

Campos Aragón, Leticia (coordinadora). **Experiencias concretas de innovación y aprendizaje tecnológico en la empresa Luz y Fuerza del Centro**, México, Instituto de Investigaciones Económicas—UNAM/Programa Universitario de Energía—UNAM, octubre de 1997, 191 pp.

Durante muchos años, la economía y la sociología abordaron el problema del cambio tecnológico, fundamentalmente desde la perspectiva de los procesos de fabricación de productos para el consumo intermedio o final. La cuestión de las condiciones, modalidades y efectos de la producción de servicios fue un sector relegado por ambas disciplinas en el estudio de la generación de riqueza de las naciones. Es hasta inicios de los años ochenta, a raíz de avances tecnológicos importantes como la informática y la telemática, que los estudiosos de los problemas de la innovación reconocen el papel de muchas áreas de los servicios en la generación de nuevos conocimientos tecnológicos, de nuevas formas de organizar el trabajo y la producción, en innovaciones que logran encadenarse o difundirse a diversos ámbitos de la esfera productiva o de la vida doméstica.

Hoy día es indiscutible el papel que los servicios juegan en el bienestar social, en la generación de riqueza y el desarrollo de las naciones. Y en los servicios podemos incluir desde luego el de generación de energía eléctrica.

El libro *Experiencias concretas de innovación y aprendizaje tecnológico en la empresa Luz y Fuerza del Centro*, ofrece un conjunto de casos particulares en los que se muestra la importancia del conocimiento, individual y colectivo, de los diversos actores involucrados en la generación, transmisión, distribución y comercialización de esa fuente de energía sin la cual nuestras vidas serían de otra naturaleza.

En efecto, cuántos nos hemos puesto a pensar en el conjunto de técnicas, materiales, instrumentos, dispositivos, instalaciones físicas, personal y conocimientos que bajo una organización específica del trabajo, hacen posible que uno pueda encender y apagar los aparatos eléctricos y electrónicos que componen el entorno que nos rodea.

La lectura de este libro ofrece un panorama de los procesos que están detrás de un apagador y que hacen que uno tenga luz cuando lo acciona. Pero no sólo aprendí eso, aprendí que la generación de esta fuente de energía se encuentra hoy día inmersa en contextos, problemas y contin-

gencias estrechamente relacionados con uno de los fenómenos que más preocupa a las naciones desarrolladas en nuestro el planeta: *el aprendizaje tecnológico y la innovación*.

Desde las primeras páginas y a lo largo de los diferentes capítulos, subyace el problema de las crecientes necesidades energéticas del país, o por lo menos de la gran metrópoli en que vivimos, y los imperativos que ello implica en inversión de equipo e infraestructura, en demandas de capital, en eficiencia y ahorro de recursos, en el rendimiento y el mantenimiento de los equipos, en fin, en todo aquello que atañe al ofrecimiento de un buen servicio con el menor costo posible para la empresa y para el consumidor.

La historia de la ciencia y la tecnología ha mostrado que los inventos e innovaciones son producto de procesos largos de acumulación del conocimiento por actores específicos. Actores que están directamente vinculados a los procesos productivos.

En el prólogo al libro, Leticia Campos apunta que la tecnología no es sólo el equipo con el que se fabrica un objeto, sino que es también el conocimiento no incorporado en la maquinaria, que poseen quienes la manipulan, quienes la diseñan, y quienes la construyen. Para que la tec-

nología adquiera materialidad y funcionalidad, y cumpla los objetivos para los cuales fue creada, es necesaria la existencia de un aparato social que dé organicidad a los objetos materiales como son las máquinas y herramientas, a los conocimientos, a los individuos que los operan. Es decir, se requiere de un conjunto de reglas, normas de procedimiento y comportamiento, formas de articular lo tangible con lo intangible, indispensables para que cualquier sistema socio-técnico funcione de manera eficiente.

Lo que digo no es nada nuevo, pero me parece que las disciplinas que se interesan por explicar los procesos de innovación, como son la economía, la sociología y la ingeniería, olvidan fácilmente que son las organizaciones —y con ellas los individuos— las que sustentan los procesos productivos y, por tanto, hacen posible que emerjan procesos de aprendizaje tecnológico y de innovación, pero a la vez son capaces de inhibirlos.

En efecto, las prácticas rutinarias de ejecución de las tareas, los mecanismos institucionales de asignación de puestos, de remuneración al personal o de reconocimiento al desempeño del trabajo, constituyen aspectos que pueden ya sea motivar y valorizar la creatividad y la mejora en el trabajo colectivo de una em-

presa, o por el contrario constituir trabas y obstáculos para que tenga lugar dicha mejora.

