

C U A D R O 1
PRODUCCIÓN MUNDIAL DE TELEVISORES (PORCENTAJES)

	1950	1960	1970	1980	1985
Estados Unidos	92.8	28.4	18.2	14.5	16.2
Reino Unido	6.7	10.8	4.8	3.3	3.5
Japón	0.0	18.1	27.5	21.4	20.9
Alemania	0.0	10.9	6.5	6.2	4.4
Francia	0.1	3.3	3.3	2.7	2.3
Total	99.6	91.5	60.3	48.1	47.3
<i>Producción mundial (miles)</i>	8 040.0	19 812.0	45 700.0	71 544.0	84 878.0
<i>Incremento porcentual</i>	-	146.0	131.0	57.0	19.0

Fuente: Naciones Unidas, *Statistical Yearbook*, varios números.

éxito de las empresas productoras japonesas han sido sorprendentes. ¿Cómo explicar que Japón haya pasado de una cuota del mercado mundial de 0% en 1950 a 20.9% en 1985? (Véase el cuadro 1.) ¿Cómo entender la expansión acelerada de los televisores en color japoneses en el mercado estadounidense, el más grande del mundo? Mientras que en 1964 Japón no tenía presencia en ese mercado, en 1975 suministraba 14% y en 1986, 33.9% (véase el cuadro 2). De las diez empresas productoras de televisores en color más importantes del mundo en 1987, seis eran japonesas y sólo una estadounidense (véase el cuadro 3).

La literatura dedicada al estudio del sector de los televisores de Japón y Estados Unidos presenta enfoques muy parciales que destacan la necesidad de elaborar una concepción más compleja de las formas de aprendizaje. Con respecto a Japón, Stowsky⁵ insiste en la importancia de la relación proveedor-usuario; Porter estudia la relación productor-usuario final,⁶ y Paul destaca las características de la organización industrial y las políticas gubernamentales.⁷ Sin embargo, no hay estudios de las estrategias de aprendizaje micro-micro que siguen las empresas del sector.

Los estudios dedicados a la industria de los televisores en Estados Unidos se vinculan mayormente a las estrategias competitivas de las empresas, así como al desempeño de la estructura industrial y las políticas gubernamentales asocia-

5. Jay S. Stowsky, "Weak Links, Strong Bonds: US-Japanese Competition in Semiconductor Production Equipment", en Ch. Johnson (ed.), *Politics and Productivity: The Real Story of Why Japan Works*, Ballinger Publishing Company, Berkeley, 1989.

6. M. Porter, *La ventaja competitiva de las naciones*, Vergara, Buenos Aires, 1991.

7. Departamento de Comercio y Oficina de Valoración Tecnológica (de Estados Unidos), *High Technology International Trade and Competition*, Noyes Publications, Nueva Jersey, 1984.

C U A D R O 2
PARTICIPACIÓN POR PAÍS DE ORIGEN EN EL MERCADO DE TELEVISORES EN COLOR EN ESTADOS UNIDOS (PORCENTAJES)

País	Fabricante	Marca	1964	1975	1986
<i>Estados Unidos</i>			94.0	67.3	42.7
	GE	RCA ^a	42.0	19.0	17.5 ^b
	Zenith	Zenith ^a	14.0	24.0	15.8
	GE	GE ^c	-	6.2	6.3 ^b
	GE	Sears	1.0	0.9	0.6 ^b
	Warwick	Sears	8.0	7.8	-
	ER Co.	Emerson	4.0	-	1.5
	CMM Co.	Curtes Mathes	-	-	1.0
	Magnavox	Magnavox	6.0	-	-
	Motorola	Quasar	8.0	-	-
	GTE	Sylvania	4.0	4.4	-
	GTE	Philco	-	2.0	-
	Rockwell	Admiral	7.0	3.0	-
<i>Japón</i>			-	14.0	33.9
	Sanyo	Sears	-	-	5.5
	Sony	Sony	-	5.8	6.0
	Matsushita	Panasonic	-	2.3	4.2
	Matsushita	Quasar	-	5.9	3.9
	Sharp	Sharp	-	-	3.2
	Hitachi	Hitachi	-	-	3.0
	Mitsubishi	Mitsubishi	-	-	2.8
	Toshiba	Toshiba	-	-	1.8
	Sanyo	Sanyo	-	-	1.6
	Sanyo	Fisher	-	-	0.5
	NEC	NEC	-	-	0.5
	Matsushita	JVC	-	-	0.5
	158.Itoh	Teknika	-	-	0.4
<i>Holanda</i>			-	6.6	9.8
	Philips	Magnavox	-	6.6	5.0
	Philips	Sylvania	-	-	3.8
	Philips	Philco	-	-	1.0
<i>Taiwan</i>			-	-	0.9
	Sampo	Sampo	-	-	0.5
	Tatung	Tatung	-	-	0.4
<i>Corea del Sur</i>			-	-	3.1
	Samsung	Samsung	-	-	1.6
	Gold Star	Gold Star	-	-	1.5
<i>Otros</i>			6.0	12.1	9.6

