionales, rara vez pueden las innovaciones constituir simples adiciones a los programas organizacionales en vigor. Asimismo, por razones políticas, no siempre es posible sustituir lo viejo por lo nuevo. Las personas se muestran renuentes a reemplazar los programas organizacionales existentes debido a la historia de inversiones y compromisos que han contraído con aquéllos. Schroeder *et al.* (1989) señalan que la aplicación de innovaciones resulta más fácil en los casos en que lo "nuevo" establece contacto y se integra con los estilos organizacionales existentes.

A la luz de la secuencia de desarrollo general, se pudo observar un contacto de lo nuevo con lo viejo en rutas de actividades convergentes que vinculaban la innovación con los estilos de organización vigentes. Tal proceso de convergencia puede adoptar varias formas, como la reestructuración frecuente de las características organizacionales, las alianzas de riesgo compartido, las tareas del personal, el uso de equipos y la modificación de los sistemas de control. Aunque desde hace muchos años se reconoce la importancia de los mecanismos de integración y coordinación (por ejemplo, Galbraith, 1973), no pudimos menos que sorprendernos por el número, la flexibilidad y la diversidad de los mecanismos creativos que se emplean en las innovaciones estudiadas por el MIRP. Dichos mecanismos constituyen formas incrementales de generar transiciones continuas entre los elementos divergentes de la innovación y entre las innovaciones recién creadas y las operaciones organizacionales existentes a lo largo del periodo innovador. En verdad, como proponen Scudder, Schroeder, Van de Ven, Seiler y Wiseman (1989), cuanto más temprana y activa sea la participación de los equipos con tareas interdisciplinarias (por ejemplo, la rotación de personal)

para solucionar los problemas que se extienden más allá de las fronteras organizacionales, menos serán los problemas que tengan que enfrentarse en el desarrollo y la implantación de las innovaciones complejas.

Aun cuando estos mecanismos de integración cumplan con el propósito de vincular las innovaciones "de casa" con los subsistemas operativos de las organizaciones, no sirven para prevenir muchos de los problemas que se observan en las organizaciones que deciden adoptar innovaciones creadas fuera de su propio ambiente. Como comprobaremos más adelante, lo que un nivel o división de una organización podría considerar una innovación propia, se visualizaría como una imposición del exterior en otro nivel o división de dicha organización. Empero, en términos generales, observamos que las innovaciones propias requieren menos tiempo para aplicarse e institucionalizarse que las innovaciones inducidas desde el exterior.

Sin embargo, antes de abordar el tema de la adopción de innovaciones desarrolladas en el exterior, conviene que nos ocupemos del proceso de terminación y de "liberación del control" por el que a menudo deben atravesar los innovadores cuando sus creaciones se transfieren a unidades operativas con fines de implantación e institucionalización. Dependiendo de la naturaleza de la innovación, puede ser necesario realizar cambios significativos en las estructuras y los sistemas organizacionales. Puede haber problemas con la pérdida de la propiedad y el sacrificio de los compromisos contraídos con la idea original en aras de la comerciabilidad, los costos u otros aspectos relacionados con la factibilidad. No se puede menos que recordar la melodía: "Mira lo que le han hecho a mi canción." Puede haber una decepción para el equipo de innovadores o, lo que es más probable, un periodo de ambivalencia. Por una parte, hay un sentimiento de liberación de las tensiones y tribulaciones que caracterizan los procesos innovadores intensos. Por otra parte, el descubrimiento de que ya no hay nada por hacer puede generar depresión.

El problema emocional inmediato para los miembros del equipo de innovación estriba en la separación. Sutton (1987) y Albert (1984) señalan la necesidad de estructurar los rituales de transición —o "funerales"— a fin de reconocer las contribuciones de los innovadores y favorecer el proceso de liberación del control. Así como la sociedad cuenta con el ritual fúnebre para llorar la muerte de los seres queridos, las organizaciones necesitan estructurar ceremonias en tiempos de transición para ayudar a las personas a superar el pasado y emprender nuevas tareas y compromisos. Aun cuando hayamos señalado que muchas personas dedicadas a una tarea innovadora desempeñan sólo un

papel parcial en el proyecto (es decir, también se dedican a otras cosas), a menudo realizan cuantiosas inversiones psicológicas en los proyectos, de ahí la necesidad de que se les brinde un periodo de duelo cuando concluyen éstos.

El MIRP también realizó estudios en torno a la adopción de innovaciones no generadas en un ámbito propio (esto es, que las innovaciones se elegían o imponían desde agencias ajenas a las unidades organizacionales encargadas de la implantación). Dichos estudios incluían casos de: 1. plantas de energía nuclear que, en todos los confines de Estados Unidos de América, implantaban una guía de seguridad, 2. juntas o superintendencias escolares que ordenaban a todas las escuelas del distrito la aplicación de un proceso administrativo *in situ*, y 3. funcionarios de gobiernos locales que requerían la implantación de las recomendaciones hechas por un consultor administrativo. Uno de los descubrimientos clave de estos estudios es que las organizaciones que presentan similitudes en los aspectos más importantes pueden adoptar innovaciones de formas muy diferentes entre sí. Además, el proceso mediante el cual se adoptan las innovaciones determina el proceso de implantación. En particular, la adopción de innovaciones se facilita cuando: 1. la organización que adopta modifica y adapta la innovación a su situación local; 2. los altos ejecutivos participan activamente y atraen recursos para la adopción de innovaciones, y 3. los agentes de proceso ayudan a las personas a entender y aplicar la recién creada innovación (Van de Ven, Angle y Poole, 1989).

Por ejemplo, Marcus y Weber (1989) describen las implicaciones, para la efectividad de la organización, de dos diferentes reacciones mostradas por 28 compañías de energía nuclear estadounidenses como respuesta a un nuevo conjunto de procedimientos de seguridad ordenados por la Comisión de Energía Nuclear de Estados Unidos de América. Los investigadores descubrieron que las plantas con historias relativamente deficientes tendían a responder de manera literal a las reglas, lo que contribuía a perpetuar sus bajos desempeños de seguridad. A la inversa, las plantas con historias de seguridad positivas optaban por conservar su autonomía adaptando las normas a la situación local, una respuesta que reforzaba el ya de por sí eficiente desempeño de seguridad. Se observó que quienes mostraban menos voluntad o disposición a adoptar la innovación eran quienes más necesitaban de ésta.

Hay un importante aspecto por extraer del estudio de Marcus y Weber (1989) para la administración de las innovaciones que se imponen desde el exterior. Conviene considerar las posibles consecuencias de la aceptación pasiva de los dictados externos por parte de quienes

interpretan la ley *avant la lettre*; es posible que actúen de "mala fe" y no obtengan los resultados que persiguen. Se requiere cierta autonomía para identificarse con una innovación e internalizarla: la aceptación formal no basta para adoptar una innovación. Es posible que la disposición de quienes acogen la innovación se vea afectada negativamente si perciben que no cuentan con un grado de autonomía suficiente, y, con frecuencia, dicha disposición es decisiva para garantizar una adopción exitosa. Sirvan estos datos para insistir en la importancia de superar la resistencia al cambio al imponer, o incluso sugerir, la adopción de innovaciones que no se originaron en la organización que las recibe. El síndrome del "no inventado aquí" es un fenómeno conocido en todos los tipos de organizaciones. Las instituciones u organizaciones que adoptan innovaciones sin haber desarrollado ningún compromiso con éstas suelen acusar síntomas de "burocratía", pues se limitan a hacer lo que la ley dicta literalmente (Kerr, 1975; Lawler y Rhode, 1976).

En otro estudio del MIRP, Lindquist y Mauriel (1989) compararon dos estrategias alternativas de uso común para adoptar y aplicar una innovación administrativa *in situ* para escuelas públicas. Una es la estrategia de "profundidad", la cual ordena que la innovación se aplique y se "depure" en un sitio de demostración antes de que se le implante en otras unidades organizacionales. La otra estrategia es de "amplitud": la innovación se aplica de manera simultánea en niveles jerárquicos sucesivos de todas las unidades de la organización. Lindquist y Mauriel descubrieron que el distrito escolar que adoptó la innovación administrativa *in situ* aplicando la estrategia de "amplitud" —en todas las escuelas del distrito— tuvo más éxito al implantar e institucionalizar más elementos de la innovación, que el distrito escolar que adoptó la estrategia de "profundidad" dentro de una escuela seleccionada como sitio de demostración. Este resultado contradice el dictado convencional de que las innovaciones bien aplicadas comienzan como cosas pequeñas que, al extenderse de manera incremental, coronan su utilización con el éxito (Greiner, 1970; Van de Ven, 1980). Lindquist y Mauriel (1989) proponen varias explicaciones para este descubrimiento:

1. Cuando la estrategia de profundidad se aplica y es anunciada por los altos ejecutivos, el proyecto de demostración no tarda en perder la atención y la legitimidad institucional de los altos ejecutivos, ya que a las tareas de éstos se suman problemas administrativos complejos.

2. Con la estrategia de amplitud, los altos ejecutivos conservan el control del proceso de aplicación de las innovaciones, con lo cual su poder aumenta en vez de disminuir. Además, los escasos recursos que controlan los altos ejecutivos pueden garantizar el éxito en mayor medida que los limitados presupuestos que se asignan a las demostraciones de la innovación en sitios especiales.
3. Existe la opción de implantar unos pocos elementos de la innovación aplicando la estrategia de amplitud o implantar todos los elementos de aquélla mediante la estrategia de profundidad en un sitio de demostración específico. Son pocos los obstáculos que se oponen al cambio cuando se implantan unos cuantos y supuestamente fáciles elementos de una innovación en una gama igualmente reducida y solidaria de actores, en comparación con la implantación plena —es decir con elementos tanto “duros” como “suaves”— de un programa mediante la estrategia de profundidad y con la presencia de todos los actores, no sólo de quienes se muestran partidarios de la innovación.
4. Con la estrategia de profundidad resulta más fácil para las fuerzas opositoras situadas en otras partes de la organización el movilizar intentos para sabotear un sitio de demostración “designado”, que presentar datos irrefutables de los méritos y la aplicabilidad de una innovación.

En otro estudio del MIRP, Bryson y Roering (1989) analizaron la introducción de una innovación administrativa —la adopción de nuevos sistemas de planificación— en seis oficinas gubernamentales locales. Los autores detectaron que todos los intentos de aplicación manifestaban cierta tendencia a la desintegración, en un fenómeno que podía explicarse mediante tres razones:

1. Los eventos y las crisis externas ocurren con frecuencia, desviando la atención y las prioridades de los participantes y absorbiendo los recursos de que se dispone para adoptar la innovación.
2. El proceso de adopción mismo es parcialmente acumulativo; en ocasiones se recordaba lo que había ocurrido con anterioridad, y tenía que tomarse en consideración, aun cuando los actos y las decisiones del pasado resultaran inconsistentes y hasta contradictorios respecto de la orientación actual de los eventos.
3. Los participantes se saturan de información, de prioridades conflictivas y de problemas divergentes que escapan a sus dominios o jurisdicciones de decisión.

Con base en estas observaciones, Bryson y Roering (1989) formulan las recomendaciones siguientes para administrar la innovación:

1. Contar con un patrocinador de innovación poderoso y un director de proceso eficiente que se comprometa con la continuidad del proceso de adopción, en particular cuando se interpongan obstáculos y surjan problemas.
2. Estructurar el proceso mediante coyunturas clave —fechas límite, conferencias y eventos magnos— debido a que las perturbaciones y los retrasos causan demoras y el interés desaparece con el tiempo. Tal estructuración de coyunturas en el proceso de adopción establece plazos para ejecutar las tareas intermedias planeadas y favorece las intersecciones no planeadas de ideas, personas, transacciones y resultados clave.
3. Manifestar flexibilidad no sólo respecto de lo que representa una adopción de innovaciones aceptable, sino también en lo relativo a la construcción de argumentos por aplicar a numerosos criterios de evaluación.

En suma, el éxito de la adopción de innovaciones, al igual que el éxito del desarrollo, representa en la mayoría de los casos una realidad forjada socialmente y no una realidad objetiva.

Cuando las innovaciones cesan

Las innovaciones terminan cuando son implantadas e institucionalizadas, según señalamos antes, o cuando los recursos se agotan. Aunque obvia, esta aseveración encierra una importancia decisiva para explicar: 1. la tendencia, a lo largo del periodo de desarrollo, a las revisiones administrativas “endulzadas” y a las actividades administrativas que brindan una buena impresión por parte de emprendedores relacionados con los contralores de recursos, y 2. el conflicto estructural inherente a los papeles de los emprendedores de innovación y de los altos ejecutivos o inversionistas.

Los altos ejecutivos o inversionistas desempeñan dos papeles anti-téticos en una innovación: apoyo y dirección, por un lado, y asignación de recursos, por otro. Si se les visualiza básicamente como contralores de recursos y no como directores de apoyo, los emprendedores de innovaciones tendrán fuertes motivaciones para efectuar actividades administrativas que den una buena impresión y presentar

información endulzada, privando así a los altos ejecutivos y a los inversionistas de la información factual que requieren para tomar decisiones adecuadas.

Un problema vinculado con lo anterior lo constituyen los diferentes marcos de referencia de los miembros del equipo de innovación y de los altos ejecutivos/inversionistas. Estos últimos no visualizan la innovación desde el punto de vista "entrañable y personal" del equipo de innovación. Aunque la innovación puede cerrar una relación de amor para el equipo de innovadores, no se trata sino de una entre muchas consideraciones interactuantes y a menudo competitivas para los administradores superiores y los inversionistas. Así, como hemos explicado, los criterios para juzgar el progreso de la innovación pueden diferir significativamente de los que se aplican en el nivel del equipo de innovación. Esto no implica por fuerza que los criterios y la lógica que rige las decisiones sean superiores en el nivel organizacional: simplemente son distintos. Una vez definidas estas diferencias, tenemos que la perspectiva que controla en mayor medida la supervivencia de una innovación es la de los contralores de recursos.

En su capacidad de supervisores, los altos ejecutivos y los inversionistas revisan de manera periódica el progreso de sus innovaciones y formulan atribuciones en torno a las causas de los resultados de aquellas desde el punto de vista del desempeño. Angle y Van de Ven (1989), después de analizar estas atribuciones de los altos ejecutivos estudiadas en las investigaciones del MIRP, observaron que, con frecuencia, dichas atribuciones no eran certeras. Sin embargo, correctas o incorrectas, influyeron de modo significativo en el comportamiento y las trayectorias de los participantes en las tareas innovadoras. Por ejemplo, el infructuoso lanzamiento del primer producto de una innovación se atribuyó a problemas de "implantación administrativa". En consecuencia, se decidió sustituir al gerente del equipo de innovación. No obstante, los hechos demostraron que muchos de los factores que produjeron el fracaso escapaban al control del empresario de innovaciones o de los participantes. Los datos que se reunieron indicaban que atribuir el fracaso a errores administrativos era incorrecto, pues ello convertía a los emprendedores en chivos expiatorios de eventos que, en términos razonables, no podían controlar. Tales atribuciones reforzaban los conceptos de los altos ejecutivos en el sentido de que la administración de innovaciones es, en lo fundamental, un problema de control, cuando lo correcto sería concebirla como una cuestión de conferir orden a un proceso complejísimo, incierto y probabilístico.