Como el título propone, el libro ofrece experiencias concretas de innovación y aprendizaje tecnológico. Cada capítulo presenta un eslabón de la cadena productiva de la energía eléctrica, por llamarla de alguna manera, que llega hasta los consumidores particulares. El recorrido por las diferentes etapas de esta cadena, muestra cuán importante es el grado de integración que mantienen los procesos que han sido llamados de flujo continuo.

Donde los márgenes de disfuncionamiento y error son muy estrechos, y donde la seguridad del equipo y del servicio, son inherentes al proceso mismo de generación y distribución de energía eléctrica.

En ese sentido, las actividades de aprendizaje tecnológico e innovación adquieren un significado diferente a lo que sucede en la fabricación de un jabón, de una prenda de vestir o de un automóvil, por plantear algunos ejemplos.

En efecto, el primero y el segundo de los productos que mencioné, tienen una vida útil y de consumo muy corta. En caso de insatisfacción por parte de

quien los adquirió, harán que cambie de marca o diseño en la siguiente ocasión. El caso del automóvil es un poco más complejo. Es un bien que cuesta más y está hecho para durar más tiempo, pero además la organización productiva que está detrás de su fabricación cuenta con dispositivos organizacionales y tecnológicos para resolver problemas que se presentan en la post-venta.

Las empresas automotrices han aprendido a monitorear los gustos y necesidades de los consumidores de sus vehículos, y cada vez cobra mayor importancia la participación de los clientes en el diseño de nuevos vehículos. Lo que se ha llamado el *lean production*, significa que los procesos productivos operan en función de las demandas del mercado, y están diseñados para ser flexibles y modificarse cada vez que los mercados demanden modelos de productos diferentes. Es desde esta perspectiva que en la academia se discute actualmente el problema del *aprendizaje organizacional*. Y la pregunta que intentamos responder con investigaciones empíricas es la siguiente: ¿es posible que las organizaciones aprendan?

Decía yo que en el caso que nos ocupa en este comentario, el aprendizaje tecnológico y la inno-

vación manifiestan una dimensión diferente a los ejemplos que acabo de evocar. Los casos que el libro presenta en sus capítulos, muestran que hay permanentemente adaptaciones a equipos y mecanismos, nuevos diseños de tableros de control, de postes, de aparatos de medición y facturación, por mencionar algunos. Pero eso sólo representa la punta de un *iceberg*.

Muchas empresas realizan mejoras e innovaciones graduales que, por no ser plasmadas en documentos quedan en la memoria personal de quienes las desarrollaron. Cuando por diversas razones estas personas dejan de pertenecer a la organización, el conocimiento desarrollado que hizo posible una innovación, se va con ellos. A veces parte de ese conocimiento se llega a transmitir de manera oral a otros individuos de la organización. Ello dependerá de la confianza y de los mecanismos de intercambio existentes entre los diversos individuos. Por lo que la mayoría de las veces la transmisión de ese conocimiento será parcial o incompleta.

Lo que queremos decir, y que consideramos tan importante como los resultados de nuevos diseños o la utilización de nuevos aparatos, es que la con-

strucción de una trayectoria tecnológica como la que los ejemplos de este libro muestran, ha sido posible porque los actores sociales que componen la empresa, han sido capaces de formalizar sus experiencias y todos los conocimientos que han resultado del uso, adaptación y mejora de los equipos que utilizan, en nuevos manuales y en nuevos protocolos.

En otras palabras, la formalización de experiencias ha permitido a Luz y Fuerza del Centro construir una memoria que ha hecho posible que el aprendizaje tecnológico logrado por el personal que la compone dé como resultado verdaderas innovaciones en beneficio de la calidad, eficiencia y costo de la generación de tan valiosa fuente de energía.

El contexto de globalización ciertamente provoca incertidumbres, porque el futuro cercano es aún poco conocido; y porque obliga a las empresas a modificar sus normas de trabajo, de producción y de calidad de los productos o servicios que ofrecen. Poder aprovechar las *ventanas de oportunidad* que derivan del nuevo marco de competencia para las empresas, implica consolidar a mediano y largo plazo estrategias de aprendizaje tecnológico e innovación. Esperemos que los ejemplos que muestra el libro *Experiencias concretas de*

innovación y aprendizaje tecnológico en la empresa Luz y Fuerza del Centro, no sólo se repitan y multipliquen, sino que en adelante constituyan el fundamento de las estrategias de la empresa

para participar en los mercados que se vislumbran en el siglo XXI. DR. DANIEL VILLAVICENCIO (Profesor-Investigador del Doctorado en Ciencias Sociales, UAM-Xochimilco).