



## Dick Barton

es consultor independiente en desarrollo del personal directivo y de las organizaciones.

Trabaja en el desarrollo de recursos humanos desde 1990, después de haber desempeñado su actividad profesional en el sector de software como programador, jefe de proyectos y director de personal.



**Este trabajo analiza la hipótesis de que la causa de la escasez de trabajadores capacitados en un sector se encuentre en este mismo, debido a un diseño de las organizaciones que limite las oportunidades de desarrollo de las capacidades. El ejemplo de estudio es el de la industria del software, en la que las capacidades requeridas cambian con rapidez y donde es frecuente la escasez de trabajadores capacitados. Se examinaron seis proyectos, así como libros y cursos sobre gestión de proyectos y el mercado de trabajo de este sector. El diseño de algunos proyectos limitaba enormemente las oportunidades de desarrollo de nuevas capacidades, aspecto al que los directores de los mismos no concedían gran importancia. Otros, con un diseño distinto, permitían a los trabajadores usar y desarrollar una extensa variedad de capacidades. En definitiva, es posible que este sector de vital importancia esté fomentando su propia escasez de trabajadores capacitados debido a su falta de conocimientos sobre el uso y desarrollo de las capacidades y al control político de la adquisición de las mismas.**

# “El diseño de la organización y el aprendizaje en el puesto de trabajo: su relación en la industria del software”

Este artículo analiza la relación que existe entre la división del trabajo en las organizaciones y el desarrollo de las capacidades en el puesto de trabajo. Un punto de partida lógico sería dar una definición de “capacidad” pero precisamente la delimitación del significado de este concepto ha sido -y es- materia de discusión desde hace mucho tiempo. Aunque no existe una definición generalmente aceptada, se pueden distinguir varias perspectivas para abordar el concepto de capacidad y que, en términos generales, son tres: la perspectiva micro, la perspectiva macro y la perspectiva política.

La perspectiva micro se basa en la idea de que es posible descomponer una capacidad en distintas acciones o actividades. Este planteamiento cuenta con una gran aceptación en el Reino Unido y sustenta aplicaciones que van desde el estudio de tiempos y movimientos hasta las competencias o las Cualificaciones Profesionales Nacionales<sup>1</sup>. Su ventaja es que permite concretar la formación en acciones identificadas, susceptibles de ser reconocidas y recompensadas; el inconveniente es que el proceso puede resultar poco ágil, burocrático e inflexible: a veces se da más importancia a la evaluación de la capacidad que al desarrollo de la misma, lo que puede impedir que se tengan en cuenta otras formas de entender el concepto de capacidad.

El presente artículo plantea un enfoque alternativo: la perspectiva macro. Esta concepción no se preocupa tanto de los detalles de lo que hace una persona capacitada sino de un aspecto más general: cómo puede una persona desarrollar una capacidad en sentido amplio. Es el principio que subyace en la iniciativa británi-

ca “Inversores en personas” y el que inspira la mayoría de los esfuerzos empresariales en materia de evaluación, entrenamiento, orientación, estilos de liderazgo y formación general, *si bien nada de ello será útil a menos que el receptor de la formación tenga un puesto de trabajo que le permita poner en práctica las capacidades aprendidas. Si el puesto está así diseñado, la preparación y todo lo demás contribuirán al desarrollo de las capacidades; si el diseño del puesto limita la aplicación de estas últimas, toda la preparación, cursos de formación, valoraciones, etc. del mundo no conseguirán que su receptor, con unas capacidades inhibidas, sea competente.*

Tal planteamiento constituye el punto de partida de este artículo; al final del mismo se hace referencia a la perspectiva política respecto a las capacidades. La cuestión es si los puestos de trabajo están diseñados de forma que las personas puedan utilizar y desarrollar una amplia variedad de capacidades, mantengan su interés por el puesto y sean más flexibles y útiles o si, por el contrario, su diseño limita el desarrollo de las capacidades, crea inflexibilidad y fomenta la escasez de trabajadores capacitados. Se podría plantear esta pregunta en cualquier sector.