a. Algunos aparatos y componentes los suministraron filiales en el extranjero. b. La marca se transfirió a la Thomson (Francia) y a otros proveedores en 1987. c. La Matsushita suministró muchos de los aparatos en 1986.

Fuente: Massachusetts Institute of Technology (MIT), *The Decline of US Consumer Electronics Manufacturing History, Hypotheses, and Remedies*, MIT Commission on Industrial Productivity, Working Paper, 1989.

C U A D R O 3

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE TELEVISORES EN COLOR. PRINCIPALES OFERENTES (1987)

Rango	Origen	Empresa	Millones de unidades	Porcentaje del mercado mundial
1	Europa	Philips	8.2	14.3
2	Europa	Thomson	7.3	12.7
3	Japón	Matsushita	6.0	10.5
4	Japón	Sony	3.8	6.6
5	Estados Unidos	Zenith	3.4	5.9
6	Japón	Toshiba	3.2	5.6
7	Japón	Hitachi	3.1	5.4
8	Europa	Nokia	2.5	4.4
9	Corea	Samsung	2.5	4.4
10	Japón	Sanyo	1.8	3.1
11	Japón	Sharp	1.7	3.0
	Subtotal		43.5	75.9
12	Otros		10.8	24.1
	Total		54.3	100

Fuente: M. Humbert y J.L. Perrault, *La globalisation de l'industrie électronique*, GERDIC-Centre de développement, Rapport final, Université de Rennes I, Francia, 1991.

das al sector.⁸ Si bien en los trabajos referidos a Japón y a Estados Unidos se describen ciertas estrategias de aprendizaje, es necesario que se sistematicen tres conceptos clave que definen el aprendizaje tecnológico: la acumulación, la apropiabilidad y la oportunidad en las relaciones proveedor-usuario, productor-usuario final, y en escala micro de la empresa.

Estados Unidos: formas de aprendizaje

Aprendizaje intraempresa

El televisor se convirtió en un producto muy relevante a fines de 1940; 92.8% de la producción mundial en 1950 era de origen estadounidense (véase el cuadro 1). Desde el punto de vista del cambio tecnológico, es de crucial importancia responder: ¿Por qué los fabricantes de esa nacionalidad, a pesar de haber sido los primeros en diseñar el televisor blanco y negro y en color, y también los primeros en remplazar con transistores los bulbos de recepción, no tuvieron éxito en aplicar la nueva tecnología en sus principales productos?

8. Massachusetts Institute of Technology (MIT), *The Decline of US Consumer Electronics Manufacturing: History, Hypotheses, and Remedies*, MIT Commission on Industrial Productivity, Working Paper, 1989; F. M. Scherer, *International High-Technology Competition*, Harvard University Press, 1992; K. R. Harrigan, *Strategies of Declining Business*, Lexington Books, Canadá, 1980, y Departamento de Comercio y Oficina de Valoración Tecnológica, de Estados Unidos, *op. cit.*

¿Por qué, por ejemplo, la RCA, líder tecnológico tradicional, no pudo sostener su liderazgo? La respuesta podría vincularse a lo siguiente:

a) La atención de la RCA se había concentrado en dos renglones: realizar una campaña masiva para convertirse en proveedora de computadoras y desarrollar tecnología para las videograbadoras, por lo que descuidó la carrera por alcanzar la frontera tecnológica en el televisor en color.

