



# EL NUEVO JUEGO DE DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

Traducción de “The new new product development game”

**Escrito por Hirotaka Takeuchi y Ikujiro Nonaka  
y traducido por Gustavo Veliz**

*\* Disclaimer traducción no oficial*



En el vertiginoso y ferozmente competitivo mundo actual de desarrollo de nuevos productos comerciales, la rapidez y la flexibilidad son esenciales. Las empresas se están dando cuenta cada vez más de que el enfoque antiguo y secuencial para desarrollar nuevos productos simplemente no hará el trabajo. En cambio, las compañías en Japón y Estados Unidos están usando un método holístico, como en el rugby, la pelota pasa dentro del equipo mientras se mueve como una unidad en el campo.

Este enfoque holístico tiene seis características: inestabilidad incorporada, equipos de proyecto autoorganizados, fases de desarrollo superpuestas, «multiaprendizaje», control sutil y transferencia organizativa del aprendizaje. Las seis piezas encajan como un rompecabezas, formando un proceso rápido y flexible para el desarrollo de nuevos productos. Igual de importante es que el nuevo enfoque puede actuar como agente de cambio: es un vehículo para introducir ideas y procesos creativos y orientados al mercado en una organización vieja y rígida.

Las reglas del juego en el desarrollo de nuevos productos están cambiando. Muchas empresas han descubierto que se necesita más que los conceptos básicos aceptados de alta calidad, bajo costo y diferenciación para sobresalir en el mercado competitivo de hoy.

También requiere velocidad y flexibilidad.

Este cambio se refleja en el énfasis que las empresas están poniendo en los nuevos productos como fuente de nuevas ventas y beneficios. En 3M, por ejemplo, los productos de menos de cinco años representan 25% de ventas. Una encuesta realizada en 1981 a 700 empresas estadounidenses indicó que los nuevos productos representarían un tercio de todos los beneficios en la década de 1980, un aumento con respecto a una quinta parte en la década de 1970.

Este nuevo énfasis en la velocidad y la flexibilidad requiere un enfoque diferente para gestionar el desarrollo de nuevos productos. El enfoque tradicional secuencial o de «carrera de relevos» para el desarrollo de productos, ejemplificado por el sistema de planificación de programas por fases (PPP) de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio, puede entrar en conflicto con los objetivos de máxima velocidad y flexibilidad. En cambio, un enfoque holístico o «rugby», donde un equipo intenta recorrer distancias como una unidad, pasando la pelota hacia atrás y hacia adelante, puede servir mejor a los requisitos competitivos actuales.

Bajo el enfoque anterior, un proceso de desarrollo de productos se movió como una carrera de relevos, con un grupo de especialistas funcionales pasando la porra al siguiente grupo. El proyecto pasó secuencialmente de una fase a otra: desarrollo de conceptos, pruebas de viabilidad, diseño de productos, proceso de desarrollo, producción piloto y producción final. Bajo este método, las funciones se especializaron y segmentaron: el personal de marketing examinó las necesidades y percepciones de los clientes en el desarrollo de conceptos de producto; los ingenieros de I+D seleccionaron el diseño adecuado; los ingenieros de producción lo pusieron en forma; y otros especialistas funcionales llevaron la batuta en diferentes etapas de la carrera.

Bajo el enfoque del rugby, el proceso de desarrollo de productos surge de la interacción constante de un equipo multidisciplinario cuidadosamente seleccionado cuyos miembros trabajan juntos de principio a fin. En lugar de moverse en etapas definidas y altamente estructuradas, el proceso nace de la interacción de los miembros del equipo (ver Anexo 1). Un grupo de ingenieros, por ejemplo, puede comenzar a diseñar el producto (fase tres) antes de que se encuentren todos los resultados de las pruebas de viabilidad (fase dos). O el equipo puede verse obligado a reconsiderar una decisión como resultado de información posterior. El equipo no se detiene entonces, sino que se dedica a la experimentación iterativa. Esto ocurre incluso en las últimas fases del proceso de desarrollo.

## **EXHIBIT 1**

**Sequential (A) vs. overlapping (B and C) Phases of development**

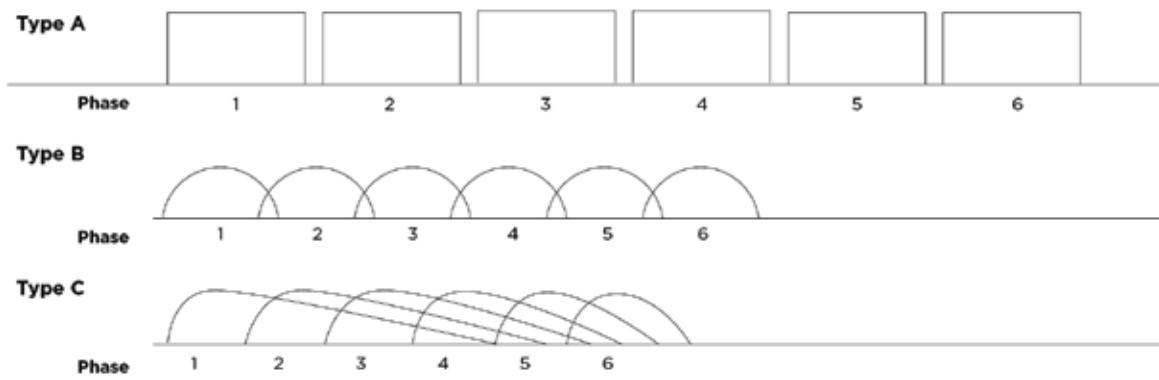


Exhibit 1 fases secuenciales (A) frente superpuestas (B y C) del desarrollo.