Se eligió la industria del *software* para el análisis por la experiencia que el autor tiene en ella. Se trata de un sector que se lamenta de la escasez de trabajadores capacitados y en el que, dado el rápido ritmo de cambio de la tecnología, no cabe esperar mucho de los sistemas de educación nacionales. En este estudio se analizaron seis proyectos concretos mediante la experiencia personal y la realización de entrevistas a directivos y personal de



los mismos, a quienes se llegó a través de contactos personales y profesionales. En cada proyecto trabajaban entre cinco y más de cien personas en el desarrollo de proyectos de defensa y para organismos públicos, entre otros, y su alcance geográfico se extendía por toda Inglaterra. Se pretendía determinar si la división del trabajo entre el personal de los proyectos permitía desarrollar diversas capacidades y, naturalmente, si este aspecto era importante para los directivos respectivos.

Se analizaron además manuales y cursos de formación para directores de proyecto con el fin de comprobar si en ellos se trataba el diseño de la organización del trabajo para fomentar el desarrollo del personal. Por último, se mantuvieron entrevistas con diversas agencias de empleo para conocer su opinión sobre los perfiles de capacidades que demanda el mercado de trabajo informático.

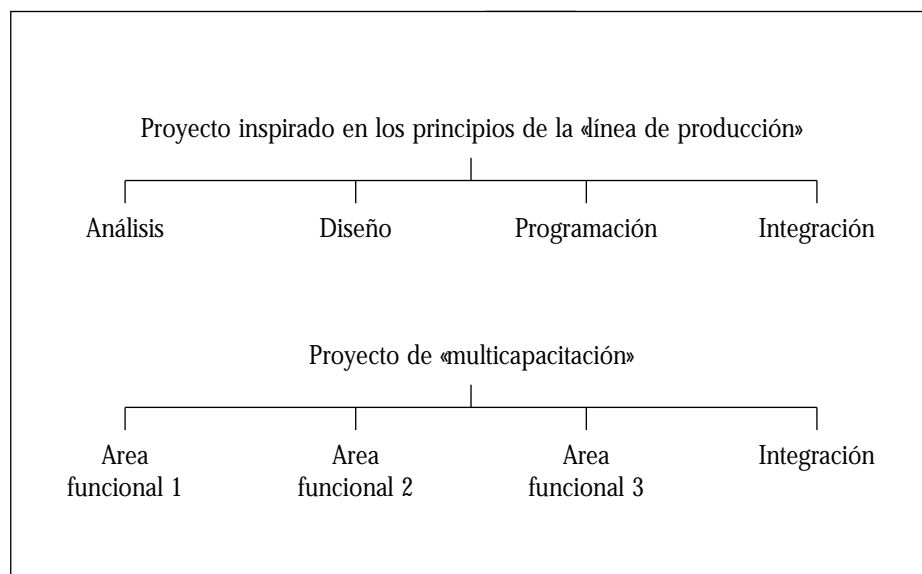
## Dos diseños de proyecto alternativos

Hay muchas formas de organizar un proyecto de *software*. A grandes rasgos, el cuadro que figura a continuación muestra dos alternativas. Los proyectos inspirados en los principios de la "línea de producción" se estructuran según las fases del proceso de desarrollo del *software*: una vez analizado qué sistema se necesita, los resultados del análisis se entregan a los diseñadores que, a su vez, pasan su diseño a los programadores para que, finalmente, éstos desarrollen el *software*. En las últimas fases se realiza la integración y la prueba del *software*.

En cambio, en los proyectos "multicapacitación", los trabajadores se responsabilizan de una parte funcional del sistema y participan en todas las fases de su desarrollo, con lo que ponen en práctica sus distintas capacidades relacionadas con el *software*. Este estudio trató de revelar la estructura que se sigue en la práctica.

### Proyecto 1: Sistema de electrónica aeronáutica de pequeño alcance

Este proyecto adaptaba para un cliente británico el *software* desarrollado por un



socio italiano. Parece inevitable que, cuando el trabajo pasa de un grupo a otro, los receptores se quejen del trabajo realizado por los creadores. Así sucedió en este caso, aunque el proyecto italiano aportase ideas útiles: de hecho, no se organizaba en función de las fases del ciclo de desarrollo. Así, en vez de ser identificados como "analistas", "diseñadores" o "programadores", todos los participantes eran "técnicos" y habían intervenido en la totalidad de los aspectos del proceso, realizando una parte del trabajo hasta el final del mismo. El equipo británico mantuvo este planteamiento y sus técnicos practicaron, por tanto, las distintas capacidades personales de desarrollo de *software*.