b) Para la RCA no representaron una amenaza las crecientes importaciones de televisores provenientes de Japón, toda vez que las importadoras seguían pagando regalías por usar las patentes de la RCA.

c) Se puede afirmar que las compañías con posiciones dominantes y cuotas de mercado grandes, como la RCA, tienen pocos incentivos para ser las primeras en moverse en la dirección de los nuevos productos; como señala Scherer: "La tardanza de los fabricantes estadounidenses de televisores para adoptar la tecnología del estado sólido en color obedeció en parte a la complacencia, agravada por la excesiva dependencia de la RCA como fuente de innovación. A pesar de las altas erogaciones en ID, esa empresa tropezó en la televisión y las videograbadoras debido a que se preocupó más por proyectar las utilidades de las inversiones que por cuidar las innovaciones del laboratorio a la fábrica".

d) La RCA estaba comprometida en la manufactura de productos de consumo y de aparatos comerciales, militares y espaciales, así como en la fabricación de semiconductores de consumo y de computadoras. Como los televisores no representaban rentabilidades tan altas como otras líneas de producción más dinámicas, abandonaron gradualmente su estrategia competitiva. A la luz de esta diversificación corporativa, en 1976 la RCA abandonó la producción de bulbos receptores (componente clave de los productos electrónicos).⁹

e) Frente a la experiencia japonesa, las formas de organización de la RCA, elemento fundamental de su estrategia competitiva, mostraban una profunda separación entre los departamentos de ID.¹⁰ La debilidad del flujo de información entre ellos y de ambos con la manufactura obedecía a las formas de organización, incentivos, filosofía, actores y formas de integración intraempresa.

El departamento de investigación de la RCA organizaba a los investigadores con base en las especialidades, no en los requerimientos de los productos. La consecuencia era la desvinculación entre los esfuerzos de investigación y las necesidades del departamento de manufactura. A esta fuerza

9. K.R. Harrigan, *op. cit.*

10. F.M. Scherer, *op. cit.*

centrípeta del área de investigación se sumaba la imposibilidad de formar grupos de trabajo multidisciplinarios en la medida en que los incentivos de los investigadores se vinculaban más a las posibilidades individuales de patentamiento, por ser éste uno de los caminos para obtener mayor reconocimiento profesional. En este sentido, el trabajo y el aprendizaje en equipo, la movilidad en la empresa y mayores ingresos solían ser objetivos secundarios de los investigadores. Así, en el seno del departamento de investigación se consolidó gradualmente la filosofía de dar preeminencia a la teoría sobre la experiencia. Los actores establecieron juegos estratégicos no cooperativos: a juicio del departamento de investigación el producto ideal no era necesariamente similar al concebido por la división manufacturera, para la que los nuevos productos significaban por lo general mercados no familiares y procesos costosos y riesgosos. Estas posiciones explican en cierta medida la dificultad para desarrollar el televisor en color, lo cual también ocurrió con los semiconductores.

Aprendizaje intrasector

Un conjunto de razones que interactúan en el sector explican los errores de la industria estadounidense para mantener su liderazgo tecnológico:

i) La adquisición fluida y fácil de las patentes y el *know how* de la tecnología de los televisores monocromáticos y en color propiedad de la RCA provocó que el resto de la industria no se viera obligado a construir y fortalecer sus propias capacidades tecnológicas.

ii) Hasta mediados de los setenta las empresas estadounidenses subestimaron sistemáticamente el desafío japonés, en parte porque eligieron concentrarse en los televisores en color —que eran los más rentables— y dejaron de producir los monocromáticos, rubro al que los japoneses dedicaron sus esfuerzos exportadores durante los sesenta.

iii) A principios de los setenta los manufactureros líderes del sector empezaron a considerar el televisor en color como un producto maduro, razón por la cual no se justificaban inversiones sistemáticas en nueva tecnología. Los gastos en ID como proporción de las ventas disminuyeron de 2% en 1975 a 1.7% en 1976 y a 1.6% en 1977.