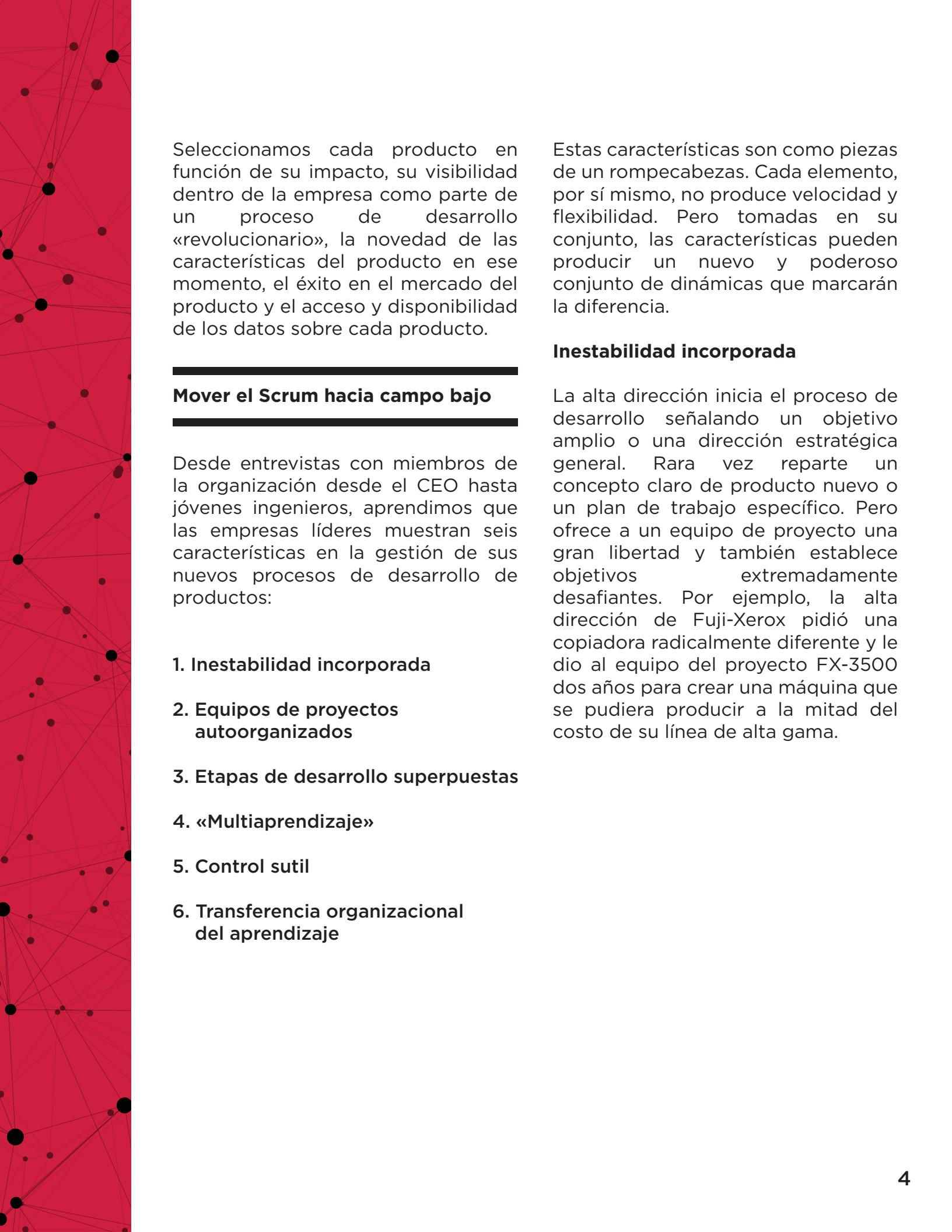
El Exhibit 1 ilustra la diferencia entre el enfoque tradicional y lineal para el desarrollo de productos y el enfoque del rugby. El enfoque secuencial, etiquetado tipo A, está tipificado por el sistema PPP tipo NASA. El enfoque de superposición está representado por el tipo B, donde la superposición se produce sólo en el borde de las fases adyacentes, y el tipo C, donde la superposición se extiende a través de varias fases. Se observó un solapamiento tipo B en Fuji-Xerox y un solapamiento tipo C en Honda y Canon.

Este enfoque es esencial para las empresas que buscan desarrollar nuevos productos de forma rápida y flexible. El cambio de un enfoque lineal a un enfoque integrado fomenta el ensayo y el error y desafía el statu quo. Estimula nuevos tipos de aprendizaje y pensamiento dentro de la organización en diferentes niveles y funciones.

Igual de importante, esta estrategia para el desarrollo de productos puede actuar como un agente de cambio para la organización en general. La energía y la motivación que produce el esfuerzo pueden extenderse por toda la gran empresa y comenzar a romper algunas de las rigideces que se han establecido a lo largo del tiempo.

En este artículo, destacamos las empresas tanto en Japón como en Estados Unidos que han adoptado un nuevo enfoque para gestionar el proceso de desarrollo de productos. Nuestra investigación examinó compañías multinacionales como Fuji-Xerox, Canon, Honda, NEC, Epson, Brother, 3M, Xerox y Hewlett-Packard. Luego analizamos el proceso de desarrollo de seis productos específicos:

- **FX-3500 copiadora de tamaño mediano (introducido por Fuji-Xerox en 1978)**
- **Copiadora de uso personal PC-10 (Canon, 1982)**
- **Coche urbano con motor de 1200 cc (Honda, 1981)**
- **PC 8000 ordenador personal (NEC, 1979)**
- **Cámara réflex de un solo objetivo AE-1 (Canon, 1976)**
- **Auto Boy, conocido como el Sure Shot en los Estados Unidos, cámara de obturación de lente, (Canon, 1979)**



Seleccionamos cada producto en función de su impacto, su visibilidad dentro de la empresa como parte de un proceso de desarrollo «revolucionario», la novedad de las características del producto en ese momento, el éxito en el mercado del producto y el acceso y disponibilidad de los datos sobre cada producto.