Esta forma de organización es habitual y adecuada en proyectos cuyo pequeño alcance no permite que trabajen distintos equipos en las diferentes fases de desarrollo. Se confirma así la funcionalidad de hacer participar a los trabajadores en todas las fases y de utilizar todas sus capacidades.

### Proyecto 2: Sistema para un organismo público de alcance medio

Inicialmente, se encomendó a un grupo de analistas que realizasen un análisis del sistema requerido. Después se encomendó el diseño a los diseñadores, si bien el concepto de lo que debía hacer el sistema cambió tanto con el tiempo que, en gran medida, se ignoró el diseño que éstos llevaron a cabo. Analistas y diseñadores quedaron excluidos del proyecto,

***“La cuestión es si los puestos de trabajo están diseñados de forma que las personas puedan utilizar y desarrollar una amplia variedad de capacidades, (...) o sí, por el contrario, su diseño limita el desarrollo de las capacidades, crea inflexibilidad y fomenta la escasez de trabajadores capacitados.”***

***“(...) la funcionalidad de hacer participar a los trabajadores en todas las fases y de utilizar todas sus capacidades.”***

1) Nota del editor:

Las **Cualificaciones Profesionales Nacionales (National Vocational Qualifications, NVQ)** suponen la culminación de las normas de actuación establecidas para ciertas profesiones. Se basan en el desempeño de una actividad laboral y se estructuran en cinco niveles dentro de un marco global de ámbito nacional. Su objetivo es facilitar el acceso a la evaluación profesional y favorecer la formación durante toda la vida de los trabajadores.



***“Aparte de las limitadas oportunidades de desarrollo de capacidades que ofrece, esta estructura de línea de producción quebranta la mayoría de las reglas para diseñar adecuadamente un puesto de trabajo (...)”***

y se encomendó a los programadores la tarea de elaborar programas a partir de las especificaciones y a probar el trabajo por su cuenta; al final fueron asimismo apartados. Más tarde, otro director formó un nuevo equipo que trató de reunir los programas elaborados. Estos, que funcionaban por separado, no lo hacían, sin embargo, como sistema: hubo que emplear más tiempo y más dinero para adaptarlos y, en algunos casos, fue preciso empezar casi desde cero.

Puesto que los distintos participantes habían intervenido en diferentes fases del ciclo de vida de los sucesivos aspectos del sistema, no había nadie que lo “dominase” en conjunto. Al no contar con los analistas ni los diseñadores, excluidos del proyecto, no se les pudo consultar sobre su trabajo y, como resulta casi inevitable en un proyecto inspirado en los principios de la “línea de producción”, vino a culpárseles de muchos de los problemas. Nadie tuvo la oportunidad de aprender más que una reducida serie de capacidades de desarrollo de *software*.

#### **Proyecto 3: Sistema comercial de alcance medio**

En este proyecto participaron entre cuarenta y cincuenta personas, organizadas con arreglo a los principios de la “línea de producción” convencional basada en el control: el trabajo se dividía de tal forma que se limitaba el abanico de capacidades ejercitadas para el desarrollo del *software*. Había, además, poca rotación en los puestos y la directora del proyecto no supo bien qué decir cuando se le preguntó cómo aplicaba el personal sus capacidades.

La directora eligió esa estructura porque era la que había aplicado siempre; no consideró ninguna otra alternativa. En estos casos, el desarrollo de la carrera profesional parece supeditado a la finalización de un proyecto y el comienzo del siguiente: de hecho, uno de los jefes de equipo del proyecto había sido programador en el proyecto que la directora había gestionado previamente.

Aparte de ofrecer limitadas oportunidades de aplicación de las capacidades, esta estructura quebranta la mayoría de las reglas que se aplican al diseño adecuado

de los puestos de trabajo: poca variedad, responsabilidad o autonomía restringidas, y escasa identidad e importancia de las tareas. Según la teoría del diseño de puestos de trabajo, este tipo de proyecto puede plantear problemas de motivación y de compromiso; un responsable del lugar de trabajo así nos lo confirmó.