iv) En 1976, cuando la cuota de mercado de los japoneses llegó a 36% (18% un año antes) y los beneficios de la industria de Estados Unidos se habían erosionado, los productores tenían dificultades para financiar su recuperación. Al mismo tiempo, el costo del capital para los manufactureros estadounidenses era mayor que el de los grupos japoneses, lo que desestimuló las inversiones en máquinas de inserción automática. En parte como una salida a estos

límites y en parte por la disposición tarifaria 807.00 —que impulsaba la transferencia allende las fronteras del proceso manufacturero intensivo en trabajo—, las empresas estadounidenses mantuvieron su proceso de trabajo sin grandes modificaciones.

v) Frente a las crecientes importaciones de televisores de origen japonés, los fabricantes optaron en 1977 por establecer cuotas de importación a Japón¹¹ y años más tarde a Corea y Taiwan. Ello disminuyó la competencia interna y obstruyó el buen funcionamiento de una asignación eficiente de los recursos, en especial los destinados a la carrera tecnológica.

Aprendizaje por interacción productor-proveedor

Otro factor determinante básico de la debilidad competitiva de los manufactureros estadounidenses radica en el vínculo del sector con los proveedores de componentes y máquinas-herramientas.¹²

La RCA manufacturaba bulbos receptores en cuatro plantas: dos en New Jersey, una en Ohio y otra en Indiana. Sin embargo, en la medida en que el bulbo se sustituyó con transistores y después con circuitos integrados, las plantas se fueron cerrando y en 1976 la corporación dejó de producir bulbos, cuya fabricación se caracterizaba por la fuerza de trabajo intensiva y sus bajos niveles tecnológicos. La medida obedeció a que a la empresa, igual que en el caso del televisor, no le afectaba tanto como a los otros manufactureros la importación de bulbos de Japón, pues percibía ingresos por el pago de regalías de los productores extranjeros, además de los montos considerables por su participación en la industria militar.

¿Por qué la mayoría de los productores de bulbos receptores no incorporaron al mismo ritmo que los japoneses los transistores y los circuitos integrados? Todas las empresas que fabricaban esos productos sabían que, por su superioridad tecnológica, menor precio potencial y mayores aplicaciones, la tecnología del estado sólido (cuya primera generación es el transistor) haría obsoleta la producción de bulbos. Desde esa perspectiva, las empresas estadounidenses podían bien retirarse cuando las barreras a la salida fueran menores, bien enfrentar el reto de la competencia y la nueva tecnología. La RCA optó por abandonar la actividad gradualmente desde principios de los sesenta, cuando la demanda de bulbos aún estaba en ascenso; es decir, cuando estaba a tiempo para

11. Margaret Graham, "Industrial Research in the Age of Big Science", en *Research on Technological Innovation Management and Policy*, Jai Press INC., Estados Unidos, 1985.

12. Como resultado de este acuerdo, las importaciones de Japón disminuyeron de 2.7 millones de unidades en 1978 a 0.3 millones en 1980.

recuperar el valor de sus activos, fundamentalmente de sus existencias de dicho producto.

Sin embargo, dos grandes compañías –la GTE Sylvania y la General Electric– persistieron en mantener la oferta de bulbos receptores, aunque reconocían que su tecnología de producto estaba en una fase de declinación acelerada. Ambas empresas asumieron posturas muy agresivas de innovación de procesos mediante formas de automatización, y para el subensamble emplearon mano de obra barata de países menos desarrollados. Dado que el número de productores de bulbos se reducía y lo mismo ocurría con la oferta, las empresas podían enfrentar el riesgo de la obsolescencia, toda vez que el precio promedio unitario de ese producto había ascendido de 0.75 dólares en 1963 a 1.77 dólares en 1977, esto es, más de 230%. El juego estratégico al final del ciclo de vida de los bulbos representaba ganancias importantes para esas compañías. La pregunta, sin embargo, sigue en pie: ¿Por qué las empresas que producían bulbos no evolucionaron hacia la producción de transistores y circuitos integrados susceptibles de incorporarse de manera económica y por tanto masiva en los bienes de consumo electrónicos? ¿Existe alguna razón asociada a las estrategias de aprendizaje que pueda explicar el retraso de los productores de Estados Unidos?