¿A qué se debe que, con frecuencia, resulten desacertadas las atribuciones del éxito o fracaso de la innovación, particularmente entre

los gerentes y evaluadores, quienes guardan una estrecha relación con sus innovaciones? Mitchell, Green y Wood (1981) propusieron un modelo de atribución para las formas en que los supervisores formulan juicios acerca de las causas del desempeño deficiente que acusan los subordinados. Este modelo se aplica de forma adecuada a las innovaciones estudiadas por el MIRP. Según Mitchell y colegas, el determinar por qué algo falló dentro de una organización es un proceso atributivo de dos etapas: primero, el administrador debe determinar si la deficiencia tiene orígenes internos (algo en la persona) o si se generó por factores externos (algo en la situación). La segunda atribución consiste en decidir si el resultado fue idiosincrásico o si debe esperarse que suceda otra vez en circunstancias similares. Tal es la atribución de estabilidad, o inestabilidad, de la causa. En la figura 2.4 se ilustran estas atribuciones y sus consecuencias. Como se indica allí, el fracaso de una innovación puede deberse a condiciones: 1. internas estables; 2. externas estables; 3. internas inestables, o 4. externas inestables.

En el primer caso (condiciones internas estables), se puede determinar que la innovación falló debido a que el equipo de innovadores o su líder (o ambos) no eran competentes. No tenían las habilidades y capacidades requeridas, o quizá la organización y el liderazgo no eran los adecuados. En esta atribución particular, se supone que un número mayor de personas capacitadas o diestras podría haber producido un resultado más satisfactorio. La conclusión que se extrae de esta atribución es que el equipo de innovadores fue incapaz de cumplir con las tareas que se le asignaron.

De manera alternativa, la misión innovadora pudo haber resultado demasiado intimidante o compleja. Este tipo de atribución se aplica a nuestro segundo ejemplo (condiciones externas estables). En esta opción atributiva, se supone que el equipo de innovación pudo haber sido exitoso en otros tipos de trabajos innovadores, pero el que se intentó y el que falló era demasiado difícil. Más aún, se concluye que otros emprendedores o equipos de innovadores habrían obtenido el mismo resultado.

En ambas situaciones, las atribuciones son estables en virtud de que cabría haber esperado los mismos resultados una y otra vez, ya que: 1. el mismo equipo intentaba llevar a término la innovación, o 2. el equipo enfrentó los mismos e irresolubles problemas. Estas atribuciones parten del supuesto de un mundo confiable que, bajo cualquier prueba, se mantiene esencialmente igual. En contraste, el otro par de posibles atribuciones supone un ambiente caprichoso: las aguas del río de Heráclito en las que nadie puede bañarse dos veces.

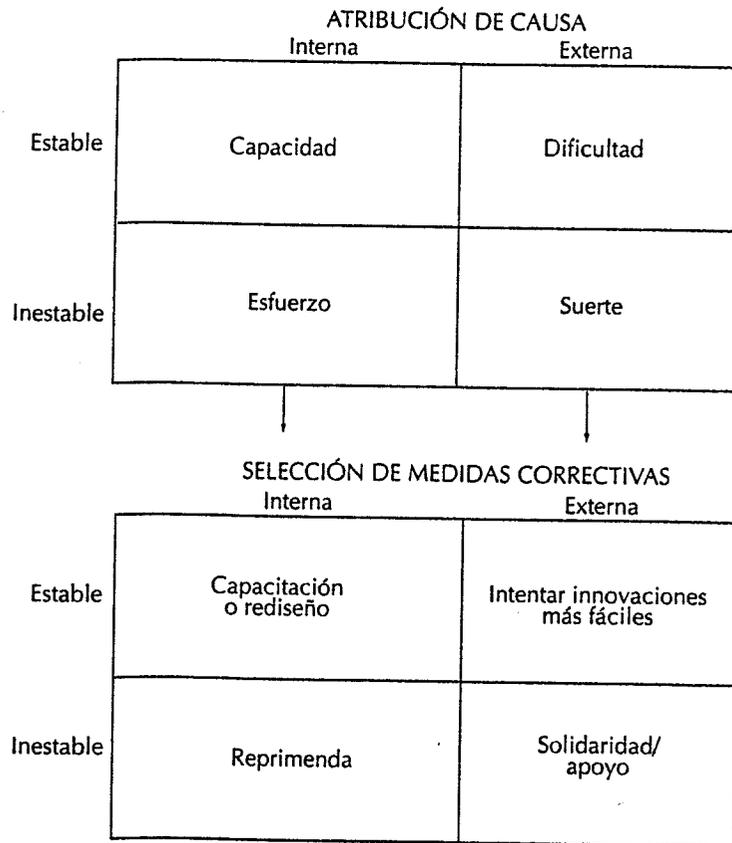


Figura 2.4. Atribuciones del éxito o fracaso de la innovación. (Adaptado de Mitchell, Green y Wood, 1981.)

Una de estas atribuciones (condiciones internas inestables) se basa en la percepción de que el equipo de innovación, aun cuando sea competente, no pudo hacer todo lo que se necesitaba para que adviniese el éxito: los integrantes no se esforzaron lo suficiente o no prestaron atención a los detalles. Una vez aprendida esta lección, el equipo podría observar un desempeño mucho mejor en otro tipo de proyecto, ya que talento lo hay.

La cuarta posible atribución dentro de este marco (condiciones inestables externas) se basa en el supuesto de que el fracaso se originó en la mala suerte. En tal situación, no se puede culpar al equipo. Más aún, el fracaso se visualiza como algo innecesario: el problema podía resolverse, pero las cosas simplemente no marcharon. ¡Mejor suerte la próxima vez!

Estas cuatro opciones no son arbitrarias. Más bien, hay ciertos prejuicios inherentes al proceso del juicio, los cuales dependen de la personalidad del evaluador y de su relación con los miembros del equipo. Un prejuicio más o menos universal parece ser la tendencia a formular atribuciones internas por los errores de otros. Aparentemente, somos mucho más benévolos para evaluar nuestros propios errores, pues los atribuimos a causas externas. Con la aplicación de este prejuicio, puede resultar difícil que los participantes asociados a la falla de una innovación se sustraigan al estigma del fracaso. Si no cuentan con evidencias en el sentido opuesto, los altos ejecutivos pueden desarrollar una predisposición a culpar al equipo de innovación. En el caso de un resultado exitoso, el mismo prejuicio atributivo puede inducir a los altos ejecutivos a tomar más crédito del debido cuando las cosas marchan bien para la innovación.

Esta tendencia a atribuir las fallas al equipo de innovación suele crecer cuando las consecuencias de aquéllas son significativas para el evaluador. Aun cuando una perspectiva racional del procesamiento de la información humana consideraría la causa y la magnitud de los resultados como cosas independientes una de la otra, se cuenta con datos que indican lo contrario (Rosen y Jerdee, 1974). Si una innovación fallida tiene efectos dañinos sobre los altos ejecutivos, lo más probable es que: 1. se haga una atribución "interna" de las causas del fracaso: esfuerzos insuficientes o carencia de capacidades por parte del equipo de innovación, y 2. las medidas correctivas podrían ser severas.

Entre los otros factores que introducen prejuicios en el proceso de atribución, se cuenta la empatía entre los altos ejecutivos y los miembros del equipo de innovadores. En esencia, cualquier factor que propicie una relación psicológica más estrecha entre el líder y los miembros incrementa la tendencia de aquél a formular atribuciones favorables para el innovador (Mitchell *et al.*, 1981). A la inversa, cuando aumenta la distancia psicológica, los supervisores pueden hacer atribuciones más severas. Por consiguiente, cabría esperar que las personas que desempeñan el papel de mentores alentarían un prejuicio contra las atribuciones "externas" en relación con el fracaso de un equipo de innovación debido a la naturaleza personal de la función del mentor. Por otra parte, las personas que cumplen con el papel de "críticos" pueden hacer una división tajante entre "yo" y "ellos", lo que tornaría probable la atribución del fracaso a las deficiencias del equipo.

Cuando se han identificado las causas del fracaso, corresponde a los altos ejecutivos decidir qué hacer al respecto. El modelo de Mitchell *et al.* (1981) indica que la medida correctiva seguirá la atribución

específica de la causa que hayan formulado los administradores de las jerarquías más altas. Si las fallas se atribuyeron a la mala suerte, el remedio podría ser un liderazgo solidario y la oportunidad de intentarlo de nuevo. Empero, si la innovación se percibió como algo muy difícil, la administración puede conducirse de manera más cautelosa en el futuro respecto de lo que intente hacer. Si se considera que la causa del fracaso fue la falta de capacidad, se pueden aplicar medidas dirigidas a contratar personal más hábil o a brindar capacitación a las personas que se incorporen a la innovación. Por último, si las fallas fueron provocadas por la apatía o la indolencia del equipo de innovadores, las medidas disciplinarias son lo más adecuado.

A menudo escuchamos máximas organizacionales como: "Aquí somos tolerantes al fracaso", lo que indica la presencia de una regla en el sentido de que no se debe cerrar el camino de la innovación advirtiéndolo al personal especializado que sólo tendrá una oportunidad para hacerlo. No obstante, los resultados del estudio del MIRP revelan que rara vez se pone en práctica esta máxima, aun en organizaciones que promueven el principio del fracaso. Entre los casos estudiados por el MIRP, no se supo de ningún alto ejecutivo o inversionista que considerara la innovación como una empresa condenada al fracaso y que, por consiguiente, negara a un emprendedor de innovaciones la oportunidad de intentarlo una vez más. Angle y Van de Ven (1989) apuntan lo siguiente: "Hemos visto casos en los que los líderes de equipos de innovación cuyos proyectos fracasan son estigmatizados como 'perdedores'. Creemos que, en la mayoría de los casos, esta etiqueta se aplica en las situaciones en que el fracaso no se visualiza como anomalía o azar, sino como algo que puede repetirse si se intenta una innovación similar" (p. 692).

En realidad, sólo una de las cuatro posibles atribuciones (la mala suerte) infunde entre los altos ejecutivos el deseo de brindar una segunda oportunidad. Todas las demás se traducen en medidas precautorias, o bien, en la voluntad de "apostar a un mejor caballo la próxima vez".

Estas atribuciones y estos remedios negativos se extienden a los emprendedores de innovación. Por ejemplo, tras la decisión de suspender las inversiones en el TAP, y pese a repetidos esfuerzos por impedirlo, el gerente de programación no pudo cambiar el veredicto de los administradores en el sentido de que había "fracasado". Luego de cuatro años de juntas bimensuales con los investigadores, el mes de diciembre de 1987 representó la primera ocasión en que dicho emprendedor reconocía que su innovación había sido un "fracaso", ya que él ayudaba

a los antiguos participantes del TAP a conseguir empleo en otras organizaciones. En junio de 1988, el mismo emprendedor aceptó un empleo como vendedor en otra parte de su organización: percibía el mismo salario, pero ocupaba un puesto inferior y una oficina más reducida. Un año después se empleó en otra organización.

Variaciones en las características del proceso genérico

En las secciones anteriores se definieron y explicaron 12 características comunes en el desarrollo de una amplia variedad de innovaciones comprendidas por los estudios del MIRP. En estos términos, constituyen un mapa empírico de los procesos clave que suelen verificarse a lo largo del viaje de la innovación. Desde luego, no todos los viajes innovadores son iguales. En particular, cabe esperar que las 12 características del proceso resulten más acentuadas cuando se trata de innovaciones más significativas en novedad, tamaño y duración. Hay una propensión a asociar estas contingencias con las innovaciones que se emprenden en distintos ambientes organizacionales.

Innovaciones radicales contra innovaciones incrementales

Algunas innovaciones trastocan el orden de las cosas, tornando obsoletos los antiguos métodos y, en algunos casos, condenando a organizaciones enteras al trabajo rutinario o a la subordinación. Otras se limitan a enriquecer o complementar lo ya creado, implantando sólo pequeñas modificaciones a la cosmovisión del viejo mundo. En su exhaustiva reseña de la bibliografía acerca de la innovación, Rogers (1995) concluye que la administración de las innovaciones depende del grado de novedad de éstas. Son cinco las dimensiones de novedad que se distinguen en el modelo de Rogers: ventaja relativa, compatibilidad, complejidad, verificabilidad y observabilidad.

Estas dimensiones de la novedad revisten importancia no sólo para predecir la tasa de adopción y difusión de las innovaciones, sino también para evaluar las capacidades de la organización para iniciar el proceso de desarrollo. En verdad, algunas organizaciones reúnen las condiciones para crear un tipo de innovación; esto significa que hay otras innovaciones cuyo desarrollo les está vedado. Por ejemplo, una

organización que valora y recompensa el individualismo puede tener ciertas ventajas para la innovación radical, mientras que los sistemas colectivistas se desempeñan mejor con las innovaciones incrementales (Angle, 1989). La novedad también determina las pautas de desarrollo de las innovaciones. Pelz (1985) descubrió que las etapas del proceso innovador eran más desordenadas para las innovaciones complejas que para las innovaciones simples desde el punto de vista técnico.

Etapa de la innovación y su duración

Con frecuencia, las transiciones de la creación innovadora al desarrollo y la implantación implican cambios de lo radical a lo incremental y de lo divergente a lo convergente en la actividad reflexiva. Cheng y Van de Ven (1996) y Dooley y Van de Ven (1998) observaron que los eventos en los primeros periodos de desarrollo del CIP y del TAP eran arbitrarios o caóticos, para luego adoptar una pauta ordenada y periódica en las últimas etapas de desarrollo de estas innovaciones. A medida que éstas se aproximan a la institucionalización, con la cual culmina todo el proceso, manifiestan pautas más estructuradas y estables y menos diferenciadas en comparación con otras características organizacionales (Zaltman *et al.*, 1973; Lindquist y Mauriel, 1989).