#### **Proyecto 4: Sistema para un organismo público de gran alcance**

Este proyecto encajaba en un tipo de sistema muy conocido, al estar constituido por numerosas partes que deben ajustarse a normas, reglamentos, ritmos y legislaciones distintos. Lo lógico, por tanto, hubiera sido organizarlo en función de sus diversas partes funcionales. Sin embargo, se estableció una primera división entre el grupo de sistemas, que realizó el análisis y el diseño, el grupo de programación, que llevó a cabo la instalación, y el grupo responsable de las versiones, que integraba todos los cambios y los publicaba dos veces al año. Una segunda división dentro de los grupos de sistemas y de programación reflejaba la organización natural del sistema.

Estamos, pues, ante otro ejemplo de estructura inspirada en los principios de la “línea de producción”. Las oportunidades para la aplicación de las capacidades eran limitadas, ya que los trabajadores acababan por ser expertos en un aspecto reducido de una de las partes del sistema, con la inquietud consiguiente respecto a las posibilidades de colocación posterior y la aparición de enormes problemas de sustitución a medida que el personal cambiaba.

#### **Proyecto 5: Sistema de electrónica aeronáutica de gran alcance**

En su primera versión, este sistema se estructuró con arreglo a los criterios inspiradores de la “línea de producción”; el autor tuvo conocimiento de los muchos problemas que se plantearon. Cuando hubo que desarrollar una versión más avanzada, se decidió escalar la producción por fases y, por tanto, organizar el sistema en función de éstas.

Cuando se procedió al análisis del proyecto, la primera fase ya había sido entregada al cliente. El análisis fue realiza-



do por un equipo de especificación de las necesidades; los resultados pasaron a un equipo de diseño de "alto nivel". La centralización de estas dos etapas del trabajo en un único equipo favoreció la correcta integración de las sucesivas fases del sistema.

Los distintos diseños de alto nivel pasaron a equipos de instalación que trabajaron en fases concretas del sistema y realizaron el diseño detallado, la instalación y las pruebas iniciales; aunque estas funciones no representen todas las capacidades que abarca el ciclo de vida, constituyen un abanico más amplio que el que ofrece la mayoría de los proyectos examinados.

Al igual que el sistema de electrónica aeronáutica de pequeño alcance, un equipo distinto realizó la prueba del *software* final, configurándose así la planificación de las pruebas independientemente del desarrollo del sistema.

Otra de las diferencias entre este proyecto y los tres anteriores se encuentra en la actitud de su director, quien pudo identificar con facilidad los problemas de aplicación de capacidades, culpabilización y motivación ligados a las estructuras basadas en los principios de la "línea de producción". Entendía que el desarrollo de las capacidades pasaba por la rotación en los puestos de trabajo y afirmó que muchos trabajadores fijos estaban desarrollando sus capacidades como jefes de un equipo de contratistas que realizaba, en la práctica, la mayor parte del trabajo de instalación.

### **Proyecto 6: Sistema marítimo de gran alcance**

Aunque estaba previsto desde un principio que el sistema se entregase por fases, una vez que éstas fuesen funcionales, se organizó con arreglo a los principios de la "línea de producción". El análisis del sistema era realizado por un grupo que pasaba sus resultados a los equipos de instaladores, responsables de elaborar el diseño y de generar el *software*.

No resulta sorprendente que se abriera un abismo entre analistas e instaladores: el proyecto se escindió y la comunicación se interrumpió.

Más tarde, un nuevo director eliminó las causas estructurales de los conflictos internos. Redactó un código de prácticas de gestión y reorganizó el proyecto para garantizar el control y el dominio sobre el mismo. Se hizo una primera división de la estructura en función de las entregas por fases. Luego, dentro de cada equipo encargado de una entrega, se hizo una segunda división por áreas funcionales, de forma que el personal dominase su parte del sistema, desde el análisis hasta las pruebas iniciales.

El sistema no está exento de problemas y hay cierta insatisfacción entre el personal. Sin embargo, se están cumpliendo con éxito las entregas por fases, que están resultando plenamente operativas. El personal tiene la posibilidad de aplicar muchas más capacidades que en los demás proyectos analizados. La multicapacitación es posible, en suma, en la industria del *software*.