La RCA creó un bulbo de cerámica y metal compacto (Nuvisor) como una respuesta parcial al transistor; la General Electric produjo otro similar. Aunque ambos productos tuvieron aplicaciones comerciales (la RCA la aplicó parcialmente en la industria militar), su uso no fue amplio por su costo elevado, así que se dejó de producir. La GTE Sylvania y otras compañías trabajaron conjuntamente con el ejército estadounidense para desarrollar bulbos miniatura y otros de mayor complejidad para los misiles; sin embargo, pese a los éxitos innovadores, no pudieron aplicarlos comercialmente. Freeman señala que lo que en verdad importa no es tanto la innovación misma como su difusión.¹³ Y como ésta entraña un proceso de mejora, adaptación, perfeccionamiento y rediseño, sólo puede darse cuando una cadena de empresas y sus trabajadores participan en el aprendizaje tecnológico.

El atraso en el paso de los bulbos receptores a los transistores y de allí a los circuitos integrados en la manufactura del televisor en color está determinado por los costos, asociados éstos a formas de organización industrial, estrategias de especialización y formas de aprendizaje. Para difundirse, la innovación se debe acompañar de una reducción sensible de precios. En lo que sigue se explica por qué las principales empresas de Estados Unidos no escalaron de la manufactura de bulbos para televisor a grados más elevados de complejidad tecnológica.

13. Ch. Freeman, J. Clark y L. Soete, *Desempleo e innovación tecnológica*, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid, 1985.

El sector productor de bulbos se caracterizaba por dos segmentos especializados: el integrado a la manufactura del televisor (vinculado casi siempre a la producción de bulbos de interés militar) y el que cubría las necesidades de reposición de bulbos de los consumidores finales y los específicos de la industria y los servicios. A partir de los setenta el primero tendió a concentrarse aceleradamente, y el segundo mantuvo los patrones previos de dispersión económica y geográfica determinados por el mercado de reposición de bulbos.

En el decenio de los setenta se producían más de 1 000 tipos de bulbos de recepción. En esas condiciones, las posibilidades de abatir costos de producción mediante la curva de aprendizaje resultaban menores cuanto mayores eran las clases de bulbos que se producían. Aunada a esta fragmentación, el escaso grado de integración de este sector con los proveedores de maquinaria contribuía a que el “aprender usando” fuese débil.¹⁴ Es preciso señalar que las formas en que circulaba la información en las plantas de Estados Unidos se caracterizaban por una marcada verticalidad y formalismo jerárquico, lo que influía sensiblemente en las posibilidades de aprendizaje del sistema en su conjunto.¹⁵ En este sentido las formas del aprendizaje (acumulación y apropiabilidad) revelaban gran precariedad. Una de las características centrales de las empresas electrónicas estadounidenses es que no pueden apropiarse del *know-how* debido a la elevada rotación de ingenieros y trabajadores especializados. “Como el interés se pone en los individuos en vez de ponerlo en las compañías, la mayoría de los ingenieros en electrónica no tienen escrúpulos en saltar de una empresa a otra, llevándose con ellos sus conocimientos ‘clave’[...] Como resultado, los constantes cambios en el Valle [del Silicio, California] son muy comunes; no es infrecuente que la tasa de remplazo anual de empleados sea de 30 a 50 por ciento.”¹⁶

Aprendizaje por interacción productor-consumidor

Desde el punto de vista de las posibilidades de aprendizaje manufacturero-consumidor, las grandes empresas se concentraron en la producción de televisores grandes, en especial el de 21 pulgadas que se constituyó en el modelo

14. *Ibid.*

15. Verticalidad de la información que expresa, por una parte, una filosofía organizativa que concibe el trabajo directo y la gerencia como una dualidad de epísteme y técnica, no como expresión de una unidad orgánica. La verticalidad en la estrategia interna se funda en una forma funcional de organizar los departamentos. M. Aoki, *The Cooperative Game Theory of the Firm*, Oxford University Press, Oxford, 1984, y Alfred Chandler, *Strategy and Structure*, The MIT Press, Cambridge, Mass., 1962.