---

### **Mover el Scrum hacia campo bajo**

---

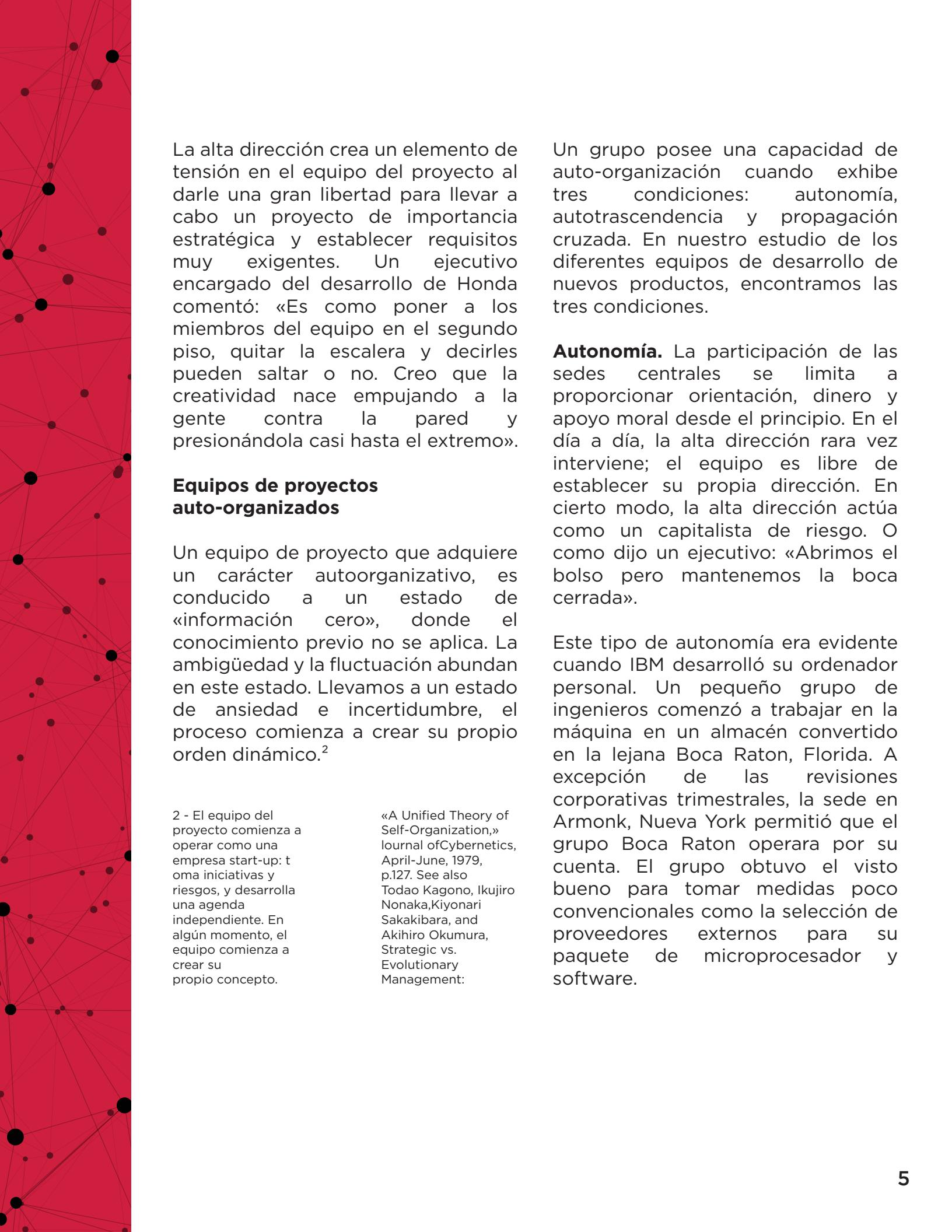
Desde entrevistas con miembros de la organización desde el CEO hasta jóvenes ingenieros, aprendimos que las empresas líderes muestran seis características en la gestión de sus nuevos procesos de desarrollo de productos:

- 1. Inestabilidad incorporada**
- 2. Equipo de proyectos autoorganizados**
- 3. Etapas de desarrollo superpuestas**
- 4. «Multiaprendizaje»**
- 5. Control sutil**
- 6. Transferencia organizacional del aprendizaje**

Estas características son como piezas de un rompecabezas. Cada elemento, por sí mismo, no produce velocidad y flexibilidad. Pero tomadas en su conjunto, las características pueden producir un nuevo y poderoso conjunto de dinámicas que marcarán la diferencia.

#### **Inestabilidad incorporada**

La alta dirección inicia el proceso de desarrollo señalando un objetivo amplio o una dirección estratégica general. Rara vez reparte un concepto claro de producto nuevo o un plan de trabajo específico. Pero ofrece a un equipo de proyecto una gran libertad y también establece objetivos extremadamente desafiantes. Por ejemplo, la alta dirección de Fuji-Xerox pidió una copiadora radicalmente diferente y le dio al equipo del proyecto FX-3500 dos años para crear una máquina que se pudiera producir a la mitad del costo de su línea de alta gama.



La alta dirección crea un elemento de tensión en el equipo del proyecto al darle una gran libertad para llevar a cabo un proyecto de importancia estratégica y establecer requisitos muy exigentes. Un ejecutivo encargado del desarrollo de Honda comentó: «Es como poner a los miembros del equipo en el segundo piso, quitar la escalera y decirles pueden saltar o no. Creo que la creatividad nace empujando a la gente contra la pared y presionándola casi hasta el extremo».

## Equipos de proyectos auto-organizados

Un equipo de proyecto que adquiere un carácter autoorganizativo, es conducido a un estado de «información cero», donde el conocimiento previo no se aplica. La ambigüedad y la fluctuación abundan en este estado. Llevamos a un estado de ansiedad e incertidumbre, el proceso comienza a crear su propio orden dinámico.<sup>2</sup>

2 - El equipo del proyecto comienza a operar como una empresa start-up: toma iniciativas y riesgos, y desarrolla una agenda independiente. En algún momento, el equipo comienza a crear su propio concepto.

«A Unified Theory of Self-Organization,» Journal of Cybernetics, April-June, 1979, p.127. See also Todao Kagano, Ikujiro Nonaka, Kiyonari Sakakibara, and Akihiro Okumura, Strategic vs. Evolutionary Management:

Un grupo posee una capacidad de auto-organización cuando exhibe tres condiciones: autonomía, autotranscendencia y propagación cruzada. En nuestro estudio de los diferentes equipos de desarrollo de nuevos productos, encontramos las tres condiciones.

**Autonomía.** La participación de las sedes centrales se limita a proporcionar orientación, dinero y apoyo moral desde el principio. En el día a día, la alta dirección rara vez interviene; el equipo es libre de establecer su propia dirección. En cierto modo, la alta dirección actúa como un capitalista de riesgo. O como dijo un ejecutivo: «Abrimos el bolso pero mantenemos la boca cerrada».

Este tipo de autonomía era evidente cuando IBM desarrolló su ordenador personal. Un pequeño grupo de ingenieros comenzó a trabajar en la máquina en un almacén convertido en la lejana Boca Raton, Florida. A excepción de las revisiones corporativas trimestrales, la sede en Armonk, Nueva York permitió que el grupo Boca Raton operara por su cuenta. El grupo obtuvo el visto bueno para tomar medidas poco convencionales como la selección de proveedores externos para su paquete de microprocesador y software.



Observamos otros ejemplos de autonomía en nuestros estudios de casos:

- El equipo del proyecto Honda City, cuyo promedio de edad era de 27, recibió estas instrucciones de la dirección: desarrollar «el tipo de automóvil que el segmento juvenil le gustaría conducir». Un ingeniero dijo: «Es increíble cómo la compañía llamó a jóvenes ingenieros como nosotros para diseñar un automóvil con un concepto totalmente nuevo y nos dio la libertad de hacerlo a nuestra manera».
- Un pequeño grupo de ingenieros de ventas que originalmente vendían microprocesadores construyeron el PC 8000 en NEC. El grupo comenzó sin conocimiento de computadoras personales. «Se nos dio el visto bueno de la alta dirección para continuar con el proyecto, siempre que desarrolláramos el producto por nosotros mismos y también seamos responsables de fabricarlo, venderlo y entregarlo por nuestra cuenta», comentó el jefe del proyecto.

**Autotrascendencia.** Los equipos del proyecto parecen estar absortos en una búsqueda interminable de «el límite». Comenzando con las directrices establecidas por la alta dirección, comienzan a establecer sus propios objetivos y a elevarlos a lo largo del proceso de desarrollo. Al perseguir lo que al principio parecen ser objetivos contradictorios, idean maneras de anular el status quo y hacer el gran descubrimiento.