El patrón de desarrollo y el éxito final de una innovación también dependen de la duración. El inicio de una innovación representa un acervo de activos que brinda a la unidad innovadora un periodo de "luna de miel" para que realice su trabajo (Fichman y Levinthal, 1988). Estos activos reducen el riesgo de trancar la innovación durante el periodo de luna de miel, cuando se experimentan retrasos y los primeros resultados se juzgan desfavorables. La posibilidad de enriquecer estos activos mediante financiamientos adicionales para el desarrollo de la innovación depende en gran medida del tiempo que se necesita para concluir el proceso de cambio. El interés y el compromiso se desvanecen con el tiempo. Así, tras el periodo de luna de miel, las innovaciones culminan a una velocidad desmesuradamente alta en proporción con el tiempo requerido para su aplicación. Para decirlo con Pressman y Wildavsky (1973): "Las ventajas de la novedad son exactamente eso: la novedad. Esas ventajas no tardan en desaparecer con el tiempo. La organización envejece con rapidez. Poco a poco, las reglas que se aplican a todos también se aplican a la organización" (p. 130).

Dimensiones y alcances de la innovación

Es posible que las organizaciones pequeñas adquieran una ventaja al iniciar una innovación; sin embargo, las organizaciones más grandes, al disponer de más recursos, tienen la ventaja de mantener viva la innovación hasta el final. Van de Ven *et al.* (1989) observaron que el capital de riesgo es más arriesgado, menos duradero y más difícil de obtener que el financiamiento corporativo interno para nuevas alianzas. Las organizaciones grandes constituyen un terreno más fértil para sostener y fomentar alternativas innovadoras. Asimismo, puede haber más lugares donde "escondarse" en estas organizaciones hasta que la innovación pueda valerse por sí misma. No obstante, todo parece indicar que las corporaciones requieren sistemas burocráticos para administrarse, lo cual no favorece de forma particular el quehacer innovador. El mensaje que encierra lo anterior para los administradores es que deben perseverar en la conservación de la flexibilidad, permitir que se ejerza el poder suficiente para concentrarse en la innovación, construir accesos a la competencia técnica y prestar atención a los conceptos de quienes se encargan directamente de su implantación, factores todos que, para Burgelman (1983), Kanter (1983) y Nord y Tucker (1987), determinan en medida decisiva la adopción exitosa de las innovaciones por parte de las grandes organizaciones.

Conclusión

En esta cartografía del desenvolvimiento típico del viaje de la innovación se describen las 12 pautas más comunes que se observan durante la iniciación, el desarrollo y la aplicación de una amplia variedad de innovaciones estudiadas por el MIRP. Tal cartografía descriptiva representa un utilísimo punto de partida para aprender a maniobrar durante el viaje de la innovación. Se identifica allí la secuencia temporal de eventos, coyunturas y obstáculos con los que suelen encontrarse los equipos y gerentes de innovaciones en el curso de dicho viaje. El conocimiento de la forma en que suele desarrollarse el proceso innovador se traduce en datos que pueden utilizarse para analizar, planear e iniciar el viaje. Por añadidura, esos datos constituyen la base empírica de los capítulos subsiguientes a efecto de realizar análisis más profundos de los procesos de aprendizaje, liderazgo y coparticipación en los niveles industriales y departamentales del viaje de la innovación.

Desde luego, este mapa está muy lejos de ser exhaustivo. Hay muchos viajes cuyos detalles no se han registrado. Sin embargo, entre las innovaciones estudiadas por los investigadores del MIRP, podemos asegurar que la innovación se alcanza mediante varios métodos, y que el viaje se realiza por muchas rutas diferentes. Cualquiera que sea la ruta que se tome, el viaje de la innovación atraviesa un terreno agreste lleno de ambigüedades que, a menudo, resulta incontrolable para los viajeros, además de que hay muchas cosas que dependen de la suerte.

Por consiguiente, concluimos insistiendo en que el sortear las 12 características del proceso genérico no garantiza el éxito de la innovación. La razón de esta advertencia estriba en el principio que, a nuestro modo de ver, subyace a todos los procesos clave que componen el viaje de la innovación: los emprendedores y los administradores no pueden controlar el éxito de la innovación, sólo controlan sus accidentes. Este principio indica la necesidad de realizar un cambio en los conceptos acerca del control en la práctica administrativa convencional.

Uno de los autores utiliza un ejemplo para instruir a los estudiantes del MBA: la organización alcanza sus objetivos más importantes, pese a lo cual los administradores no "ejercen el control" debido a que un grupo de trabajo informal se administra a sí mismo y, con ello, cumple con las metas administrativas de la mejor forma que cabría esperar. El supervisor del grupo de trabajo inmediato decidió abdicar al papel de dirección tradicional, por lo que dedica todo su tiempo a sentar "condiciones favorables". La reacción típica que suscita este escenario entre los estudiantes es de indignación, ya que muchos de ellos tienen varios años de experiencia en tareas administrativas. Para ellos, el supervisor "no hace su trabajo" y los altos ejecutivos no "ejercen el control".

Aparentemente, hay un prejuicio en torno al control dentro de la tradición administrativa de Occidente. Aun cuando las cosas marchen bien, insistimos en ejercer el control. Esto puede dar origen a problemas con la administración de las innovaciones, ya que este proceso posee una naturaleza incontrolable, al menos en los niveles de intensidad más promisorios y decisivos para alcanzar una contribución significativa.

El profesor William McKelvey (1982) relata una anécdota de los Juegos Olímpicos de Invierno de 1976, en los que Franz Klammer ganó la competencia de esquí de montaña. Cuando los medios de comunicación le preguntaron cómo había hecho para lograr tal nivel de excelencia, Klammer respondió que simplemente "se había dejado llevar" (pp. 447-448). Sabía que, en la competencia, había otros

esquiadores notables que podían superarlo en cualquier circunstancia en que él desarrollara su velocidad normal (es decir, ejerciendo un control sobre sus movimientos). Sin embargo, estaba a tal grado decidido a esquiar con la máxima velocidad posible, que no pudo menos que abandonar toda idea de autocontrol a medida que avanzaba en la carrera. Aunque lo anterior no es en modo alguno condición suficiente para alcanzar la victoria, al deportista le parecía una condición necesaria. Mantener "el control" era una forma de asegurar la derrota, mientras que al esquiar "sin control" tenía al menos la *posibilidad* de triunfar.

Los gerentes de cambio e innovación tienen una importante lección que aprender a partir de este ejemplo. Por definición, las innovaciones constituyen un salto a lo desconocido. Para que la innovación tenga posibilidades de triunfar, quizá sea necesario no interpretar literalmente los dictados del control administrativo tradicional. No es que la liberación del control garantice por sí sola el éxito, pero puede tratarse de una condición necesaria.

De lo anterior se siguen varias consecuencias prácticas, al menos si se considera que el éxito de la innovación es un proceso de probabilidades. Primero, el éxito o el fracaso de la innovación se atribuiría, en casi todos los casos, a factores que escapan al control de los innovadores. Esto, a su vez, disminuye la posibilidad de que las trayectorias profesionales de los participantes en la innovación se vean estigmatizadas por el fracaso de sus esfuerzos, e incrementa la posibilidad de que se les conceda otra oportunidad de administrar innovaciones en el futuro. Después de todo, no se puede alcanzar la excelencia o el profesionalismo si sólo se realizan tareas de prueba. Como señalamos anteriormente, fueron pocos los casos de aprendizaje por ensayo y error que se observaron una vez que se iniciaba el viaje de la innovación. Las pruebas repetitivas de muchas innovaciones son indispensables para que se verifique el aprendizaje y se apliquen esas experiencias a otras innovaciones. Es principalmente a través de intentos repetidos y de la acumulación de experiencias de aprendizaje a lo largo de dichos intentos, como la organización puede construir un inventario de competencias, con lo cual aumenta de manera progresiva las posibilidades de coronar con éxito sus innovaciones.

Para que esto suceda, la profesora Connie Gersick, de la UCLA, destaca la necesidad de permitir a los administradores la aplicación de habilidades innovadoras en ambientes relativamente seguros. Los maestros de Administración podrían implantar esta idea creando programas

de capacitación con ejemplos y ejercicios de simulación para los administradores antes de que éstos emprendan el viaje de la innovación. Más aún —extendiendo nuestra analogía—, se debe dar a los gerentes la oportunidad de practicar en montañas de poca altura mediante el lanzamiento de innovaciones pequeñas y baratas antes de enviarlos a escalar los Alpes de las innovaciones significativas y costosas, las cuales encierran una importancia central para la vida futura de sus organizaciones.

Aprendizaje del viaje de la innovación

3

¿Cuáles son los principios que rigen el viaje de la innovación? Como señalamos en el capítulo 2, el desarrollo de una innovación es un viaje incierto y ambiguo en el que los emprendedores, con el apoyo financiero de los inversionistas, inician una secuencia de eventos a lo largo de un periodo prolongado a efecto de transformar una idea novedosa en una realidad práctica.

Con frecuencia, se requieren varios años de inversiones y esfuerzos intensivos para desarrollar una innovación al punto en que puedan determinarse sus resultados finales. En consecuencia, uno de los problemas centrales en la administración de las innovaciones consiste en determinar si es conveniente y, en caso de ser así, la forma en que se habrá de realizar un esfuerzo innovador en la ausencia de información acerca del desempeño.

Los procesos de adaptación del aprendizaje organizacional han sido objeto de una atención cada vez mayor como solución a este

problema (por ejemplo, Levitt y March, 1988; Cohen y Levinthal, 1990; Milliken y Lant, 1991, y *Organization and Science*, vol. 2, núm. 1). Otros métodos de aprendizaje, como la planeación o la imitación, no funcionan adecuadamente debido a que, en situaciones inéditas e inciertas, no hay precedentes ni rutinas, y las predicciones en torno a los estados futuros de los eventos no son confiables (Chakravarthy, 1984; Mintzberg *et al.*, 1976).

Los expertos en organizaciones suelen definir el proceso de ensayo y error en los siguientes términos: las personas adoptan un curso de acción y, como resultado, se obtiene una respuesta del ambiente; las personas interpretan y evalúan dicha respuesta, para luego dirigir su curso de acción a incrementar la tendencia a la respuesta deseada (March y Olsen, 1976). Mediante numerosos estudios de simulación y de laboratorio (por ejemplo, Lave y March, 1975; Levinthal y March, 1981; Lant y Mezias, 1990) se han analizado las diversas formas que adopta tal aprendizaje. Este modelo se ha aplicado satisfactoriamente en situaciones en las que las preferencias son claras, los cursos de acción se especifican desde el principio y los resultados son inequívocos (March, 1972). Sin embargo, son pocas las investigaciones que han examinado la validez empírica de este modelo en ambientes organizacionales más ambiguos, donde las metas suelen ser imprecisas y cambian con el transcurso del tiempo, surgen nuevos cursos de acción durante el proceso de desarrollo y los resultados son difíciles de evaluar. Para enriquecer nuestros conocimientos acerca del aprendizaje organizacional, debemos reformular y someter a prueba este modelo de aprendizaje por adaptación en ambientes organizacionales más ambiguos y reales, como es el de las innovaciones.

En este capítulo se analiza el proceso de aprendizaje por adaptación durante el desarrollo de dos innovaciones biomédicas —la aféresis terapéutica y los implantes cocleares— y de una compañía dedicada a la producción de software. Estas tres innovaciones se describen en los capítulos 8, 9 y 10 de la parte II. Aquí, presentamos un modelo de aprendizaje basado en la experiencia que se adapta a estos ambientes innovadores y mediante el cual se propone una explicación del aprendizaje por adaptación en el viaje de la innovación. Nuestro análisis se centra en las conexiones entre las metas, las acciones y los resultados de un equipo de emprendedores a medida que éste desarrolla sus innovaciones en el tiempo, para luego definir las influencias de los contralores de recursos y de los eventos ambientales sobre el proceso de aprendizaje.

Marco conceptual

El modelo del aprendizaje por adaptación que se ilustra en la figura 3.1 refleja los avances en las investigaciones que se han realizado hasta ahora en torno al aprendizaje organizacional racional. La relación interna entre las acciones y los resultados representa un modelo de comportamiento de aprendizaje por ensayo y error entre los emprendedores o dentro de la unidad de innovación. La relación superior externa refleja las observaciones, expuestas en el capítulo 2, en el sentido de que las acciones pueden generar nuevas metas, o bien, los criterios de desempeño pueden modificarse a fin de justificar la acción. La relación inferior externa incorpora un elemento clave del aprendizaje organizacional en el que los inversionistas externos o los contralores de recursos externos pertenecientes a los niveles administrativos superiores pueden intervenir en el proceso de evaluación y modificar el curso de acción adoptado por la unidad emprendedora. Por último, los eventos ambientales pueden ocurrir de manera independiente respecto de las relaciones de aprendizaje y afectar las evaluaciones y los cambios de los resultados en los criterios que presiden estos últimos, o bien, dar lugar a la intervención de los contralores de recursos. Este modelo se basa en cuatro hipótesis clave:

1. Al centrarnos en el vínculo interno entre acciones y resultados, y aplicando el supuesto de March (1972) en el sentido de que las personas se adaptan de modo racional, planteamos la hipótesis de que el aprendizaje por ensayo y error se verifica cuando las acciones y los resultados guardan una relación, en los siguientes términos:

Para desarrollar una innovación, los emprendedores comienzan por escoger un curso de acción (curso A) con la intención de alcanzar un resultado positivo. Si se obtiene tal resultado después de realizar las acciones del curso A, los empresarios seguirán trabajando con A; si, por el contrario, se experimenta un resultado negativo, se adoptará un nuevo curso de acción (curso B). Más adelante, si se obtienen resultados positivos con el curso de acción B, los emprendedores seguirán trabajando con B, pero si se experimentan resultados negativos, adoptarán un nuevo curso de acción, C, el cual se presenta entonces como la mejor alternativa.

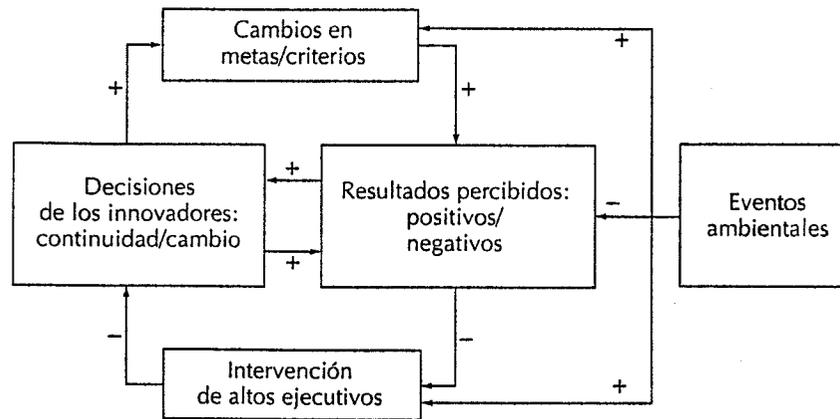


Figura 3.1. Modelo de aprendizaje para orientarse en el viaje de la innovación.