16. T. Forester, *Sociedad de alta tecnología*, Siglo XXI Editores, México, 1992.

dominante, con muebles lujosos y tubos de imagen de grandes dimensiones.¹⁷ Las empresas poco se ocuparon de diseñar tubos de imagen pequeños y televisores compactos. Ese nicho de mercado lo cubrieron los productores japoneses.

Japón: formas de aprendizaje

Aprendizaje intraempresa

Es de utilidad describir algunos detalles de la historia del ritmo de aprendizaje de la Sony y la Matsushita-Panasonic. La primera se fundó en 1946 con Masaru Ibuka y Akio Morita a la cabeza. En 1952 el primero viajó a Estados Unidos con el propósito de comercializar sus productos e informarse sobre los avances recientes en la electrónica. Al año siguiente regresó con el objeto de adquirir la tecnología y la licencia para producir transistores. La Sony creció rápidamente con base en el empleo y la mejora de las técnicas de producción de los transistores. En 1973 Leo Esaki, físico de esa empresa, recibió el Premio Nobel por sus descubrimientos en el campo de los semiconductores.

El desarrollo de nuevos procesos y productos ha sido notable en la Sony: introdujo el primer radio transistorizado en 1955, poco después de que la Texas Instrument desarrollara la radio de transistores, e incorporó transistores en los televisores, grabadoras, videograbadoras, *walkman* y *discman*, entre otros. Uno de los pilares del éxito de la expansión interna e internacional de la Sony reside en su filosofía corporativa: concibe la carrera tecnológica como un imperativo de sobrevivencia determinado tanto por la escasez de recursos naturales y las condiciones geológicas y ambientales impredecibles de Japón, cuanto por la aguda competencia interna y externa a que se deben enfrentar sus productos. Esto obliga a que la dirección y la proporción de los gastos en ID se sujeten a criterios de largo plazo.

Sin embargo, el punto crucial de la filosofía corporativa de la Sony está en la forma en que la gerencia organiza a un gran número de empleados y cómo obtiene el más alto rendimiento de cada uno de ellos. Las relaciones entre la dirección y los empleados las determinan los objetivos que integran contenidos económicos, sociales y morales. Esta política se expresa en un abanico salarial menos disperso que el de Estados Unidos, lo cual resulta en condiciones laborales relativamente igualitarias entre técnicos y operarios. Ello estimula la participación de todos los trabajadores en la consecución de un propósito común, que es, a la vez, una de las bases morales de toda cooperación. En la Sony, como en la empresa moderna típica de Japón, las formas peculiares de la comunicación—base de todo aprendizaje—son horizontales y

descentralizadas en la esfera operativa y coordinadora. Entre las múltiples formas de aprendizaje, los dos mecanismos clave son la demarcación flexible de puestos y el sistema de rotación. El primero estimula a los trabajadores a aprender, toda vez que se disuelven las rutinas de trabajo y el operario se enfrenta a situaciones más complejas, variables y de contenidos diversos. Las suposiciones, las alternativas de acción y el conocimiento de las consecuencias que construye el trabajador en las condiciones de demarcación rígida de puestos deben transformarse cuando se opta por puestos flexibles. En esas condiciones, es preciso que los actores elaboren estrategias destinadas a enfrentar las contingencias del proceso de producción, así como la capacidad (grupal e individual) de coordinación. La integración de las operaciones ocurren así, no con la jerarquía de puestos, sino mediante la coordinación horizontal alentada por los propios trabajadores.

Este proceso enriquece el contenido de las tareas y convierte al trabajador especializado en polivalente y cooperativo. El problema que surge donde se forman juegos de “pequeños grupos” es que la transferencia de información, la experiencia y los hábitos tienden a limitarse y a generar actitudes orientadas a manipular la información de una manera oportunista. Para evitarlo, la gerencia optó por la rotación de trabajadores y unidades en las diversas fases del trabajo.