### **Bibliografía y documentación**

Aunque existen varias publicaciones en las que se abordan las relaciones entre la escasez de capacidades, el diseño de las organizaciones, el diseño de los puestos de trabajo y el desarrollo de capacidades, no se encontró ninguna referente a una industria como la del *software*. No se han estudiado, por tanto, las consecuencias de la elección fundamental y práctica entre una estructura en la que los puestos de trabajo se caracterizan por una limitada serie de capacidades y aquella otra en la que éstos abarcan todo el proceso y permiten el uso de capacidades más amplias y la identificación con el producto, aunque esta elección es aplicable a numerosos tipos de trabajos.

Aun cuando no pueda exigirse a un atareado director de proyecto que estudie la bibliografía al respecto, es posible que alguno desee hacer alguna consulta. Se acudió, por tanto, a la biblioteca conjunta de la Sociedad Británica de Informática y de la Institución de Ingenieros Electrotécnicos en busca de libros sobre gestión de proyectos. El contenido de la mayoría de ellos era totalmente técnico y el resto contenían sólo uno o dos capítu-

***"La multicapacitación es posible, en suma, en la industria del software."***

***"(...) aunque los directores de proyecto acudan a la biblioteca de su institución profesional o reciban un curso de formación, es muy poco probable que tengan la oportunidad de considerar las consecuencias que tiene la estructura básica de sus organizaciones sobre el desarrollo de capacidades."***



***“(...) existe la posibilidad de que los proyectos se diseñen para permitir el uso de una serie restringida de capacidades con el fin de proteger los monopolios de las mismas y, de este modo, regular el mercado de trabajo en beneficio de quienes desempeñan funciones en posiciones más elevadas.”***

***“(...) la escasez de trabajadores capacitados en la industria inglesa del software se debe, en parte, a los diseños de la organización aplicados.”***

los sobre la vertiente humana de los proyectos: solían aceptar la diferenciación entre analistas y programadores e interpretaban el desarrollo de las capacidades como una oferta de cursos de formación. Los modelos de carrera profesional presentados implicaban un lento desarrollo de las capacidades a través de la ocupación de una serie de cargos a los que se accedía en virtud de un proceso asimilable a las fases de aprendizaje características de los oficios.

Únicamente uno de los libros de la biblioteca hacía referencia a la alternativa entre la estructura basada en los principios de la “línea de producción” y la estructura de multicapacidades, aunque sin aludir a sus consecuencias para el desarrollo de las capacidades. Y sólo había otro libro (Softky, 1983) que abogaba por el entrenamiento del trabajador en el puesto de trabajo para fomentar las capacidades del personal.

### **Cursos de formación sobre gestión de proyectos de software**

Después de algunas indagaciones, se identificaron diez instituciones británicas que ofrecían cursos de formación sobre gestión de proyectos. Cinco de ellas no trataban ningún aspecto relacionado con el desarrollo de las capacidades del personal, el diseño de las organizaciones ni el diseño de los puestos de trabajo; dos enseñaban técnicas de desarrollo de las capacidades como el entrenamiento en el puesto, otra examinaba las posibilidades del diseño de la organización y una cuarta realizaba ambas cosas sin relacionarlas. Únicamente una de las instituciones de formación, Learning Tree, analizaba las posibilidades de la estructura basada en los principios de la “línea de producción” y de la estructura de multicapacidades, así como sus consecuencias para el desarrollo de las capacidades.

Por tanto, aunque los directores de proyecto acudan a la biblioteca de su institución profesional o reciban un curso de formación, es muy poco probable que tengan la oportunidad de considerar las consecuencias que tiene la estructura bá-

sica de sus organizaciones sobre el desarrollo de capacidades.