Observamos muchos ejemplos de autotrascendencia en nuestro trabajo de campo. El equipo del proyecto AE-1 de Canon ideó nuevas ideas para cumplir con los desafiantes parámetros establecidos por la alta dirección. La compañía pidió al equipo que desarrollara una cámara de exposición automática de alta calidad que tuviera que ser compacta, ligera, fácil de usar y con un precio de 30% menor que el precio predominante de las cámaras de un solo objetivo. Para alcanzar este ambicioso objetivo, el equipo del proyecto logró varias primeras innovaciones en el diseño y producción de cámaras: un cerebro electrónico compuesto por circuitos integrados hechos a medida por Texas Instruments; una producción modularizada, que hizo posible la automatización y la producción en masa; y una reducción del número de piezas en 30% a 40%. «Fue una lucha porque tuvimos que negar nuestra forma de pensar tradicional», recordó el jefe del equipo AE-1. «Pero lo hacemos todos los días en las partes actuales de nuestro negocio», respondió otro ejecutivo de Canon. Toda la organización realiza mejoras diarias e incrementales para fortalecer lo que el presidente llama «los fundamentos»: I+D, tecnología de producción, destreza vendedora y cultura corporativa.



El equipo del proyecto Honda City también logró un gran avance al trascender el status quo. Se pidió al equipo que desarrollara un automóvil con dos características competitivas para el segmento juvenil: eficiencia en recursos y combustible, y calidad sin concesiones a un precio bajo. El instinto natural del equipo era desarrollar una versión reducida del modelo Civic más vendido de Honda. Pero después de mucho debate, el equipo decidió desarrollar un coche con un concepto totalmente nuevo. Desafió la idea predominante de que un automóvil debe ser largo y bajo y diseñó un automóvil «corto y alto». Convencido de que una evolución hacia un concepto de «mínimo de máquina, máximo humano» era inevitable, el equipo estaba dispuesto a arriesgarse a ir en contra de la norma de la industria.

**Fertilización cruzada.** Un equipo de proyecto compuesto por miembros con diversas especializaciones funcionales, procesos de pensamiento y patrones de comportamiento lleva a cabo el desarrollo de nuevos productos. El equipo de Honda, por ejemplo, estaba formado por miembros cuidadosamente seleccionados de I+D, producción y ventas. La compañía dio un paso más allá colocando una gran variedad de personalidades en el equipo. Esa diversidad fomenta nuevas ideas y conceptos.

Si bien la selección de un equipo diverso es crucial, no es hasta que los miembros comienzan a interactuar que la fecundación cruzada realmente tiene lugar. Fuji-Xerox ubicó el equipo multifuncional que construye el FX-3500, compuesto por miembros de los departamentos de planificación, diseño, producción, ventas, distribución y evaluación, en una sala grande. Un miembro del proyecto dio la siguiente justificación para este paso: «Cuando todos los miembros del equipo están ubicados en una sala grande, la información de alguien se convierte en suya, sin siquiera intentarlo. A continuación, comienza a pensar en términos de lo que es mejor o segundo mejor para el grupo en general y no sólo sobre su posición. Si todos entienden la posición de la otra persona, entonces cada uno de nosotros está más dispuesto a ceder, o al menos tratar de hablar entre sí. Como resultado de ello, surgen iniciativas».

## Fases de desarrollo superpuestas

El carácter autoorganizado del equipo produce una dinámica o ritmo único. Aunque los miembros del equipo inician el proyecto con diferentes horizontes de tiempo, con las personas de I+D que tienen el horizonte de tiempo más largo y las personas de producción más cortos, todos deben trabajar para sincronizar su ritmo para cumplir los plazos.



Además, mientras que el equipo del proyecto comienza a partir de la «información cero», cada miembro pronto comienza a compartir conocimientos sobre el mercado y la comunidad técnica. Como resultado, el equipo comienza a trabajar como una unidad. En algún momento, el individuo y el todo se vuelven inseparables. El ritmo del individuo y el ritmo del grupo comienzan a superponerse, creando un pulso completamente nuevo. Este pulso sirve como fuerza motriz y mueve al equipo hacia adelante.

Pero la rapidez del pulso varía en diferentes fases de desarrollo. El ritmo parece ser más vigoroso en las primeras fases y se estrecha hacia el final. Un miembro del equipo de desarrollo de PC-10 de Canon describió este ritmo de la siguiente manera: «Cuando estamos debatiendo sobre qué tipo de concepto crear, nuestras mentes se disparan en diferentes direcciones y enumeran alternativas. Pero cuando estamos tratando de llegar a un acuerdo para lograr tanto bajo costo como alta confiabilidad, nuestras mentes trabajan para integrar los diversos puntos de vista. Los conflictos tienden a ocurrir cuando algunos intentan diferenciarse y otros intentan integrarse. La habilidad radica en crear este ritmo y saber cuándo pasar de un estado a otro».

Bajo el enfoque de carrera secuencial o de relevos, un proyecto pasa por varias fases de manera paso a paso, pasando de una fase a la siguiente solo después de que se cumplan todos los requisitos de la fase anterior. Estos puestos de control controlan el riesgo. Pero, al mismo tiempo, este enfoque deja poco espacio para la integración. Un cuello de botella en una fase puede ralentizar o incluso detener todo el proceso de desarrollo.

Bajo el enfoque holístico o rugby, las fases se superponen considerablemente, lo que permite al grupo absorber la vibración o el «ruido» generado a lo largo del proceso de desarrollo. Cuando aparece un cuello de botella, el nivel de ruido aumenta obviamente. Pero el proceso no se detiene repentinamente; el equipo se las arregla para avanzar.

Fuji-Xerox heredó el sistema PPP (véase el tipo A en la Exhibit 1) de su compañía madre, pero lo revisó de dos maneras. En primer lugar, redujo el número de fases de seis a cuatro redefiniendo algunas de las fases y agregándolas de manera diferente. En segundo lugar, cambió el sistema lineal secuencial a el llamado sistema «sashimi». El sashimi es rebanado de pescado crudo dispuestas en un plato, una rebanada superpuesta a la otra (ver Anexo 2).