La rotación de trabajadores y unidades tiene profundas repercusiones en las formas del aprendizaje:

a] La necesidad de unir la *techne* y la *episteme*, esto es, el departamento de ID con los de producción y ventas, ha conducido a que los científicos roten de un área a otra. Es necesario unir teoría y práctica: “no queremos que nuestros científicos vivan en una torre de marfil”; es útil que tengan alguna experiencia en el funcionamiento y el manejo de las líneas cruciales del negocio.

b] La rotación persigue unificar a la empresa creando objetivos comunes, pues los individuos y las áreas de trabajo tienden a concebir su existencia como parte del todo. Yamashita, directivo de alto rango de la Matsushita-Panasonic, señala al respecto: “Una compañía de desarrollo es una organización complicada, similar a una orquesta sinfónica. La fuerza centrífuga jala las partes de un todo en direcciones opuestas. Los abismos abiertos entre las divisiones de la empresa constituyen un campo de batalla entre productos o tecnología del que nadie se hace responsable”. Mediante la rotación, “los empleados se relacionan con otras divisiones en términos de cooperación [...], entienden no sólo su pequeña unidad sino también el gran todo. Trabajar en equipo es una segunda naturaleza”.¹⁸

17. M. J. Utterback y F. F. Suárez, “Innovation, Competition, and Industry Structure”, *Research Policy*, núm. 22, 1993, p. 13.

18. Yamashita, *El camino Panasonic*, Editorial Planeta, México, 1992.

c] La rotación es, asimismo, un buen método para que los gerentes descubran el interés y los talentos de los empleados.

d] Uno de los problemas acuciantes de la gestión de las empresas es la necesidad de transferir conocimiento idiosincrático (saber cómo) de un trabajador y de un grupo de trabajo a otro; esto se puede lograr con la rotación de trabajadores.

e] Siguiendo a Yamashita se puede pensar que el proceso de aprendizaje sigue un ciclo de vida: "Un trabajo se puede aprender a fondo en cinco años y luego es posible avanzar sin esfuerzo. Durante los tres primeros años uno está totalmente absorto y sin tiempo para pensar con creatividad. En los dos siguientes se construye sobre esa experiencia y se añaden el toque personal del saber cómo y las innovaciones. Uno sigue motivado y alerta, pero al término de esos cinco años el trabajo es demasiado fácil. Al no haber más estímulo intelectual, uno se detiene sin descubrir una mejor manera de hacer las cosas". Desde esta perspectiva, el cambio de puesto de trabajo conduce a que la gente abandone su "nido" y enfrente con creatividad nuevas condiciones. Esta política de rotación profundiza y dinamiza el aprendizaje a la vez que se convierte en una "droga maravillosa de la productividad".¹⁹

La rotación y la demarcación flexible de puestos repercuten de modo positivo en la productividad del capital y el trabajo: *i)* contribuyen decisivamente a reducir el tiempo entre el diseño analítico de un nuevo producto y su venta en la medida en que se crean círculos de retroalimentación entre las fases de ID, diseño, manufactura, distribución y ventas; *ii)* disminuyen los costos de adaptación a la nueva tecnología, pues los trabajadores y las unidades de trabajo están en condiciones de elaborar estrategias cooperativas y aumentan su capacidad para asimilar, adaptar y resolver contingencias o fallas de la nueva tecnología; *iii)* disminuyen los costos de comunicación al descargar funciones de la jerarquía formal al personal subordinado, capaz de procesar información, y *iv)* reducen los costos de negociación al debilitarse las posibilidades de estructuración de grupos oportunistas. Al impedirse esto último, los entramados formal e informal de negociación tienen más libertad para establecer acuerdos.

Aprendizaje por interacción productor-proveedor

La industria japonesa de televisores está dominada por más de diez empresas verticalmente integradas que producen gran parte de sus componentes y maquinaria.²⁰ Esa integra-

19. *Ibid.*

20. Kono Toyohiro, *Strategy Structure of Japanese Enterprises*, Macmillan Press, Londres, 1984; Y. Masuda y W. Steinmuller, "The Role of Vertical Integration in the US and Japanese Semiconductor Industries", Draft Paper, US-Japan Relations Group,



*Para México es
imprescindible aprender
de la historia y el
momento actual de las
empresas japonesas, de
cuyo desempeño es
imperativo derivar
lecciones en materia
organizacional, que
constituye la mejor
tecnología o frontera
tecnológica*

ción asegura una interacción fluida y cooperativa entre los productores de los componentes, la maquinaria, los ensambladores y los distribuidores, lo que contribuye a la acumulación de las experiencias y los conocimientos generados mediante el "aprendizaje por el uso".