Este proceso de resultados negativos conducentes a cambios en el curso de acción anterior continuará hasta que se obtengan resultados positivos, los que a su vez servirán como incentivos para seguir aplicando el curso de acción anterior. Aun cuando supongamos que las personas actúan con vistas a la consecución de una meta y aplican o modifican las acciones dirigidas a la obtención de resultados positivos, la retroalimentación negativa es menos valiosa que la retroalimentación positiva en situaciones ambiguas. Con respecto a la primera forma de retroalimentación, las personas aprenden que si vuelven a hacer lo que hicieron la vez anterior, es posible que alcancen el éxito. Sin embargo, las personas no se basan en información negativa para aprender a ser exitosas: sólo aprenden lo que no hay que hacer. Pueden modificar sus acciones para evitar los resultados negativos que obtuvieron con el curso de acción anterior, aunque ello no les revele si un cambio de acción se traducirá en resultados positivos. Siguiendo la lógica de una curva de aprendizaje, cuando se persevera en un curso de acción, se aprende a realizarlo de manera cada vez mejor. Sin embargo, cualquier cambio de curso implica una regresión a cero en el reloj del aprendizaje.

De forma similar, aplicando los argumentos acerca de la inercia organizacional de Hannan y Freeman (1989), una estructura social de apoyo tiende a desenvolverse alrededor de comportamientos repetitivos confiables, las cuales incrementan las posibilidades del éxito, mientras que el cambio implica costos debido a los trastornos que se producen en dicha estructura de refuerzo. Así, se espera que la posibilidad de obtener resultados positivos se incremente con la continuación de un curso de acción y disminuya con los cambios que se implanten en ésta.

2. Los resultados negativos darán lugar a intervenciones por parte de los contralores de recursos externos; a su vez, estas intervenciones pueden producir cambios en el curso de acción adoptado por el equipo de innovación.

Esta hipótesis acerca de cuándo las intervenciones externas actúan sobre el proceso de aprendizaje por ensayo y error se basa en el modelo de doble vinculación para el éxito y el fracaso que se presentó en el capítulo 2 y que se ilustra en la figura 2.2. Mediante este modelo, se predice que los resultados positivos aumentan la confianza de los altos ejecutivos o de los inversionistas en el curso de acción de la innovación, lo cual aumenta la disposición de éstos a delegar un mayor control a la unidad emprendedora. A su vez, esta disposición proporciona a la unidad de innovación un mayor poder discrecional para realizar el proceso de aprendizaje interno. En esta vinculación de "resultados positivos", las actividades de desarrollo suelen desenvolverse de manera continua, y las relaciones entre el equipo de innovación y los contralores de recursos carecen de eventos en virtud de que estos últimos se encuentran satisfechos con los avances conseguidos, de ahí que no haya razones para intervenir e imponer conceptos a la unidad de innovación. En este caso, no se activa la relación de intervención externa inferior de la figura 3.1.

Sin embargo, cuando se perciben fallas significativas en el curso de acción, surgen dudas respecto de la conveniencia del que adoptó la unidad de innovación. Esta incertidumbre estimula a los contralores de recursos de la alta dirección a intervenir y aplicar medidas correctivas mediante la exploración de cursos de acción alternativos con la unidad de innovación. En estos casos, suelen originarse luchas de poder entre los emprendedores de innovación y los contralores de recursos, con el resultado de que estos últimos, al gozar de mayor poder, imponen su propio curso de acción. Cuando esta lucha cede, a menudo por la imposición de un plan de acción nuevo o modificado, se cierra el círculo de la intervención externa y se recicla en dirección ya sea interna o externa.

La relación externa superior de la figura 3.1 ilustra cómo los cursos de acción anteriores pueden generar nuevas metas o criterios de resultados para justificar el que ha adoptado la unidad emprendedora. Se supone que las metas de desempeño se mantienen constantes en los modelos de decisión racional; sin embargo, en el capítulo 2 señalamos que dichos criterios suelen cambiar durante el viaje de la innovación. March (1972) se preguntaba "cómo es posible que algo tan eminente

como la continuidad y la ambigüedad de los objetivos pueda pasarse por alto en una teoría que aspira a la condición de guía del comportamiento organizacional" (p. 72). El mismo autor explica que "consideramos la acción como una forma de generar metas interesantes al mismo tiempo que consideramos las metas como una forma de justificar la acción. Trátase de una idea que, a la luz de la intuición, resulta aplicable y simple, pero a la que no se puede acceder en la esfera de las teorías normativas de la decisión inteligente" (p. 72).

La perseverancia en un curso de acción determinado implica una progresión cada vez más compleja y diferenciada de actividades innovadoras especializadas. Muchas de estas actividades se justificarán como divisiones de una meta general en numerosas submetas funcionales, algunas de las cuales, inevitablemente, tomarán direcciones divergentes que, en retrospectiva, implican ya sea metas o criterios sustancialmente nuevos para justificar las decisiones que se tomen. Tales experimentos con los objetivos adquieren relevancia especial cuando se adopta un curso ambiguo en el desarrollo de las innovaciones. Las divisiones de un objetivo general en múltiples subobjetivos u objetivos afines pueden incrementar la posibilidad de que se realicen juicios favorables acerca de los resultados, ya que, supuestamente, dichos objetivos representan hitos más concretos y menos ambiguos en la consecución de un objetivo supraordinado más ambiguo. Asimismo, los cambios en las metas proporcionan formas de preservar y enriquecer la percepción del éxito. Las personas aprenden a gustar de las actividades en las que se desempeñan bien. Para decirlo con March, Sproull y Tamuz (1991), "esta transformación de necesidades a través de la experiencia puede ser conservadora en el sentido de que contribuye a incrementar la posibilidad del éxito" (p. 4).

3. La continuidad de un curso de acción a lo largo del tiempo, y no los cambios que se le implanten, estimula el planteamiento de nuevos subobjetivos o criterios de resultados; lo que a su vez aumenta la posibilidad de realizar evaluaciones positivas de los resultados.

A la larga, el éxito final del desarrollo de una innovación es producto de las probabilidades de alcanzar una serie de submetas conjuntivas. En términos matemáticos, esto implica que el eslabonar las metas o submetas durante el desarrollo de la innovación incrementa el riesgo de sufrir un fracaso al final. Como señalaban Pressman y Wildavsky (1973), el eslabonar apuestas relativamente seguras —50-50 o, incluso, 80-20— podría conducir con rapidez a situaciones en las que el éxito

global resulte improbable. Así, irónicamente, mientras la división de submetas convergentes debería traducirse en evaluaciones de resultados parciales más positivos durante el desarrollo de la innovación, también podrían disminuir las probabilidades matemáticas del éxito final durante la implantación de las innovaciones.

4. Los eventos contextuales externos (por ejemplo, cambios en las prioridades por grupos externos, nueva información en torno a los competidores u otros eventos ambientales) perturban el proceso de aprendizaje por ensayo y error en el que se encuentra el equipo de innovación.

Los eventos contextuales pueden tener tres tipos de efectos perturbadores graves sobre el desarrollo de una innovación:

- a) Los eventos contextuales externos pueden dar lugar a que se reconozca la necesidad de alcanzar nuevas metas o criterios de éxito cuando se desea que la empresa "imponga" la nueva tecnología en el mercado.
- b) Cuando estos eventos ambientales encierran una importancia sustancial, a menudo provocan intervenciones directas por parte de los altos ejecutivos o de los contralores de recursos externos.
- c) Los eventos pueden influir de manera directa en las normas del éxito, según la teoría de la comparación social postulada por Kelly y Thibaut (1959).

La información acerca de los avances tecnológicos o los progresos de los competidores suele disminuir el atractivo del compromiso actual, en particular cuando dicha empresa experimenta algunos de los inevitables retrasos que caracterizan a este proceso. Los eventos contextuales externos poseen un prejuicio estructural contra la producción de resultados decepcionantes debido a que debilitan la tendencia a exagerar las expectativas de éxito (Harrison y March, 1984). Dichos prejuicios comprenden la tendencia de las personas a atribuir el éxito a factores internos que se encuentran dentro de su control, así como a culpar de sus fracasos a fuerzas ambientales que escapan a su control (Nisbett y Ross, 1980; Salancik y Meindl, 1984; Staw, McKenchie y Pfeffer, 1983).

Como se indica en el modelo de la figura 3.1, cualquiera que sea el efecto directo de los eventos contextuales, todos producen las mismas consecuencias: intervención externa; luchas entre los emprendedores

y los contralores de recursos; y, con frecuencia, cambios confusos, contradictorios o inopinados en el desarrollo de la innovación. En la medida en que se manifiesten estas consecuencias, el arranque de la innovación puede reflejar periodos de cambios discontinuos o terminaciones en los cursos de acción.

Estudios del MIRP en torno al modelo de aprendizaje por adaptación

Van de Ven y Polley (1992), en un estudio acerca del desarrollo de la aféresis terapéutica, junto con Garud y Van de Ven (1992), en una investigación sobre los implantes cocleares, examinaron empíricamente el modelo que se presenta en la figura 3.1. Como se explica en el capítulo 8, el programa de implante coclear (CIP) se desarrolló de 1977 a 1989 como alianza interna de una gran corporación a efecto de crear un dispositivo para personas con deficiencias auditivas graves. Por su parte, el programa de aféresis terapéutica, el cual se describe en el capítulo 9, se desarrolló de 1981 a 1988 como alianza de riesgo compartido entre tres corporaciones con el propósito de crear una tecnología biomédica mediante la cual se pudiera tratar enfermedades autoinmunes mediante la eliminación de elementos sanguíneos patógenos.

El tercer estudio (Qnetics), que se aborda en el capítulo 10, también se analizó usando el método de historia de eventos que se describe más adelante. Qnetics comenzó en 1983 con la fusión de dos compañías independientes y persistió hasta 1988. Aunque el modelo de aprendizaje que se presenta en la figura 3.1 no se ha aplicado con rigor a los datos de Qnetics, el caso de esta compañía encierra interesantes paralelismos y contrastes respecto del modelo que desarrollamos aquí.

Se requiere una revisión de los métodos empleados en estos estudios a fin de entender cómo se midieron y analizaron los procesos de aprendizaje. Como se explica en la parte II de esta obra, dichos estudios siguieron los eventos en el desarrollo de las innovaciones a medida que se desenvolvían desde el periodo en que se dirigieron financiamientos y esfuerzos a las ideas innovadoras hasta que las innovaciones se aplicaron e introdujeron al mercado. Los investigadores reunieron los datos relacionados con los eventos asistiendo y registrando los detalles de las juntas que organizaban, de manera mensual o bimensual, los equipos de innovación, así como de las revisiones administrativas periódicas que efectuaban los altos ejecutivos; realizando entrevistas

semestrales con todos los gerentes de innovación y sondeos entre el personal vinculado con las innovaciones; y, por último, obteniendo documentos de los expedientes de las compañías y de publicaciones industriales a lo largo de los periodos de desarrollo de las innovaciones.

Se dio en definir los eventos como instancias en las que se verifican cambios en la idea innovadora, en el personal y en las funciones del equipo de innovación, las actividades y relaciones que se establecían con otras partes, el contexto externo que escapaba al control del equipo de innovación y los juicios en torno a los resultados positivos o negativos que podían asociarse con dichos eventos. Esta información se incorporó a una base de datos cualitativa y computarizada (denominada *Rbase*), en la cual se registraba cada evento cubriendo aspectos como la fecha, la acción realizada, los actores que intervinieron, los resultados de la acción (si se disponía de ellos) y la fuente de los datos. Se distribuyeron entre los gerentes de innovación listas cronológicas de los eventos a fin de comprobar que la información fuera completa y precisa.

A continuación, se codificaron los eventos con base en las categorías conceptuales del modelo de aprendizaje:

1. *Continuidad o cambios en el curso de acción.* La dirección de las acciones que se realizaron en cada evento se codificó de acuerdo con que la acción representara *a)* una continuación o expansión (adición, división o reforzamiento) del curso de acción en vigor, o *b)* una contracción (sustracción, reducción o cambio de énfasis) o modificación (revisión, cambio o rectificación).
2. *Resultados positivos o negativos.* Cuando los eventos arrojaban resultados, se les codificaba como *a)* positivos (buenas noticias u objetivos alcanzados); *b)* negativos (malas noticias o casos de errores o fallas); *c)* mixtos (notificación de resultados neutros, ambivalentes o ambiguos), o *d)* nulos (los eventos no proporcionaban información respecto de los resultados). Para reducir al mínimo los errores de clasificación se decidió excluir los eventos codificados como "mixtos" o "nulos" en el análisis que presentamos aquí.
3. *Eventos contextuales.* Esta categoría comprende incidentes ambientales externos que escapaban al control de los participantes en la innovación, pero que se consideraron relevantes para la actividad innovadora.
4. *Intervenciones de los contralores de recursos.* Cuando los inversionistas o los gerentes corporativos superiores intervenían directamente en un evento del desarrollo de la innovación, se codificaba como tal.

5. *Cambios en los criterios relacionados con los objetivos.* Cuando un gerente de innovación informaba de un cambio en las metas o criterios de innovación para evaluar el desempeño de ésta, se codificaba como tal.

De manera independiente, dos investigadores se encargaron de clasificar estos eventos. Garud y Van de Ven (1992) coincidieron en 93% de todos los códigos relacionados con los eventos del CIP, mientras que Van de Ven y Polley (1992), alcanzaron los mismos resultados en 91% del total de códigos para el TAP. Los investigadores resolvieron las diferencias por consentimiento mutuo. Para aplicar métodos de series temporales regulares a efecto de analizar el modelo de aprendizaje, se agregaron los datos de los eventos en conteos con una frecuencia mensual.

Resultados

En las gráficas A a E de las figuras 3.2 a 3.4 se presenta el número mensual de eventos codificados que se observaron a lo largo del desarrollo de las innovaciones CIP, TAP y Qnetics, respectivamente. Las gráficas de CIP y TAP son muy similares entre sí, pero no ocurre lo mismo con las de Qnetics. Sin embargo, merced a un análisis más estrecho, demostraremos que la pauta de desarrollo de Qnetics es similar a las de CIP y TAP. De hecho, en el capítulo 7 explicamos cómo estas dos últimas innovaciones representan casos especiales de una secuencia de desarrollo más general de lo que refleja Qnetics.

Las innovaciones CIP y TAP presentan dos desarrollos temporales, los cuales reflejan pautas de relaciones entre acciones y resultados muy diferentes:

1. Hay un primer periodo anterior al desarrollo del mercado en el que se realizaron actividades de expansión, a raíz de que se decidiera iniciar el trabajo de innovación con el apoyo de proveedores de capital corporativos.
2. A lo anterior siguió un periodo de desarrollo final de entrada en el mercado, dominado por actividades de contracción, el cual concluyó con la decisión de terminar el CIP y el TAP por diferentes razones.