## EXHIBIT 2

Fuji-Xerox's product development schedule

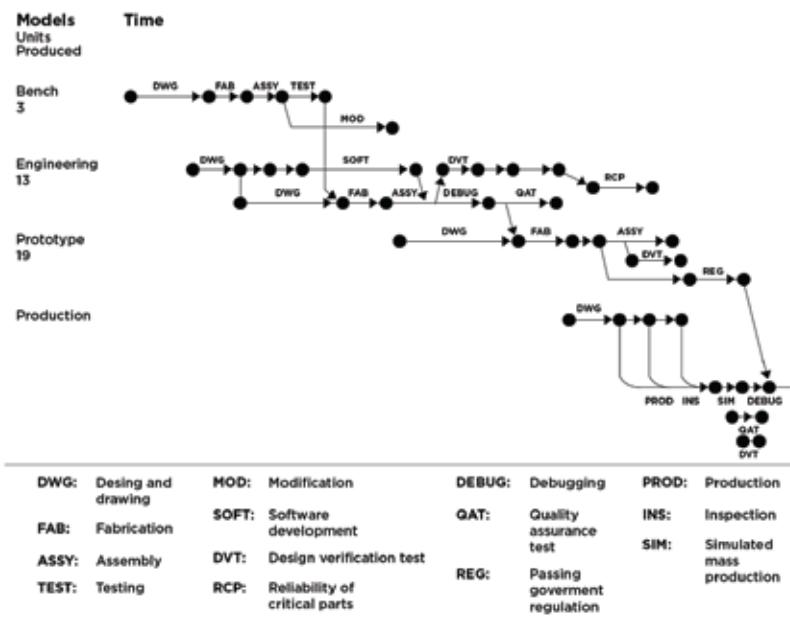


Exhibit 2 Programa de desarrollo de productos de Fuji-Xerox

El sistema de sashimi requiere una amplia interacción no sólo entre los miembros del proyecto, sino también con los proveedores. El equipo de FX-3500 los invitó a unirse al proyecto desde el principio (finalmente produjeron 90% de las piezas para el modelo). Cada parte visitaba regularmente las plantas del otro y mantenía el canal de información abierto en todo momento. Este tipo de intercambio y apertura, tanto dentro del equipo del proyecto como con los proveedores, aumentó la velocidad y la flexibilidad. Fuji-Xerox redujo el tiempo de desarrollo de 38 meses para un modelo anterior a 29 meses para el FX-3500.

Si el sashimi define el enfoque Fuji-Xerox, entonces el rugby describe la superposición en Honda. Al igual que un equipo de rugby, los miembros principales del proyecto de Honda permanecen intactos de principio a fin y son responsables de combinar todas las fases.

En el sistema de PPP similar a un relevo, los problemas cruciales tienden a ocurrir en los puntos en los que un grupo pasa el proyecto al siguiente. El enfoque del rugby suaviza este problema manteniendo la continuidad entre fases.



El proyecto Auto Boy continuó con mucha superposición a través de fases. Los ingenieros de diseño de Canon se mantuvieron alerta durante todo el proceso para asegurarse de que su diseño se estaba convirtiendo en lo que tenían en mente. Las personas de producción se adentraron en el terreno de los ingenieros de diseño para asegurarse de que el diseño estaba de acuerdo con las economías de escala de producción.

El enfoque superpuesto tiene tanto méritos como deméritos. Una mayor velocidad y flexibilidad son los méritos «duros». Sin embargo, el enfoque también tiene un conjunto de méritos «blandos» en relación con la gestión de los recursos humanos. El enfoque de superposición aumenta la responsabilidad compartida y la cooperación, estimula la participación y el compromiso, agudiza el enfoque en la solución de problemas, fomenta la toma de iniciativas, desarrolla habilidades diversificadas y aumenta la sensibilidad hacia las condiciones del mercado.

Los deméritos más obvios resultan de tener que gestionar un proceso intenso. Los problemas incluyen la comunicación con todo el equipo del proyecto, el mantenimiento de un estrecho contacto con los proveedores, la preparación de varios planes de contingencia y el manejo de sorpresas. Este enfoque también crea más tensión y conflicto en el grupo.

Como acertadamente dijo un miembro del proyecto: «Si alguien de desarrollo piensa que 1 de cada 100 es bueno, eso es una señal clara para seguir adelante. Pero si alguien de producción piensa que 1 de cada 100 no es bueno, tenemos que empezar de nuevo. Esta brecha en la percepción crea conflictos».

La superposición de fases también hace desaparecer las nociones tradicionales sobre la división del trabajo. La división del trabajo funciona bien en un sistema tipo A, donde la dirección delinea claramente las tareas, espera que todos los miembros del proyecto conozcan sus responsabilidades y evalúe cada una de ellas de forma individual. Bajo un sistema tipo B o C, la empresa realiza las tareas a través de lo que llamamos «división compartida del trabajo», donde cada miembro del equipo se siente responsable de cualquier aspecto del proyecto y es capaz de trabajar en él.

## Multiaprendizaje

Debido a que los miembros del equipo del proyecto están en estrecho contacto con fuentes externas de información, pueden responder rápidamente a las condiciones cambiantes del mercado. Los miembros del equipo participan en un proceso continuo de ensayo y error para reducir el número de alternativas que deben considerar. También adquieren amplios conocimientos y habilidades diversas, lo que les ayuda a crear un equipo versátil capaz de resolver rápidamente una serie de problemas.

Tal aprendizaje se manifiesta a lo largo de dos dimensiones: a través de múltiples niveles (individual, grupal y corporativo) y a través de múltiples funciones. Nos referimos a estas dos dimensiones del aprendizaje como «multiaprendizaje».

**Aprendizaje multinivel.** El aprendizaje a nivel individual se lleva a cabo de varias maneras. 3M, por ejemplo, anima a los ingenieros a dedicar 15% de su tiempo de empresa para perseguir su «sueño». Canon utiliza la presión de los pares para fomentar el aprendizaje individual. Un ingeniero de diseño para el proyecto PC-10 explicó: «Mis altos directivos y algunos de mis colegas realmente estudian duro. No hay manera de que pueda competir con ellos en el número de libros que leen. Así que cada vez que tengo tiempo, voy a una tienda

departamental y paso varias horas en el departamento de juguetes. Observo lo que se está vendiendo y echa un vistazo a los nuevos gadgets que se utilizan en los juguetes. Puede que me den una pista o dos más tarde».

El aprendizaje también se persigue enfáticamente a nivel de grupo. Honda, por ejemplo, envió a varios miembros del equipo del proyecto City a Europa durante tres semanas cuando el proyecto llegó a un callejón sin salida en la fase de desarrollo del concepto. Se les dijo simplemente que «miren a su alrededor lo que está sucediendo en Europa». Allí se encontraron con el Mini-Cooper—un pequeño coche desarrollado hace décadas en el Reino Unido—que tuvo un gran impacto en su filosofía de diseño.

Mientras desarrollaba la copiadora PC-10, los miembros del equipo de Canon abandonaron las oficinas del proyecto para celebrar varias reuniones en hoteles cercanos. En una de las primeras reuniones, todo el equipo del proyecto se dividió en subgrupos, cada uno con un representante del equipo de diseño y del equipo de producción. A cada subgrupo se le dijo que calculara el costo de una pieza clave y que descubriera formas de reducir ese costo en un tercio. «Dado que cada subgrupo enfrentaba el mismo mandato y plazo, no teníamos otra opción», recordó un miembro del proyecto. El aprendizaje tuvo lugar a toda prisa.