### **Opinión de las agencias de empleo sobre el mercado de trabajo**

La mayor parte del personal de la industria del *software* suele contratarse a través de agencias, así que éstas parecen las más indicadas para opinar sobre el mercado de trabajo y sobre la posible preferencia de éste por especialistas o por trabajadores dotados de un más amplio abanico de capacidades. Los responsables de la contratación de personal de los seis proyectos analizados nos ofrecieron los nombres de seis agencias, las cuales dieron una variada visión de los hechos, aun cuando sea posible extraer ciertas conclusiones generales. En primer lugar, el mercado de trabajo está enormemente condicionado por los especialistas en las distintas fases del ciclo de vida. La mayoría de las agencias que mencionaron la multicapacitación se referían sencillamente a la disponibilidad de programadores que pudieran utilizar diversos lenguajes informáticos. En segundo lugar, los únicos activos que importan en el mercado de trabajo del *software* son los años de experiencia y, en el caso de los recién licenciados, la puntuación. En tercer lugar, según varias agencias, los clientes exigen que los candidatos posean ya las capacidades que necesitarán para el puesto: hay poca voluntad de impartir formación.

### **Conclusiones**

Este estudio no prueba que los problemas de la industria del *software* se deban a la forma en que se diseñan los proyectos de desarrollo de *software*, pero sí parece indicar que la escasez de trabajadores capacitados (además de la insatisfacción del personal y los conflictos entre grupos) puede estar relacionada con la estructura de las organizaciones correspondientes. Lo mismo puede ocurrir en cualquier otro sector o empresa. Con todo, hay algunos indicios de que la situación podría estar mejorando: nos referimos a los cursos, libros o proyectos que, excep-



cionalmente, preconizan una estructura diferente, propicia a la multicapacitación.

La estructura basada en los principios de la "línea de producción" pudo ser útil en los primeros momentos de la evolución de la industria de *software*, cuando las aplicaciones eran sencillas. En la actualidad, la estructura de multicapacitación es más eficaz, ya que estimula la motivación, el compromiso con el producto final y la productividad futura. El coste aparente de la formación de técnicos con amplias capacidades se verá compensado por una disminución de la frustración, el aburrimiento y los fallos del proyecto. Por tanto, ¿qué es lo que induce a un director de proyecto a elegir una estructura acorde con los principios de la línea de producción, en lugar de una estructura de multicapacitación? Influyen diversas razones.

En primer lugar, pura ignorancia: si la estructura tradicional de los proyectos ha sido la basada en los principios de la "línea de producción" y los libros y los cursos no analizan los problemas que crea, no es probable que un atareado director de proyecto considere otras opciones.

En segundo lugar, la estructura inspirada en los principios de la "línea de producción", en la que el trabajo está dividido en fases reducidas, visibles, parece más fácil de controlar. La estructura de multicapacitación, en la que el dominio de las funciones del sistema se delega en los técnicos, parece arriesgada. Como expresión de lo que Hirschhorn describe como una tendencia a alejarse de los verdaderos riesgos relacionados con el trabajo, los directores de proyecto pueden sentirse más atraídos por el sofocante

aunque controlable entorno de la "línea de producción".

En mi opinión, la última razón que explica que se siga utilizando el modelo de la "línea de producción" me lleva a la última perspectiva antes mencionada en relación con la capacidad. Al principio de este trabajo se han explicado las perspectivas micro y macro. Queda, por tanto, la perspectiva política, que considera la capacidad como un activo valioso. Quienes lo poseen tratan de que conserve su valor, que se perdería si se generalizase. Como consecuencia, los proveedores de una capacidad que les pueda reportar reconocimiento, posición o sencillamente un trabajo mejor harán todo lo posible para regular la admisión de otras personas en su grupo. Por tanto, existe la posibilidad de que los proyectos se diseñen para permitir el uso de una serie restringida de capacidades con el fin de proteger los monopolios de las mismas y, de este modo, regular el mercado de trabajo en beneficio de quienes desempeñan funciones en posiciones más elevadas.

Posiblemente se dé en la práctica una combinación de todas estas razones. Cualquiera que sea la causa, este estudio parece indicar que la escasez de trabajadores capacitados en la industria inglesa del *software* se debe, en parte, a los diseños de la organización aplicados. Lo mismo podría ocurrir en otros sectores y países. Piense en los lugares de trabajo que conozca: ¿están diseñados los puestos de trabajo para permitir el desarrollo de un amplio abanico de capacidades o sólo una serie restringida de éstas? ¿Está contribuyendo su sector a crear su propia escasez de trabajadores capacitados?

#### Citas

**Hirschhorn, I** (1988). *The Workplace Within*, Boston: MIT Press.

**Softky, S** (1983). *The ABC's of Developing Software*, San Francisco: The ABC Press.