El periodo de desarrollo inicial comenzó cuando se conformaron equipos de emprendedores y se financió la exploración de ideas innovadoras. Se trató de un periodo ambiguo en el que no se sabía a ciencia cierta cuál de varios diseños técnicos posibles debería desarrollarse. Durante este primer periodo, los eventos ambientales externos —y no las decisiones de los emprendedores— tuvieron un efecto negativo de gran magnitud sobre los resultados. Más adelante, éstos indujeron a los emprendedores a conservar, en vez de cambiar, el curso de acción original. A su vez, estas decisiones no ejercieron ningún efecto sobre los resultados subsiguientes, ya fuese en sentido negativo o positivo. Tales observaciones indican un proceso de aprendizaje fallido de acción persistente, aun cuando se obtuvieran resultados negativos durante el primer periodo de desarrollo.

Significativos problemas de entrada en el mercado caracterizaron los periodos de desarrollo inicial y final de ambas innovaciones: el TAP experimentó problemas de escalamiento en la manufactura, mientras que ciertas fallas exigieron que se retirara el producto del CIP. En el periodo final se experimentaron problemas de incertidumbre, mas no de ambigüedad, en relación con la escala de manufactura y la entrada en el mercado de los diseños técnicos que se habían escogido en el primer periodo. Durante este último periodo se observaron signos inequívocos del modelo de aprendizaje, tanto en el CIP como en el TAP. En efecto, se apreciaba la práctica de un aprendizaje por adaptación en las relaciones recíprocas positivas entre las decisiones y los resultados.

Al explicar estos resultados, Van de Ven y Polley (1992) concluyeron que el proceso de aprendizaje parece aleatorio e impredecible durante el primer periodo de desarrollo, no así en el periodo final. Garud y Van de Ven (1992) especulaban que, en apariencia, el aprendizaje por ensayo y error presidía el desarrollo de la innovación en condiciones de incertidumbre (es decir, cuando no se discierne con claridad cómo alcanzar los fines que se persiguen) y de escasez de recursos, si bien la acción persistente parece ocurrir cuando el proceso de desarrollo manifiesta ambigüedad (es decir, cuando no se sabe con certeza cuáles son los fines específicos que vale la pena perseguir) y abundancia de recursos.

Otra posible explicación para estos resultados es que el proceso de aprendizaje no se modeló adecuadamente. Con las técnicas de regresión de series de tiempo lineales que se emplearon, no era posible distinguir entre el comportamiento caótico que resulta de un sistema subyacente no lineal y el comportamiento que generan los procesos estocásticos y las conmoviones aleatorias complejas.

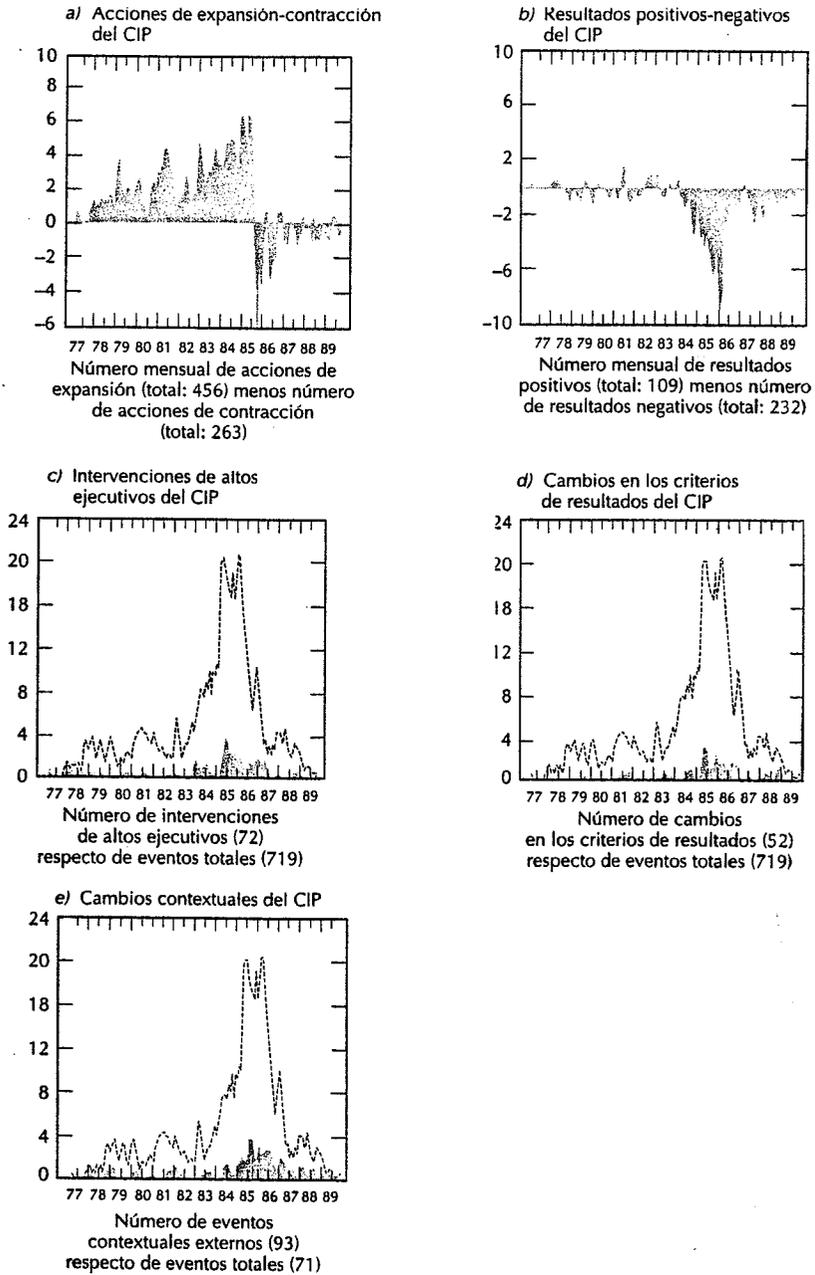


Figura 3.2. Frecuencias de eventos codificados en el desarrollo del Programa de Implante Coclear (las líneas punteadas representan promedios móviles de tres meses).

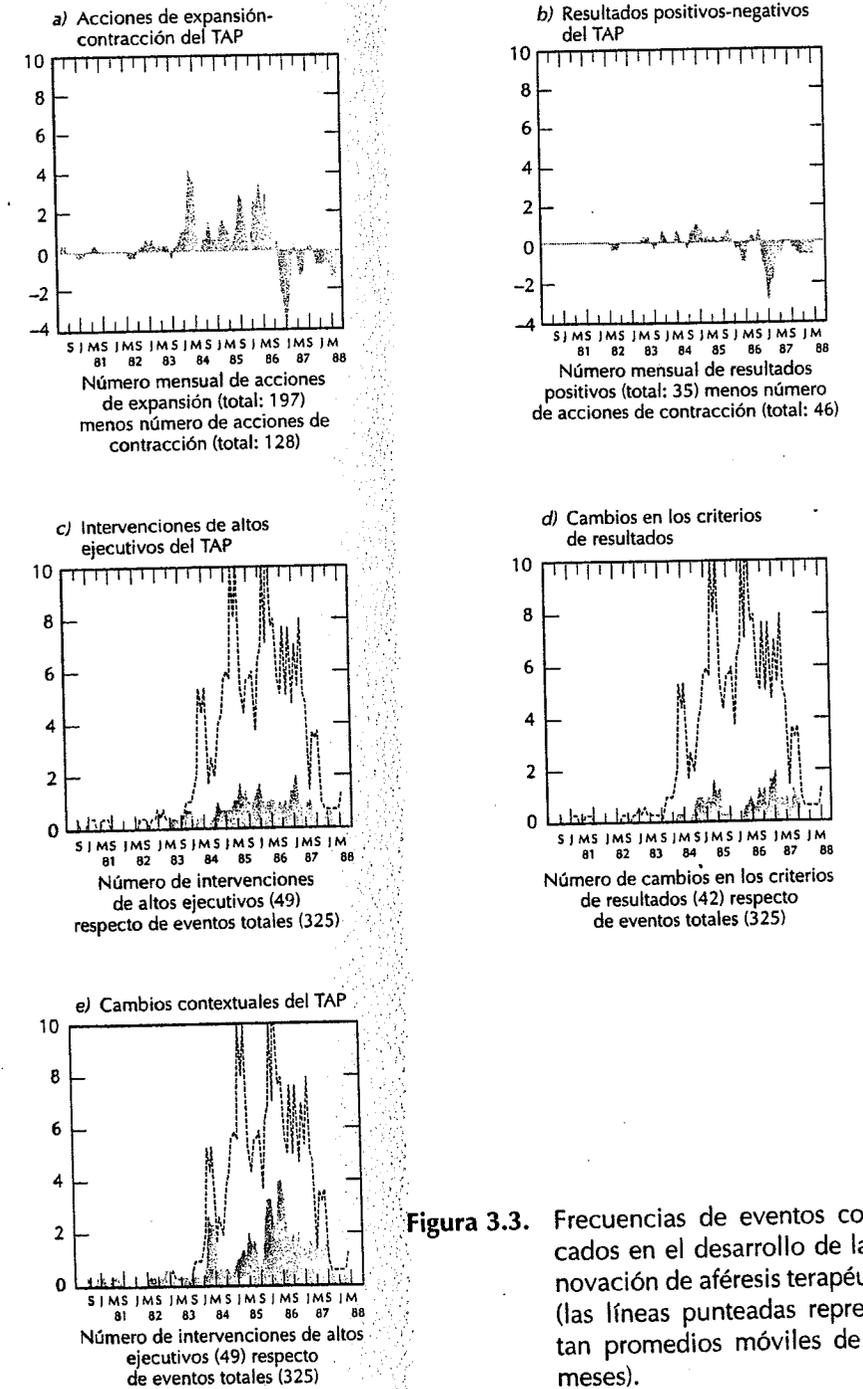
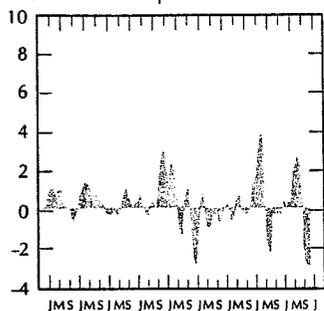


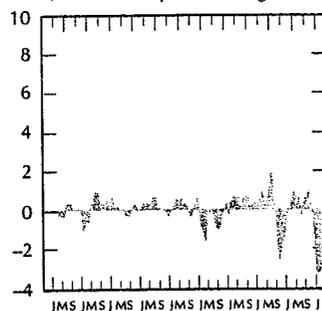
Figura 3.3. Frecuencias de eventos codificados en el desarrollo de la innovación de aféresis terapéutica (las líneas punteadas representan promedios móviles de tres meses).

a) Acción de expansión-contracción



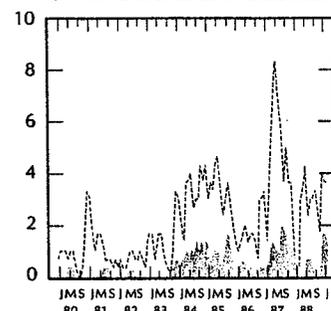
Número mensual de acciones de expansión (total: 143) menos número de acciones de contracción (total: 107)

b) Resultados positivos-negativos



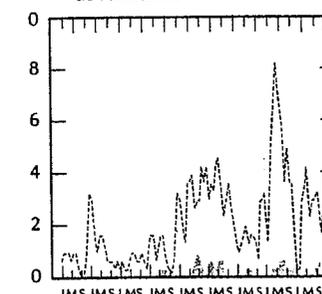
Número mensual de resultados positivos (total: 56) menos número de acciones de contracción (total: 58)

c) Intervenciones de inversionistas



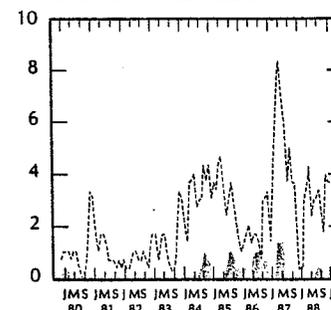
Número de intervenciones de altos ejecutivos (48) respecto de eventos totales (253)

d) Cambios en los criterios de resultados



Número de cambios en criterios de resultados (15) respecto de eventos totales (253)

e) Cambios contextuales



Número de eventos contextuales (21) respecto de eventos totales (253)

Figura 3.4. Frecuencias de eventos codificados en el desarrollo de Qnetics, una compañía nueva (las líneas punteadas representan promedios móviles de tres meses).

La tradición de las técnicas estadísticas lineales, de las cuales forma parte la regresión de series de tiempo, supone que un sistema puede producir comportamientos irregulares sólo cuando se le somete a la influencia de insumos aleatorios. Al estimar el modelo de aprendizaje, los investigadores consideraron el término de error —el cual refleja el elemento aparentemente aleatorio del modelo— como ruido ininteligible. La teoría de la dinámica no lineal proporciona métodos para determinar si el elemento aleatorio del comportamiento puede manifestarse de manera endógena. Por ejemplo, la propiedad caótica de sensibilidad a las condiciones iniciales impide el uso de técnicas de mínimos cuadrados o de estimación de probabilidad máxima (Morrison, 1991). Como señalan Hibbert y Wilkinson (1994), son los parámetros del sistema los que dictan la pauta (es decir, de punto fijo, periódica o caótica), en tanto que los valores de partida inicial determinan los valores particulares en la serie temporal.

Cheng y Van de Ven (1996), junto con Dooley y Van de Ven (1997), reexaminaron los datos de los eventos a fin de explorar la posibilidad de que los procesos de aprendizaje en los viajes innovadores del CIP y del TAP comenzaran en el caos y culminaran en el orden. A tal efecto, decidieron determinar si las series temporales de eventos que se ilustran en las figuras 3.2 y 3.3, en los diagramas a) a c), reflejaban pautas periódicas, caóticas, de ruido coloreado o ruido blanco aleatorio. Realizaron diagnósticos para detectar dinámicas no lineales —como la dimensión correlativa, el exponente de Lyapunov y el exponente de Hurst— en las series temporales de acciones, resultados y eventos contextuales. Los investigadores descubrieron lo siguiente:

1. Las series temporales de eventos durante el periodo de inicio del desarrollo para CIP y TAP encerraban un potencial caótico, a la vez que reflejaban una pauta periódica durante la etapa final de entrada en el mercado en el desarrollo del CIP. Los pocos puntos con que se contaba en torno al periodo final del TAP resultan insuficientes para realizar un diagnóstico empírico (Cheng y Van de Ven, 1996).
2. Las series temporales de eventos relacionados con los resultados durante el periodo de inicio del desarrollo del TAP encerraban un potencial caótico, a la vez que reflejaban una pauta aleatoria respecto del periodo de desarrollo inicial del CIP. Los eventos de resultados durante los últimos periodos de desarrollo tanto del CIP como del TAP presentaban un carácter periódico (Dooley y Van de Ven, 1997).