La mejor manera de lograr el aprendizaje a nivel corporativo es establecer un movimiento o programa para toda la empresa. Fuji-Xerox, por ejemplo, utilizó el control de calidad total (TQC) como base para cambiar la mentalidad corporativa. TQC fue diseñado para aumentar la sensibilidad de toda la organización hacia la mejora simultánea de la calidad y la productividad, la orientación al mercado, la reducción de costos y la simplificación del trabajo. Para lograr estos objetivos, todos en la organización tuvieron que aprender los conceptos básicos de técnicas como el control estadístico de calidad y la ingeniería de valor.

Hewlett-Packard se embarcó en un programa de capacitación de cuatro fases en marketing como parte del objetivo de la corporación de volverse más orientado al mercado. La compañía cuenta ahora con destacados académicos y consultores de negocios para difundir el mensaje de marketing. También aplica técnicas tomadas de la industria de bienes envasados de consumo, tales como entrevistas a grupos focales, estudios cuantitativos de mercado y marketing de pruebas. Además, la compañía ha creado una división de marketing corporativo para acelerar lo que un experto en información privilegiada llama «la transición de una empresa dirigida por ingenieros para ingenieros a una con un enfoque de marketing más fuerte».

**Aprendizaje multifuncional.** Se anima a los expertos a acumular experiencia en ámbitos distintos de los suyos. Por ejemplo:

- Todos los miembros del proyecto que desarrollaron la primera Mini impresora de Epson fueron ingenieros mecánicos que sabían poco sobre electrónica al principio. Así que el líder del equipo del proyecto, también ingeniero mecánico, regresó a su alma mater como investigador y estudió ingeniería eléctrica durante dos años. Lo hizo mientras el proyecto estaba en marcha. En el momento en que habían completado el proyecto de Mini impresora, todos los ingenieros estaban familiarizados con la electrónica. «Le digo a mi gente que esté bien versado en dos campos tecnológicos y en dos áreas funcionales, como el diseño y el marketing», dijo el líder. «Incluso en una empresa orientada a la ingeniería como la nuestra, no se puede salir adelante sin la capacidad de prever desarrollos en el mercado».

- El equipo que trabajaba en el PC 8000 de NEC estaba formado por ingenieros de ventas de la División de Dispositivos Electrónicos. Adquirieron gran parte de los conocimientos necesarios para desarrollar el primer ordenador personal de la compañía mediante la creación de TK 80, un kit informático, y la introducción en el mercado dos años antes de la PC 8000; y al quedarse durante aproximadamente un año, incluso los fines de semana, en BIT-IN, un centro de servicio de NEC en medio de Akihabara, hablando con aficionados y aprendiendo el punto de vista del usuario.

Estos ejemplos muestran el importante papel que desempeña el multiaprendizaje en el programa general de gestión de recursos humanos de la empresa. Fomenta la iniciativa y el aprender haciendo por parte de los empleados y ayuda a mantenerlos al día con las últimas novedades. También sirve de base para crear un clima que pueda propiciar la transición organizacional.

## Resultados de Rugby Corporativo

Algunas empresas ya están avanzando en la aceleración del desarrollo de nuevos productos:

Una nueva fotocopiadora, la 9900, tardó tres años en desarrollarse, mientras que la compañía pasó más de cinco años desarrollando un modelo anterior.

Una impresora portátil Brother, la EP-20, se desarrolló en menos de dos años. La empresa tardó más de cuatro años en desarrollar un modelo anterior.

Una de las principales prioridades de John Sculley, cuando fue nombrado presidente de Apple en 1984, fue reducir el tiempo de desarrollo de productos de la compañía de 3,5 años a un año.

Otras organizaciones están empezando a agregar flexibilidad al desarrollo de productos:

Black & Decker presentó recientemente 50 nuevos productos de herramientas eléctricas en el National Hardware Show de Chicago para competir más eficazmente con los fabricantes japoneses de herramientas eléctricas.

Cuando Yamaha amenazó su posición de liderazgo en el mercado japonés en 1982, Honda lanzó unos 30 nuevos modelos de motocicletas en un período de seis meses. IBM rompió su tradición de diseñar todo internamente y utilizó un microprocesador diseñado por Intel Corporation y un sistema operativo básico diseñado por Microsoft Corporation para desarrollar su computadora personal.

### Control sutil

Aunque los equipos de proyecto están en gran medida solos, no son incontrolados. La administración establece suficientes puntos de control para evitar que la inestabilidad, la ambigüedad y la tensión se conviertan en caos. Al mismo tiempo, la gestión evita el tipo de control rígido que perjudica la creatividad y la espontaneidad. En cambio, el énfasis está en «autocontrol», «control a través de la presión de los pares» y «control por amor», lo que colectivamente llamamos «control sutil».

El control sutil se ejerce en el proceso de desarrollo de nuevos productos de siete maneras:

1. Seleccionar a las personas adecuadas para el equipo del proyecto mientras se supervisan los cambios en la dinámica de grupo y añadir o eliminar miembros cuando sea necesario. «Agregaríamos a un miembro más viejo y más conservador al equipo si el equilibrio cambiara demasiado hacia el radicalismo», dijo un ejecutivo de Honda. «Escogemos cuidadosamente a los miembros del proyecto después de largas deliberaciones. Analizamos las diferentes personalidades para ver si se llevaban bien. La mayoría de las personas se llevan bien, gracias a nuestro conjunto común de valores».
2. Creación de un entorno de trabajo abierto, como en el caso de Fuji-Xerox.
3. Animar a los ingenieros a salir al campo y escuchar lo que los clientes y distribuidores tienen que decir. «Un ingeniero de diseño puede tener la tentación de tomar la salida fácil a veces, pero puede reflexionar sobre lo que el cliente tenía que decir y tratar de encontrar alguna manera de cumplir ese requisito», señaló un ingeniero de Fuji-Xerox.

- 
4. Establecer un sistema de evaluación y recompensa basado en el desempeño grupal. Canon, por ejemplo, solicitó patentes para productos del proyecto PC-10 en grupo.
  5. Gestión de las diferencias de ritmo a lo largo del proceso de desarrollo. Como se mencionó anteriormente, el ritmo es más vigoroso en las primeras fases y se estrecha hacia el final.
  6. Tolerar y anticipar errores. Los ingenieros de Honda son aficionados a decir que «un 1% tasa de éxito es soportado por errores cometidos el 99% del tiempo.» Un ejecutivo de Brother a cargo de I+D dijo: «Es natural que los ingenieros jóvenes cometan muchos errores. La clave radica en encontrar los errores a tiempo y tomar medidas para corregirlos de inmediato. Por ese motivo, hemos tomado medidas para acelerar el ciclo de producción de pruebas». Un ejecutivo de 3M señaló: «Creo que aprendemos más de los errores que de los éxitos. Eso no quiere decir que debamos cometer errores fácilmente. Pero si cometemos errores, debemos cometerlos de manera creativa».
  7. Animar a los proveedores a que se autoorganicen. Involucrarlos temprano durante el diseño es un paso en la dirección correcta. Pero el equipo del proyecto debe abstenerse de decirles a los proveedores

producen mejores resultados cuando se les explica el problema y se les permite decidir cómo amueblar las piezas.