3. Las series temporales de eventos contextuales correspondientes a los periodos de desarrollo iniciales de ambas innovaciones resultaron aleatorias, al igual que para el último periodo de desarrollo del CIP. Se contó con pocos datos para realizar un diagnóstico empírico de los eventos contextuales en el último periodo de desarrollo del TAP (Cheng y Van de Ven, 1996).

Dooley y Van de Ven (1998) también analizaron los datos de los eventos correspondientes a la innovación Qnetics. Este caso presenta al menos dos ciclos similares a los de CIP y TAP. Durante su periodo de inicio, desde la fusión al término de 1980 hasta los últimos meses de 1984, Qnetics observó un proceso de proliferación de numerosos productos de software que no pudo comercializar de manera exitosa, lo cual estuvo a punto de culminar en el fracaso de un nuevo negocio, cuando los proveedores de capitales comenzaron a preocuparse. El retiro de la oferta pública y los problemas relacionados con los prestamistas se tradujeron en un periodo de marcada declinación de Qnetics. A diferencia de TAP y CIP, el esfuerzo de esta novel empresa no terminó en fracaso como resultado de dicha declinación, ya que se le infundieron nuevas energías a lo largo de 1986. Durante este resurgimiento se iniciaron nuevos proyectos y comenzó un nuevo periodo de elaboración. De nuevo, este segundo ciclo culminó con una declinación de las innovaciones en 1987 y 1988. Por desgracia, las series temporales de eventos de expansión y contracción durante cada uno de los ciclos de Qnetics fueron demasiado breves para permitir un análisis estadístico inteligible de las acciones y los resultados comparable a los que se describen en los casos de CIP y TAP.

Implicaciones de los resultados para la innovación y el aprendizaje

Las definiciones más comunes del aprendizaje organizacional presentan a éste como un proceso, basado en la experiencia, de adquisición de conocimientos en torno a las relaciones acción-resultado y los efectos de los eventos ambientales sobre dichas relaciones (Duncan y Weiss, 1979). En su reseña de textos, Barnett (1994) señala que esta definición se aplica en los dominios de las teorías del comportamiento y cognoscitiva, aun cuando se observen algunas diferencias en el énfasis que ponen ambas teorías en las acciones o en los resultados como instrumentos para medir el aprendizaje. Los teóricos del

aprendizaje del comportamiento (por ejemplo, Lave y March, 1975; March y Olsen, 1975; Cohen y Sproull, 1991) suelen insistir en los conceptos de la racionalidad en la toma de decisiones, para luego centrarse en el aprendizaje por ensayo y error, el cual se mide como la propensión de las personas a cambiar sus acciones a fin de alcanzar un conjunto determinado de preferencias o metas vinculadas con los resultados. Los teóricos cognoscitivos (como Weick, 1979, 1993; Brunson, 1982, 1985) prefieren aplicar los conceptos de la racionalidad para la acción y centrarse en los procesos de creación de sentido al examinar los cambios en los mapas cognoscitivos y en las preferencias de las personas al adoptar un curso de acción. Los aspectos clave de ambas definiciones indican que el aprendizaje aumenta cuando las decisiones y los resultados se asocian de manera estrecha y los eventos ambientales aleatorios no ocurren con la frecuencia o la magnitud suficiente, brindando un contexto estable que permite la identificación de las relaciones entre acciones y resultados.

Nuestras investigaciones revelan que el aprendizaje, de acuerdo con esta definición, no se verificó durante el periodo de desarrollo inicial de las innovaciones, cuando los eventos tanto de acción como de resultado describían una trayectoria caótica; más bien, dicho aprendizaje ocurrió después de que las series temporales de acción y resultado cambiaran sus pautas de caóticas a periódicas durante el periodo final (véase también Van de Ven y Polley, 1992; Garud y Van de Ven, 1992). Cabe concluir, pues, que las unidades de innovación, o no aprendieron nada durante los primeros cuatro a seis años del trabajo de desarrollo, o realizaron otros tipos de adquisición de conocimientos no incluidos en la definición de aprendizaje. Esto nos obliga a preguntarnos acerca de los requisitos previos del aprendizaje y la forma en que se originan.

El aprendizaje supone un conocimiento apriorístico de la tarea por aprender. En particular, la definición de aprendizaje supone que las personas poseen un conocimiento apriorístico en torno a: 1. cursos de acción alternativos; 2. las preferencias u objetivos de resultados que se desean, y 3. las reglas institucionales, los recursos y los ambientes en los cuales se realiza la tarea. Así, nuestros esfuerzos se dirigen a definir cómo se generan estos requisitos previos cognoscitivos.

Asimismo, nuestros resultados permiten cuestionar las dos explicaciones que se emplean con más frecuencia en los textos sobre el proceso innovador. Dichas explicaciones postulan que las innovaciones organizacionales se originan en: 1. una progresión periódica y ordenada de etapas o fases, o 2. en una secuencia arbitraria de eventos aleatorios

o "ciegos". Ambos argumentos pierden validez cuando se detectan dinámicas caóticas o no lineales. El caos nos indica que el proceso se compone de un sistema dinámico no lineal, es decir, no es estable y predecible ni estocástico y aleatorio. La presencia de dinámicas no lineales reduce e intensifica la gama de explicaciones posibles al identificar cuándo y cuáles dimensiones del proceso innovador resultan ordenadas, aleatorias y caóticas. Con esto en mente, nos hacemos de una idea más clara acerca de cuáles modelos debemos aplicar para entender la dinámica. Como explica Morrison (1991), podemos: 1. usar modelos y estadísticas estocásticas para explicar los procesos aleatorios; 2. emplear modelos lineales y no lineales estables para explicar los ciclos o equilibrios periódicos, y 3. echar mano de los modelos dinámicos no lineales para elucidar los procesos caóticos.

El descubrimiento de que los eventos de acción encerraban un potencial caótico en el periodo inicial, sustituyéndolo por una pauta periódica en el último periodo del desarrollo de la innovación, proporciona importantes claves para reconceptuar los procesos de aprendizaje durante el viaje de la innovación. Por lo general, la dinámica no lineal de baja dimensión se compone de un sistema relativamente simple y unas cuantas variables. Como es el aprendizaje lo que nos interesa aquí, es posible que las variables más relevantes de nuestro sistema comprendan las decisiones que toman los emprendedores, los juicios que formulan en torno a las preferencias o metas vinculadas con los resultados y los eventos contextuales que experimentan al realizar el viaje de la innovación. Este sistema incorpora los conceptos clave de las teorías actuales del aprendizaje conductual y cognoscitivo.

El modelo de aprendizaje dinámico no lineal requiere una definición más amplia del aprendizaje, en la cual se analice no sólo la forma en que se desenvuelven las relaciones acción-resultado, sino también la forma en que se manifiesta el conocimiento preexistente de las acciones, los resultados y los contextos. Tal definición servirá para discernir entre el aprendizaje *por descubrimiento* y el aprendizaje *por prueba*. En particular, los resultados de nuestras investigaciones indican que el aprendizaje por descubrimiento en condiciones caóticas es un proceso expansivo y divergente por el cual se descubren alternativas de acción, preferencias de resultados y ambientes contextuales, todo ello de manera potencial. El aprendizaje por prueba en condiciones periódicas más estables es un proceso estrecho y convergente mediante el cual se someten a prueba las relaciones entre decisiones y resultados. Además, como el aprendizaje por descubrimiento es precondition del aprendizaje

por prueba, debemos determinar en qué forma se verifican las transiciones entre las pautas de aprendizaje caóticas y ordenadas.

Sabemos que, en un sistema caótico, el desarrollo temporal de las variables es un fenómeno dinámico, no lineal y sensible a las condiciones iniciales. La expresión *dinámico* significa que los valores que adopta una variable en un periodo determinado constituyen, al menos en parte, una función de los valores de esa misma variable en un periodo anterior. La no linealidad implica que las relaciones de retroalimentación dinámica varían en fuerza (acoplamiento holgado o estrecho) y dirección (positiva o negativa) a lo largo del tiempo. La sensibilidad a las condiciones de inicio denota que las pequeñas diferencias o fluctuaciones iniciales en las variables crecerán hasta convertirse en diferencias significativas. Aunque no es posible predecir las rutas que se tomarán en esta progresión divergente, más adelante demostraremos que dichas rutas pueden concebirse como el almacén de experiencias en el cual se origina el aprendizaje.

Una importante implicación de la sensibilidad a las condiciones iniciales es que los orígenes de la experiencia y del conocimiento son factores decisivos. Si el viaje de la innovación ha de explicarse como un proceso de aprendizaje, los orígenes de las verdaderas novedades deben remontarse a una profunda ignorancia no sólo respecto de las primeras decisiones que toman las personas, sino también de los resultados que se persiguen y del contexto institucional en el que se da inicio a las operaciones. Las características que acabamos de exponer conducen a la formulación de las siguientes proposiciones en torno al aprendizaje durante el viaje de la innovación:

1. *En la ambigüedad que caracteriza el primer periodo del desarrollo innovador, los macroobjetivos generales galvanizan la acción y promueven el aprendizaje por descubrimiento.*

Esta acción permite el desarrollo y la elaboración de planes y programas, los cuales se tornan tanto más detallados cuanto más numerosos sean los descubrimientos que se realicen y las decisiones que se tomen. Las acciones generan un conocimiento de las posibilidades que permiten la formación de planes y preferencias más detallados. Antes de que se construyan y descubran estas preferencias y alternativas, el aprendizaje por ensayo y error resulta imposible.

Los casos del CIP y del TAP representan esfuerzos por desarrollar y comercializar innovaciones médicas nunca empleadas. En ambos casos, se comenzó con un conjunto de eventos aparentemente coincidentes

(por ejemplo, noticias de la invención de un "oído biónico" en Australia o avances en la investigación de la aféresis básica) que atrajeron la atención de algunos biocientíficos y administradores, motivándolos a crear un plan y a solicitar financiamientos para iniciar actividades de desarrollo. Los primeros planes contenían vagas pero optimistas propuestas de desarrollo y comercialización de nuevos dispositivos biomédicos para mercados igualmente nuevos, los cuales se basarían en tecnologías que, desde la perspectiva de los innovadores, encerraban las suficientes posibilidades para sostener los negocios de estas organizaciones durante la próxima generación (Van de Ven, Venkataraman, Polley y Garud, 1989). Los planes indicaban que las condiciones de inicio eran ambiguas, pues se enfocaban en posibilidades y oportunidades, no en proyectos, objetivos o criterios de resultados específicos. Los planes de acción también eran inciertos: insistían en la investigación y el descubrimiento, no en las pruebas ni en las evaluaciones, en virtud de que las innovaciones constituían empresas inéditas para las organizaciones. Como un reflejo de la apreciación general del contexto organizacional e institucional, los pasos y objetivos de acción en los planes iniciales se fundamentaban en los requerimientos de revisión y regulación para la comercialización de dispositivos biomédicos de la Federal Drug Administration, así como en las rutinas corporativas para la revisión y presupuestación administrativa de los ciclos de proyectos.

Qnetics incorporó dos operaciones independientes con la misión común de crear productos médicos. Esta misión generó esfuerzos hacia el desarrollo de seis productos. Al mismo tiempo, se dio continuidad a los trabajos del periodo anterior a la fusión: en efecto, se conservó la producción de software por contratación, junto con las ventas de computadoras, como fuentes de fondos para la creación de productos médicos. Después de atravesar por diversos problemas financieros y de producto, Qnetics consagró el trabajo de la segunda ronda de expansión a la construcción de una "compañía dedicada al desarrollo de productos no circunscritos a la industria médica". Este cambio de misión permitió a la compañía dirigir sus esfuerzos a la búsqueda de servicios administrativos.

La selección de enfermedades por tratar con un dispositivo TAP nos brinda una ilustración más detallada de la necesidad de acción en ausencia de preferencias claramente definidas. Las consideraciones de mercado requerían un conocimiento minucioso de las capacidades de filtración a fin de especificar cuáles serían las enfermedades cuyo tratamiento podría resultar más redituable. Sin embargo, el personal de innovación deseaba conocer con exactitud el objeto por filtrar

antes de crear el producto de filtración más efectivo. Esta situación (la cual comprendía 22 opciones) no podía resolverse satisfactoriamente mediante el análisis racional, por lo cual se reconoció la necesidad de concertar un compromiso para la acción. Al final, se escogieron dos enfermedades, y los innovadores se comprometieron a trabajar con estas opciones.

Aun cuando las opciones circunscribían la atención a estas enfermedades, no es menos cierto que también generaron un conjunto de problemas enteramente nuevos que requerían solución. Los innovadores tuvieron que diseñar y probar las unidades de filtración que se plantearon como objetivos para dichas enfermedades. Fue necesario identificar los modelos animales para simular las enfermedades humanas, y los innovadores descubrieron que se necesitarían nuevas pruebas de diagnóstico para observar la efectividad de la terapia. Como señalamos anteriormente, el desarrollo de estas pruebas se convertirían, por sí mismas, en oportunidades de negocios legítimas. Así, la selección de opciones reduce el foco de atención al mismo tiempo que plantea nuevas preguntas y contribuye a definir nuevos requerimientos. Tal proceso de elaboración fue una de las características más destacadas de las primeras actividades del TAP.

Además del desarrollo de un dispositivo biomédico, los equipos de innovación tanto del CIP como del TAP tuvieron que terminar y probar sus dispositivos y conseguir la aprobación de la FDA para su lanzamiento al mercado. Cada uno de estos pasos requería investigaciones adicionales. ¿Cuáles clínicas o pacientes constituirían los mejores sitios de prueba? ¿Cómo se introducirían los dispositivos al mercado? Los esfuerzos por dar respuesta a estas preguntas procedieron de manera paralela al diseño y la prueba de cada dispositivo. Los servicios subsiguientes dependían, en medida decisiva, de las capacidades del primer dispositivo para reunir las características de desempeño técnico que se perseguían.

La elaboración de planes detallados tomó algún tiempo, y el descubrimiento de eventos imprevistos condujo a revisiones, por lo que los programas eran alterados constantemente. Se esperaba que se manifestaran problemas, cuya resolución se delegaba en la mayor parte de los casos a los equipos, los cuales solían encontrarlos en sus dimensiones más minuciosas. Este aislamiento de los problemas en el nivel básico se tradujo en persistencia, así como en éxito y adaptación.