### **Transferencia de aprendizaje**

El impulso para acumular conocimiento a través de niveles y funciones es sólo un aspecto del aprendizaje. Observamos un impulso igualmente fuerte por parte de los miembros del proyecto para transferir su aprendizaje a otros fuera del grupo.

La transferencia del aprendizaje a proyectos subsiguientes de desarrollo de nuevos productos o a otras divisiones de la organización se lleva a cabo regularmente. En varias de las empresas estudiadas, la transferencia se realizó a través de «ósmosis», asignando personas clave a proyectos posteriores. Un ejecutivo de Honda explicó: «Si la fábrica está en funcionamiento y se resuelven los reclamos del periodo inicial, desmantelamos el equipo del proyecto, dejando sólo a unas pocas personas a las que seguir adelante. Dado que sólo tenemos un número limitado de personas inusualmente capaces, las soltamos en otro proyecto clave inmediatamente».



Los conocimientos también se transmiten en la organización mediante la conversión de las actividades de los proyectos a la práctica habitual. En Canon, por ejemplo, el proyecto Auto Boy produjo un formato para realizar revisiones que se utilizó en proyectos posteriores. Un miembro del equipo recordó: «Solíamos reunirnos una vez al mes más o menos para intercambiar notas sobre subproyectos individuales en curso y una vez cada tres meses más o menos para discutir el proyecto desde una perspectiva más amplia. Este patrón se institucionalizó posteriormente en los exámenes mensuales y trimestrales de progreso adoptados en el proyecto de minicopiadora PC-10».

Naturalmente, las empresas intentan institucionalizar las lecciones derivadas de sus éxitos. IBM está tratando de emular el proyecto de desarrollo de computadoras personales, que se completó en 13 meses con ayuda externa, en toda la empresa.

En Hewlett-Packard, el grupo de computadoras personales está reprogramando la forma en que toda la empresa desarrolla y vende nuevos productos. En el pasado, la compañía era famosa por diseñar una máquina para un cliente en particular y cobrar un precio premium.

Pero recientemente diseñó su ThinkJet, una impresora de inyección de tinta silenciosa, para una producción masiva de bajo costo y un precio bajo. En los seis meses siguientes a su introducción, la impresora capturó 10% del mercado de gama baja. Hewlett-Packard comenzó a aplicar lo que había aprendido al diseñar y fijar los precios de ThinkJet a su línea de minicomputadoras. A los pocos meses de poner ThinkJet en el mercado, la compañía introdujo un sistema de minicomputadora para un amplio público corporativo a un precio modesto.

Pero la institucionalización, cuando se lleva demasiado lejos, puede crear su propio peligro. Transmitir palabras de sabiduría del pasado o establecer prácticas estándar basadas en casos de éxito funciona bien cuando el entorno externo es estable. Sin embargo, los cambios en el medio ambiente pueden hacer que esas lecciones no sean prácticas rápidamente.

Varias empresas han tratado de desaprender viejas lecciones. El desaprendizaje ayuda a mantener al equipo de desarrollo en sintonía con las realidades del entorno exterior. También actúa como trampolín para realizar mejoras más graduales.



Gran parte del desaprendizaje se desencadena por cambios en el entorno. Pero algunas empresas persiguen conscientemente el desaprendizaje. Considere estos ejemplos:

- El objetivo de Epson es tener el modelo de próxima generación en etapas de desarrollo a medida que se está introduciendo un nuevo modelo en el mercado. La compañía dice a sus equipos de proyecto que el modelo de próxima generación debe ser de al menos 40% mejor que el existente.
- Cuando Honda estaba construyendo el modelo Civic de tercera generación, su equipo de proyecto optó por desechar todas las piezas antiguas y empezar de nuevo. Cuando el coche hizo su debut ante el público, todas las piezas nuevas se mostraron justo al lado del coche a petición de los miembros del proyecto. El coche ganó el Premio al Coche del Año 1984 en Japón.
- Fuji-Xerox ha perfeccionado su enfoque sashimi, adoptado por primera vez para el FX-3500. En comparación con ese esfuerzo, un nuevo producto requiere hoy la mitad de la mano de obra total original. Fuji-Xerox también ha reducido el ciclo de desarrollo de productos de 4 años a 24 meses.

---

## Algunas limitaciones

Algunas palabras de precaución están a la orden. El enfoque holístico del desarrollo de productos puede no funcionar en todas las situaciones. Tiene algunas limitaciones incorporadas:

- Requiere un esfuerzo extraordinario por parte de todos los miembros del proyecto durante todo el proceso de desarrollo. A veces, los miembros del equipo registran horas extraordinarias mensuales de 100 horas durante el pico y 60 horas durante el resto del proyecto.
- Puede que no se aplique a proyectos innovadores que requieran una innovación revolucionaria. Esta limitación puede ser particularmente cierto en el caso de la biotecnología o la química.
- Puede que no se aplique a proyectos gigantescos como los del negocio aeroespacial, donde la escala del proyecto limita extensos debates cara a cara.
- Es posible que no se aplique a organizaciones donde el desarrollo de productos es ideado por un genio que hace la invención y entrega un conjunto bien definido de especificaciones para que las personas a continuación sigan.



Algunas limitaciones también se derivan del alcance de nuestra investigación. Nuestro tamaño de muestra se limitó a un puñado de empresas, y nuestros resultados se extrajeron, en su mayor parte, de observar cómo se gestionó el proceso de desarrollo en Japón. Por lo tanto, las conclusiones generales deben hacerse con cierta cautela. Sin embargo, a medida que los nuevos enfoques para el desarrollo de productos adquieren aceptación en los Estados Unidos, la diferencia entre los dos países puede no ser tanto una diferencia de tipo como una diferencia de grado.

### Implicaciones de gestión

Los cambios en el entorno —competencia intensificada, un mercado masivo fragmentado, ciclos de vida más cortos de los productos y tecnología avanzada y automatización— están obligando a los directivos a reconsiderar las formas tradicionales de crear productos. Un producto que llega unos meses tarde puede perder fácilmente varios meses de recuperación. Un producto diseñado por un ingeniero afligido con el síndrome del «el asiento de al lado», el hábito de diseñar un producto preguntándole al compañero de trabajo en el banco siguiente qué tipo de producto le gustaría, puede no cumplir con los requisitos flexibles del mercado.