Las actividades que se realizaron durante este primer periodo también se insertan dentro del marco de referencia para la adquisición de conocimientos mediante la investigación y el descubrimiento, y no a

través del aprendizaje experimental como lo concibe Huber (1991). La formación de grupos de asesores es testimonio de una labor de reconocimiento ambiental. Muchas de las opciones (por ejemplo, enfermedades y modelos animales) indican una búsqueda más concentrada. Como señalan Cyert y March (1963), una parte de las búsquedas relacionadas con los "problemas" se inició a los primeros signos de éstos. Sin embargo, contrariamente a lo que conjeturaba Huber, se echaba de menos una labor de búsqueda más proactiva en los niveles administrativos superiores del programa general. En el nivel del programa, observamos una pauta recurrente de persistencia en la acción que parecía regirse por una lógica de acción y compromiso (Brunsson, 1982), y no por una lógica de toma de decisiones racionales en la que la retroalimentación negativa resulta en búsquedas de cursos de acción alternativos.

2. A través del aprendizaje por descubrimiento, los equipos de innovación identifican y transforman el entendimiento tácito en un entendimiento explícito de las condiciones alternativas en las cuales adoptar posibles acciones y resultados en el desarrollo de sus innovaciones.

En otras palabras, la elaboración y el descubrimiento de posibles dimensiones y categorías del desarrollo innovador también generan artefactos tecnológicos específicos en forma de prototipos, productos y pruebas. Estos artefactos representan una transformación del conocimiento tácito al conocimiento explícito, el cual se requiere para establecer el ambiente de prueba tangible y estable necesario para el aprendizaje por ensayo y error.

Polyani (1966) describió la importancia del conocimiento tácito. Ciertamente, los innovadores poseían la formación y los conceptos relacionados con la tecnología que se aplicaba en la innovación TAP. Aunque confiaban en sus propias capacidades, no tenían ni el producto ni planes suficientemente detallados para el desarrollo del dispositivo terapéutico. Sus primeras decisiones condujeron a la construcción de programas concretos y unidades de prueba. Luego, los descubrimientos se tradujeron en nuevos problemas y en cambios inesperados tanto en la dirección como en el producto. Como señala Nonaka (1994), se trata de un proceso en el que se hace converger el conocimiento de lo que podría ser con el conocimiento explícito de acciones y desempeños concretos.

La creación de artefactos en forma de prototipos y programas específicos no bastaba para generar el aprendizaje por ensayo y error

durante el primer periodo de la innovación. En algunos casos, como la oportunidad de omitir un paso intermedio del producto, los eventos casi se pierden en el afán de desplazarse hacia el objetivo final. Cuando se observó que los resultados tangibles eran negativos, como el problema del anticoagulante y las dificultades asociadas con el motor de bombeo, la persistencia no hizo sino limitar la disposición a modificar la dirección general de las cosas. Aun así, los artefactos ejercieron cierta influencia sobre el éxito de la innovación. Al final, los innovadores tuvieron que someterse a programas y a la construcción de una sola tecnología —la filtración—, cancelando el desarrollo de otras tecnologías, como la adsorción. En la construcción se adoptó el método de un paso a la vez, usando artefactos creados con anterioridad para conformar las alternativas de acción y preferencias ya descubiertas como foco de influencia para la creación de artefactos tangibles.

Qnetics ilustra este proceso constructivo de manera más clara aún que las operaciones concentradas de CIP y TAP. En Qnetics, los aliados aportaron a la fusión artefactos específicos en forma de productos de software para usos médicos, los cuales atravesaban por un proceso de desarrollo y habían adoptado la forma de negocios, como la distribución de Prime Computer, entre otros, iniciados algunos años atrás. Los ejecutivos de Qnetics observaron que muchos de estos productos no tenían posibilidades comerciales, pese a lo cual el potencial de algunos artículos bastaba para conservar los productos médicos y expandir las actividades a la reorganización de la alianza en 1986. Así, los proyectos desarrollados con anterioridad se extendieron a nuevas rondas de expansión. Asimismo, durante el primer ciclo del desarrollo de Qnetics, algunos problemas financieros afectaron la franquicia de Prime Computer, lo que condujo a la modificación y clausura de esta línea de negocios. La propia franquicia de Prime Computer era un remanente de QCS. Así, todo indica que los administradores de Qnetics decidieron seguir utilizando artefactos tangibles al mismo tiempo que aprendían "técnicas de supervivencia".

3. En condiciones de ambigüedad, los descubrimientos de innovación generan información en torno a las relaciones sociales y las dependencias entre los innovadores y los proveedores de recursos, al igual que información acerca del ambiente.

Así como el proceso innovador implica la construcción de artefactos tecnológicos tangibles, también encierra la detección y creación de relaciones sociales entre los actores y las organizaciones. Los miembros

de los equipos de innovación de CIP, TAP y Qnetics aprendieron que, en ocasiones, los socios realizan cambios abruptos que semejan crisis de confianza. El esfuerzo de redirección estratégica de 3M se visualizó como un "recorte presupuestal" entre los innovadores del TAP, mientras que el intento de adoptar la tecnología de canales múltiples por parte del programa CIP de 3M fue rechazado por el socio de la compañía por tratarse de un rompimiento del compromiso que se había contraído con los trabajos de investigación clínica. Algunos de los problemas de las primeras etapas de desarrollo se interpretaron como fallas humanas y no como errores técnicos. Los problemas se "delegaron" a organizaciones específicas, y cuando no se aceptaban o solucionaban, las partes atribuían esto a falta de voluntad, así como a dificultades técnicas.

La unidad de negocios estratégicos (SBU, por sus siglas en inglés) del TAP también aprendió que algunos problemas y decisiones no están sujetos a debate entre los miembros del equipo. Por ejemplo, los innovadores incursionaron repetidas veces en el negocio de los diagnósticos. Algunas personas clave fuera de la SBU decidieron al principio no implantar el desarrollo de actividades de diagnóstico. Otras decisiones relacionadas con el financiamiento de la unidad de innovación del TAP y otras oportunidades de negocios también se negociaron fuera de la SBU. Esto vino a sentar precedentes de proceso que limitaron la influencia y la discreción de la SBU. Aunque ésta se presentaba a sí misma como una "junta de directores", los precedentes sentados por unas pocas decisiones iniciales impidieron que, en lo sucesivo, la SBU del TAP interviniera en los debates acerca de aspectos estratégicos clave.

Así, en situaciones de marcada ambigüedad, el descubrimiento físico y la construcción social se verificaron de manera paralela. Mientras se cultiva un jardín, el descubrimiento de una roca enorme que requiere trabajos de excavación intensivos puede hacer que dudemos de la capacidad de la persona que escogió ese lugar para plantar su jardín con la misma facilidad con la que especulamos acerca de los caprichos de la naturaleza.

4. *Los procesos dinámicos no lineales favorecen el aprendizaje por descubrimiento.*

Las observaciones anteriores complementan el marco de referencia que proponen Garud y Rappa (1994). Estos autores señalan que las nuevas tecnologías se originan en una interacción de conceptos, arte-

factos y rutinas de evaluación tecnológicos. Desde nuestra perspectiva, las interrelaciones que describen Garud y Rappa se verifican a través de diferentes pautas temporales, las cuales comienzan con el aprendizaje por descubrimiento a lo largo de un periodo caótico y aparentemente aleatorio, y culminan con el aprendizaje por prueba, ensayo y error durante un periodo más ordenado. La innovación tecnológica comienza en un ambiente donde impera no sólo la ambigüedad entre las ideas, los artefactos y las rutinas, sino también una profunda ignorancia acerca de las ideas, artefactos y rutinas de que se dispone y de las relaciones que éstos pueden establecer. El aprender a distinguir las relaciones entre conceptos a través del ensayo y el error presupone la detección de los conceptos de que se dispone para interrelacionarlos.

Son varias las formas en que se adquiere este conocimiento. La primera parte de una visión general que motiva las acciones requeridas para experimentar con: *a)* formas alternativas de discurrir o reflexionar acerca de una tecnología; *b)* diversos elementos y arquitecturas de artefactos que se consideren posibles, y *c)* distintos procedimientos de prueba o de evaluación que puedan aplicarse. Además de este proceso de elaboración de un repertorio de experiencias, hay un proceso de articulación en el movimiento del conocimiento tácito al conocimiento explícito, como se indica en la proposición 2. Por último, se realiza un proceso de prueba para vincular las ideas explícitas, los artefactos y las rutinas de evaluación a través del aprendizaje por ensayo y error. Como demuestran Cheng y Van de Ven (1996), este ciclo global en la construcción social de una innovación tecnológica suele comenzar en un caos aparentemente aleatorio y culminar en un patrón ordenado.

Tales observaciones en torno a las innovaciones del CIP y el TAP revelan que los innovadores extrajeron lecciones de las decisiones iniciales acerca de las categorías de acciones posibles, los resultados deseados y los ambientes contextuales en los que consideraban posibles las acciones y los resultados. Feldman (1986) señala una distinción que parece encerrar relevancia en el desarrollo temprano de la innovación. En efecto, el autor percibe una distinción entre las categorías de aprendizaje y las correlaciones entre los estímulos, por un lado, y los esquemas de aprendizaje y las reglas que rigen las causas y los efectos, por otro lado. Echando mano de los argumentos de Siegler (1983), Feldman observa que el aprendizaje por experiencia ocurre cuando se acentúan las imprecisiones en las predicciones y la retroalimentación resultante se codifica para dar lugar a nuevas reglas. Esta forma de aprendizaje tiende a ocurrir cuando se cuenta con conocimientos sustanciales acerca del fenómeno.

Cuando había una ausencia profunda de conocimientos, los innovadores tuvieron que atravesar, primero, por un periodo de elaboración y exploración a efecto de generar conocimientos acerca de: *a)* los cursos de acción alternativos, *b)* los resultados, las ideas y los criterios preferidos; y *c)* el contexto social y técnico en que habría de verificarse el aprendizaje. La elaboración procedió en numerosos frentes, recibiendo información tanto positiva como negativa. No obstante, esta información se localizaba en el área inmediata, y se empleó para infundir energías o modificar el trabajo de descubrimiento local en vez de generar cambios significativos de dirección, o bien, revocar las decisiones tomadas hasta entonces. Aun cuando para muchos autores esto haya resultado en una persistencia irracional, debemos reconocer que la elaboración y la exploración perseverantes son necesarias antes de que se inicie el periodo, aún confuso pero mejor definido, del aprendizaje por ensayo y error (Harrison y March, 1984).

En el capítulo 6 señalamos que la persistencia también debe evaluarse junto con las pautas que se desarrollan en el macronivel. Aunque los innovadores desarrollen sus propias innovaciones, el mundo externo también se desarrolla de formas que pueden apoyar u obstaculizar la innovación particular en la que trabajan. En el capítulo 6 expondremos más detalladamente estos aspectos infraestructurales; baste señalar, por ahora, que la infraestructura puede desarrollarse de maneras poco propicias para la innovación. Por ejemplo, los innovadores del TAP se enteraron de que compañías japonesas trabajaban en la aféresis usando una tecnología diferente. Tal descubrimiento representó un estímulo en virtud de que la idea general de la aféresis recibía apoyo en otras latitudes, aunque también produjo un intenso replanteamiento de la tecnología del TAP, la cual atravesaba por problemas a la sazón. Así, con frecuencia, los investigadores se encuentran en una situación paradójica en la que, por una parte, necesitan "crear y creer en sus propias realidades a fin de realizar progresos en las rutas escogidas y convencer a otros. Por otra parte, los investigadores también deben estar dispuestos a descreer de sus realidades y a tomar una realidad emergente y compartida aun cuando no coincida con la propia" (Garud y Rappa, 1994, p. 359).

Van de Ven, Venkataraman, Polley y Garud (1989) describen cómo el desarrollo de TAP, CIP y Qnetics proliferó de un proceso unitario simple a progresiones expansivas, divergentes y paralelas de ideas y actividades. Algunas de estas actividades se relacionaban entre sí a través de una división del trabajo entre funciones y rutas de actividades interdependientes, aun cuando, en muchos casos, no hubiera

una interdependencia funcional manifiesta. Numerosas ideas y rutas de acción percibidas como interdependientes en un periodo eran a menudo reubicadas, reinventadas o desechadas en otro periodo a medida que cambiaban la idea o las circunstancias de la innovación y diferentes personas entraban en el proceso de desarrollo o salían de él. A lo largo de estas rutas de desarrollo se experimentaron frecuentes retrasos, problemas y errores, aun cuando pocas veces hayan dado lugar a medidas correctivas; más bien, se les consideraba obstáculos imprevistos que había que superar. Por tal razón, los criterios y los resultados asociados con la innovación también cambiaron muchas veces, pues parecían reflejar las preocupaciones más recientes y acuciantes que atraían la atención de los empresarios y de los contralores de recursos en el periodo del viaje de la innovación.

La siguiente imagen visual de un paisaje agreste incorpora elementos clave del primer proceso de desarrollo:

Queremos cruzar el valle oscuro y llegar a la cima que se encuentra detrás de él. Es un solo objetivo lo que galvaniza nuestra acción. Para llegar al otro lado, debemos explorar el valle al mismo tiempo que construimos un camino hacia él. Recurrimos a nuestras habilidades personales y colectivas dividiéndonos y enviando exploradores para trazar rutas específicas entre los detalles más visibles del valle (es decir, rutas de juego, áreas abiertas *contra* áreas boscosas, cavernas y cañones, etc.). Algunos se pierden en los laberintos de una cueva, otros son alcanzados por fieras en las ramas de los árboles, otros se preocupan por catalogar las plantas que encuentran en el camino, mientras que otros descubren que la cima, al otro lado del valle, es nada menos que una cordillera con muchas cimas. Mientras avanzamos y nos esforzamos por definir nuestras rutas, descubrimos más acerca del ambiente que nos rodea y de nosotros mismos. Adquirimos habilidad para construir rutas, para conocer lo que nos agrada y lo que nos desagrada, pero no necesariamente para saber con certeza adónde nos dirigimos. Si nos vence la fatiga, nos debilitamos. Aprendemos así a comer y a descansar de manera periódica. Ciertamente, se trata de un aprendizaje por ensayo y error, pese a lo cual consideramos improbable que se manifieste en forma de cambios significativos hacia la innovación (Polley y Van de Ven, 1995, p. 14).

La figura 3.5, la cual contiene trazos tridimensionales de los eventos de acción y resultados a lo largo del tiempo en el desarrollo de CIP y TAP, no es sino una representación gráfica del terreno agreste que debe cruzarse durante el viaje de la innovación. Si visualizamos los resultados positivos netos como una medida de la condición actual del trabajo innovador, podemos formular una analogía directa con las investigaciones que se realizan actualmente en torno a los modelos de

condición para terrenos agrestes (Kauffman, 1989; Bruderer y Singh, 1995; Levinthal, 1997). Aun cuando nuestra representación no incorpora la miríada de alternativas innovadoras de que se dispone, al menos reproduce el aspecto baldío de la situación innovadora.