### El deporte del rugby

Uno de los encantos del juego de Rugby es la infinita variedad de sus posibles tácticas. Cualquiera que sea la táctica que un equipo desee adoptar, la primera esencial es un fuerte y hábil [Sic] pack de delanteros capaces de ganar la posesión inicial de las piezas del set. Porque, con la pelota en sus manos, un equipo está en condiciones de dictar tácticas que harán el mejor uso de sus propios talentos particulares, al mismo tiempo explorando y exponiendo debilidades en el equipo contrario. El equipo ideal cuenta con medios rápidos e inteligentes y tres cuartas partes que, con correr, pasar y patadas astutas, se asegurarán de que la posesión ganada por los delanteros se emplee para la máxima vergüenza del equipo contrario.

De  
The Oxford Companion to  
World Sports and Games  
ed. John Arlott  
(London: Oxford University Press)  
copyright © 1975  
Reprinted with permission of the publisher.



Para lograr rapidez y flexibilidad, las empresas deben gestionar el proceso de desarrollo de productos de manera diferente. Hay que considerar tres tipos de cambios.

En primer lugar, las empresas deben adoptar un estilo de gestión que pueda promover el proceso. Los ejecutivos deben reconocer desde el principio que el desarrollo de productos rara vez se desarrolla de manera lineal y estática. Implica un proceso iterativo y dinámico de prueba y error. Para gestionar dicho proceso, las empresas deben mantener un estilo altamente adaptativo.

Dado que los proyectos no se llevan a cabo de manera totalmente racional y coherente, la adaptabilidad es especialmente importante. Considere, por ejemplo, situaciones en las que:

- La alta dirección fomenta el ensayo y el error manteniendo objetivos amplios y tolerando ambigüedades. Pero al mismo tiempo, establece objetivos desafiantes y crea tensión dentro del grupo y dentro de la organización.
- El proceso por el cual la variedad se amplifica (diferenciación) y se reduce (integración) tiene lugar a lo largo de las fases superpuestas del ciclo de desarrollo.

Sin embargo, la diferenciación tiende a dominar la fase de desarrollo del concepto del ciclo, y la integración comienza a hacerse cargo de las fases posteriores.

- Las decisiones operativas se toman gradualmente, pero las decisiones estratégicas importantes se retrasan tanto como sea posible para permitir una respuesta más flexible a los comentarios de última hora del mercado.

Debido a que la administración ejerce formas sutiles de control a lo largo del proceso de desarrollo, estos objetivos aparentemente contradictorios no crean confusión total. El control sutil también es consistente con el carácter autoorganizativo de los equipos del proyecto.

En segundo lugar, se requiere un tipo diferente de aprendizaje. Bajo el enfoque tradicional, un grupo altamente competente de especialistas emprende el desarrollo de nuevos productos. Un grupo de élite de expertos técnicos hace la mayor parte del aprendizaje. El conocimiento se acumula sobre una base individual, dentro de un área estrecha de enfoque, lo que llamamos aprendizaje en profundidad.



Por el contrario, bajo el nuevo enfoque (en su forma extrema) los no expertos emprenden el desarrollo de productos. Se les anima a adquirir los conocimientos y habilidades necesarios en el trabajo. A diferencia de los expertos, que no pueden tolerar errores incluso 1% de las veces, los no expertos están dispuestos a desafiar el statu quo. Pero para ello, deben acumular conocimientos de todas las áreas de gestión, a través de diferentes niveles de la organización, especializaciones funcionales e incluso límites organizativos. Ese aprendizaje en amplitud sirve como condición necesaria para que la división compartida del trabajo funcione eficazmente.

En tercer lugar, la dirección debe asignar una misión diferente al desarrollo de nuevos productos. La mayoría de las empresas lo han tratado principalmente como un generador de futuros flujos de ingresos. Pero en algunas empresas, el desarrollo de nuevos productos también actúa como catalizador para provocar cambios en la organización. El proyecto de computadora personal, por ejemplo, ha cambiado la forma en que IBM piensa. Los proyectos procedentes del grupo de computadoras personales de Hewlett-Packard, incluido ThinkJet, han cambiado su cultura basada en la ingeniería.

A ninguna empresa le resulta fácil movilizarse para el cambio, especialmente en situaciones que no son de crisis. Pero la naturaleza auto trascendente de los equipos de proyecto y el ritmo agitado al que trabajan los miembros del equipo ayudan a desencadenar una sensación de crisis o urgencia en toda la organización. Un proyecto de desarrollo de importancia estratégica para la empresa, por lo tanto, puede crear un ambiente de trabajo en tiempos de guerra incluso en tiempos de paz.

Los cambios que afectan a toda la organización también son difíciles de llevar a cabo en empresas altamente estructuradas, especialmente empresas basadas en la antigüedad, como las que se encuentran comúnmente en Japón. Pero los movimientos no convencionales, que pueden ser difíciles de llevar a cabo en tiempos de paz, pueden ser legitimados durante tiempos de guerra. Así, la dirección puede desarraigar a un gerente competente o asignar un ingeniero muy joven al proyecto sin encontrar mucha resistencia.



Una vez formado el equipo del proyecto, comienza a aumentar su tamaño debido a su visibilidad («hemos sido escogidos a mano»), su poder legítimo («tenemos un apoyo incondicional desde arriba para crear algo nuevo») y su sentido de misión («estamos trabajando para resolver una crisis»). Sirve como motor del cambio corporativo, ya que los miembros del proyecto, de una variedad de áreas funcionales, comienzan a tomar iniciativas estratégicas que a veces van más allá del dominio convencional de la empresa y sus conocimientos se transfieren a proyectos posteriores.

El entorno en el que opera cualquier empresa multinacional —de Estados Unidos o Japón— ha cambiado dramáticamente en los últimos años. Las reglas del juego para competir eficazmente en el mercado mundial han cambiado. Las multinacionales deben lograr rapidez y flexibilidad en el desarrollo de productos; para ello se requiere el uso de un proceso dinámico que implique una gran dependencia del ensayo y el error y el aprendizaje al hacer. Lo que necesitamos hoy es innovación constante en un mundo de cambio constante.

1. Booz Allen & Hamilton survey reported in Susan Fraker, "High-Speed Management for the High-Itch Age," Fortune, March 5, 1984, p. 38.

2. See, for example, Ilya Prigogine, *From Being to Becoming* [San Francisco, Calif.: Freeman, 1980], Eric Jantsch, "Unifying Principles of Evolution," in Eric Jantsch, ed., *The Evolutionary Vision* (Boulder, Colorado: Westview Press, 1981); and Devendra Sahal, "A Unified Theory of Self-Organization," *Journal of Cybernetics*, April-June, 1979, p. 127. See also Tadao Kagano, Ikujiro Nonaka, Kiyonari Sakakibara, and Akihiro Okumura, *Strategic vs. Evolutionary Management: A U.S.-Japan Comparison of Strategy and Organization* (Amsterdam: North-Holland, 1985).