La ausencia de una relación detectada entre los eventos de acción y los eventos de resultados durante el primer periodo del desarrollo innovador permite experimentar con cursos de acción alternativos y realizar diversas pruebas con posibilidades u objetivos de desempeño. La construcción de estos repertorios de experiencias activas, preferencias de resultados y prácticas contextuales incrementa la posibilidad de establecer conexiones creativas entre los medios y los fines cuando se asocian las acciones con los resultados.¹ En el extremo opuesto, cuando los sujetos del aprendizaje tienen experiencia con un solo curso de acción y una sola preferencia de resultados, hay pocas oportunidades para el aprendizaje o la creatividad, ya que la tarea se reduce a un ejercicio aritmético de vinculación del único medio que se conoce con un fin en derredor del cual hay un consenso unánime (Thompson y Tuden, 1959). Como señala Simon (1991), el conocimiento y la destreza se obtienen de la experiencia con una amplia variedad de signos y estímulos en un dominio determinado. De forma similar, Weick (1989) explica que se puede mejorar la calidad de la teoría o los conocimientos propios aumentando el número de reflexiones independientes en la construcción teórica.

Al desacoplar acciones y resultados, el proceso caótico favorece la construcción de repertorios de experiencias activas, de ideas en torno a los resultados y de prácticas contextuales. Estos repertorios aumentan la capacidad de las organizaciones para el aprendizaje creativo. El acoplamiento de acciones y resultados reduce dichos repertorios a los elementos que satisfacen la combinación lineal de acciones factibles y resultados perseguidos. Los esfuerzos por vincular más estrechamente acciones y resultados aumentan la eficiencia del aprendizaje, ya sea probando las alternativas de acción con vistas a optimizar la meta de resultados escogida o justificando las preferencias de resultados que podría generar la persistencia en un curso de acción determinado.

¹ Este caótico proceso de ramificación desvincula las acciones y los resultados, en la misma medida que el modelo de decisiones del recipiente para basura (Cohen *et al.*, 1972) elimina las relaciones entre las preferencias y las soluciones y los problemas. Hay, sin embargo, una diferencia fundamental entre ambos modelos. El modelo del recipiente para basura no describe la evolución de las soluciones y los problemas; éstos simplemente están en el recipiente en espera de que se les asocie. El modelo caótico que intentamos esbozar aquí se ocuparía, como aspecto central, de la secuencia dinámica de eventos por los cuales se gestan y se desarrollan en el tiempo los cursos de acción y las preferencias de resultados.

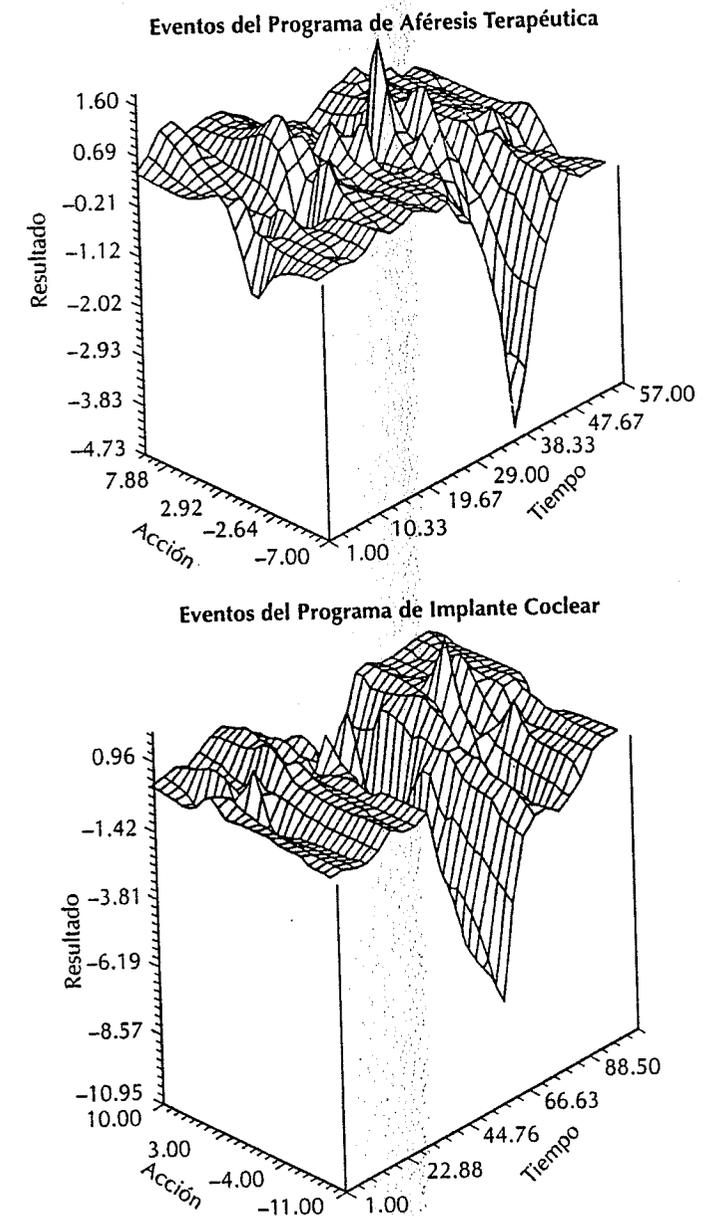


Figura 3.5. Acciones y resultados durante el viaje de la innovación. Acciones: número de eventos en que los innovadores conservaron el curso de acción menos número de eventos en que los innovadores modificaron el curso de acción; resultados: número de resultados positivos menos número de resultados negativos de los eventos.

Tal proceso de reducción indica la transición del desarrollo caótico al desarrollo ordenado en sistemas proclives a la disipación.

5. *Las transiciones de la dinámica no lineal caótica a pautas más ordenadas y periódicas en el viaje de la innovación son causadas por las restricciones institucionales externas y por los procesos de aprendizaje autoorganizados respecto de las posibilidades de acción-resultado que se plantean como objetivo.*

Las transiciones que se observaron en las innovaciones, de periodos de desarrollo caóticos a periodos más estables, pueden atribuirse a la estructura disipada de estos sistemas dinámicos; para iniciar el trabajo de desarrollo, la unidad de innovación debe importar energía y recursos de su ambiente. Los recursos externos, las reglas institucionales y las directrices macroinstitucionales actúan sobre el sistema al propiciar (expandir) o constreñir (reducir) la ramificación y la libertad de movimiento a lo largo de las rutas escogidas. Por ejemplo, las inversiones de recursos que realizaron los altos ejecutivos proporcionaron a las unidades de innovación de CIP y TAP periodos temporales para efectuar actividades de desarrollo caóticas. Sin embargo, dichos ejecutivos exigieron resultados de desempeño cada vez más satisfactorios como condición para continuar invirtiendo en los años subsiguientes. A la inversa, las regulaciones institucionales de la FDA obligaron a los equipos de innovación a realizar una secuencia de actividades repetitivas y cientos de pruebas clínicas de los dispositivos biomédicos antes de autorizar la introducción de los productos al mercado. Aun cuando estos protocolos brindaron la información necesaria a los paneles de revisión de la FDA para que determinaran la seguridad y eficacia de los dispositivos médicos, no es menos cierto que también limitaron la flexibilidad de los equipos de innovación para modificar los dispositivos durante las pruebas clínicas. Así, aunque las regulaciones institucionales de la FDA confinaron a los equipos de innovación a una secuencia de acciones prescritas, las inversiones anuales que se realizaron como medida contingente para las revisiones administrativas centraron la atención en la consecución de resultados de desempeño.

Los eventos externos actúan como restricciones a la vez que como oportunidades. Al menos una parte de este efecto es resultado del carácter autoorganizativo endógeno de un sistema humano dinámico. "Los procesos autoorganizativos se encuentran en 'puntos de arranque' en espera de desarrollos aleatorios, cuando se establecen las condiciones

adecuadas, para acelerar o tornar posible, en primer lugar, el surgimiento de un orden complejo. Los sistemas humanos son pragmáticos, pues interpretan o aprovechan eventos o restricciones endógenos para lograr sus propósitos de autorrenovación mediante la creación de estructuras nuevas" (Jantsch, 1980, p. 8). Empero, este carácter autoorganizativo de los sistemas caóticos no sirve para superar las limitaciones cognoscitivas y fisiológicas que impiden controlar la ambigüedad y la complejidad.

Con frecuencia, una de las fuentes de ambigüedad más significativas en el viaje de la innovación es el largo retraso temporal —que, en ocasiones, dura años— entre las actividades de desarrollo y la retroalimentación del desempeño durante el periodo de implantación. Durante el periodo de desarrollo se requieren inversiones y esfuerzos intensivos para transformar una vaga idea innovadora en una realidad concreta, sin contar con información objetiva que sirva para dirigir las actividades de desarrollo a resultados específicos. La información concreta en torno al desempeño no puede obtenerse sino hasta después de que la innovación se aplica en el mercado o en la organización que la adopta. Quizá esto explique por qué las unidades de innovación de CIP y TAP no alcanzaron metas de resultados claras ni pudieron iniciar el proceso de aprendizaje por ensayo y error hasta el periodo final de entrada en el mercado.

Durante el periodo de desarrollo anterior a la introducción al mercado, las unidades de innovación no contaron con otro recurso que el depender de objetivos o metas construidos de manera subjetiva para evaluar los resultados de sus acciones y para modificar una y otra vez tanto sus cursos de acción como sus criterios de resultados con base en la experiencia. Respecto de tales situaciones de ambigüedad, Garud y Van de Ven (1992) señalan que la persistencia en la acción es la estrategia de aplicación más predecible para reducir a proporciones controlables la creciente complejidad del trabajo de desarrollo. La ambigüedad inherente a la exploración de metas demasiado generales para una alianza, aunada a las demandas de desempeño que plantean los contralores de recursos, obliga a los emprendedores a conducirse como líderes carismáticos aplicando soluciones basadas en su interpretación de los signos de ambigüedad. Como señalaba Weber (en Gerth y Mills, 1946), los seguidores del líder carismático creen que éste posee las soluciones o, al menos, la sagacidad necesaria para encontrarlas. En tanto líder carismático, el emprendedor ofrece un nuevo conjunto de ideas y articula la imaginación suficiente para crear una nueva visión que, al centrar la atención, convierte la diversidad en unidad.

Weick (1993) propone una explicación sociopsicológica de esta persistencia de la acción en situaciones ambiguas. Según este autor, cuando se toma una decisión, la acción resulta más efectiva si la información probabilística se procesa como si fuera determinista y las creencias, las cuales son verdaderas sólo parcialmente, se consideran verdades absolutas:

El compromiso atrae fuerzas que destruyen la aceptabilidad de las alternativas y eliminan su capacidad para inhibir la acción. Estas fuerzas son irracionales, aun cuando su utilización sea funcional... Podemos escoger nuestras acciones, en primer lugar, con el raciocinio como base... [sin embargo, una vez tomadas] las controlamos, les infundimos energías y las justificamos sobre la base irracional de nuestro compromiso motivacional hacia ellas (Brinkman, 1987, p. 54).

Así, el aplicar una solución resulta en persistencia con un curso de acción que, para los emprendedores, terminará por triunfar a la larga, aun cuando sean negativos los resultados inmediatos que se obtienen (Garud y Van de Ven, 1992). La lógica de la acción es: "olvidar los torpedos y avanzar a toda máquina". Tal persistencia en la acción se justifica mediante la lógica del emprendedor de superar la inercia y a los opositores organizacionales (Brunsson, 1982). Ello puede llevar a contraer compromisos con cursos de acción fallidos, como observan Argyris y Schon (1978) y Ross y Staw (1986). Este comportamiento temerario se manifiesta en la obsesiva adopción de un curso de acción por parte de los emprendedores cuando intentan recuperar inversiones perdidas en el pasado. Si la alianza emprendedora triunfa, la persistencia en la acción genera héroes; si fracasa, da lugar a tragedias y víctimas propiciatorias (Sitkin, 1992).

Las restricciones de recursos que se impusieron a Qnetics representan una situación contrastante, pues las limitaciones de los intereses externos fueron más severas que en los casos de CIP y TAP. Los proveedores de recursos externos causaron dos periodos de declinación, los cuales se tradujeron en intrincadas relaciones entre las partes externas e internas. En los periodos en que los trabajos de Qnetics se desenvolvían satisfactoriamente, los innovadores contaban con el apoyo de los actores externos. Cuando se suscitaban problemas con las innovaciones, dichos actores se mostraron menos solidarios, razón por la cual hubo que recurrir al apoyo de los actores internos. La presencia de intereses externos estables y de largo plazo sirvió a CIP y TAP para persistir de formas de las que no pudo disponer Qnetics. Sin embargo,

la experiencia de esta última compañía indica que los casos de CIP y TAP representaron una bendición a medias, ya que allí las restricciones eran tan severas que no se pudo experimentar un proceso de aprendizaje más estable que permitiera alcanzar el éxito en el largo plazo.

Todo lo expuesto hasta ahora revela que el tiempo de las transiciones de pautas caóticas a pautas ordenadas en los eventos de acción y resultados determinan que el proceso de adquisición de conocimientos exhiba la racionalidad de decisiones del aprendizaje por ensayo y error que propugnan los teóricos del aprendizaje conductual, o bien, la racionalidad de acción del comportamiento persistente y comprometido, como insisten los teóricos del aprendizaje cognoscitivo. Si los eventos de acción cambian de caóticos a ordenados y periódicos antes que los eventos de resultados, la unidad organizacional adoptará la racionalidad de acción al persistir con un curso de acción. Si, por el contrario, los eventos de resultados cambian de caóticos a ordenados y periódicos antes que los eventos de acción, la unidad organizacional aplicará la racionalidad de decisión al iniciar un proceso de aprendizaje por ensayo y error. Tenemos, pues, que la diferencia entre los teóricos del aprendizaje conductual y del aprendizaje cognoscitivo puede ser sólo cuestión de tiempo.

Conclusión

Nuestras investigaciones indican la necesidad de una apreciación y de un estudio mucho más profundos del aprendizaje por descubrimiento. Si el viaje de la innovación ha de concebirse como un proceso de aprendizaje, la creación de novedades auténticas debe partir de una profunda ignorancia no sólo respecto de las primeras decisiones que toman las personas, sino también de los resultados que se persiguen y del contexto institucional en el que se realizan las operaciones. La idea de que las preferencias no son algo apriorísticas debería servir como estímulo para investigar en torno a la forma en que se generan las preferencias en situaciones de marcada ambigüedad. Las decisiones que se toman sin una clara comprensión de la gama de posibles resultados puede encerrar una importancia decisiva para el desarrollo inicial de las ideas innovadoras auténticas. Nunca sabremos si nos agrada un nuevo sabor de helado hasta que lo hayamos probado. El descubrir que nos desagrada no puede considerarse en modo alguno como un