El aprendizaje por el uso coincide con el concepto *Kaisen* (mejoramiento continuo): ambos persiguen el mejoramiento continuo de los procesos antes que innovaciones radicales. En vez de destacar el desarrollo de nuevos productos, los fabricantes de equipo se ocupan más de introducir equipos mejorados a partir de la información provista por los usuarios. Los ingenieros y los científicos de las empresas manufactureras trabajan rutinariamente cerca de los oferentes de los equipos a fin de adaptarlos a la empresa. Las posibilidades de las empresas proveedoras de equipo para procesar, acumular y aprender por el uso explican su posición en el mercado mundial de equipo manufacturero para producir

Stanford University, 1981, y Franco Malerba, *The Semiconductor Business*, Frances Pinter, Londres, 1985.

semiconductores. Dentro de las 20 mayores empresas del ramo figuran seis japonesas especializadas en líneas de equipos estratégicos.²¹

Aprendizaje por interacción productor-consumidor

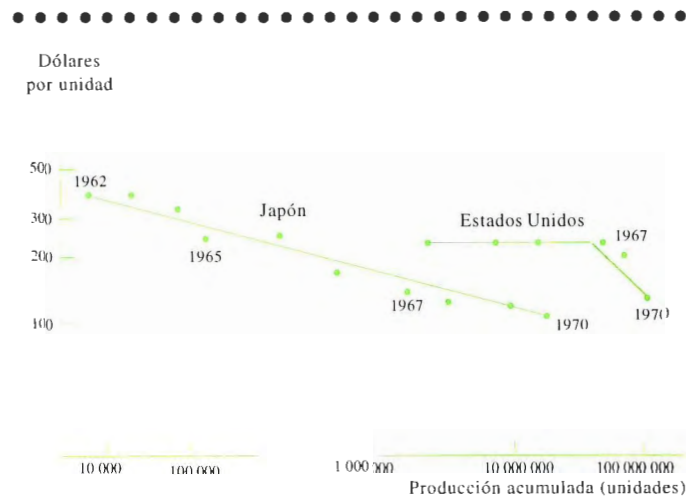
La evolución tecnológica de las manufactureras japonesas de televisores estuvo muy influenciada por las condiciones de la demanda interna: *i)* bajo ingreso per cápita en la posguerra; *ii)* limitaciones espaciales de las viviendas japonesas, y *iii)* grados elevados de información y exigencia de los consumidores en materia de bienes de consumo electrónicos. Esas condiciones de la demanda exigieron a los manufactureros mejorar de manera acelerada la calidad, el diseño y el precio de los productos; era preciso, sobre todo, que fueran pequeños y portátiles.

El sector manufacturero de televisores en Japón surgió un poco más tarde que el de Estados Unidos. Sin embargo, a finales de los sesenta el mercado japonés alcanzó la saturación en los monocromáticos.²² Ante el estancamiento de la demanda, los productores se enfrentaron a la tarea de reducir costos y atender segmentos diferenciados del mercado.

La disminución de costos y el incremento de la fiabilidad se logró por múltiples vías: la incorporación de semiconductores, circuitos integrados, miniaturización, ensamble automático de componentes e innovaciones básicas de organización y gestión (logística).

Los productores japoneses fueron los primeros en introducir comercialmente –a principios de 1979– los transistores y los circuitos integrados²³ en los televisores en color, con lo que se disminuyó el número de componentes y el tiempo de trabajo de montaje²⁴ por unidad producida. Las horas-hom-

CURVA DE APRENDIZAJE ESTIMADA CARACTERÍSTICA DE LOS PRODUCTORES JAPONESES Y ESTADOUNIDENSES DE TELEVISORES



Fuente: Jerome B. Cohen (ed.), *Pacific Partnership: United States-Japan Trade: Prospects and Recommendations for the Seventies*, Lexington Books, Lexington, Mass., 1972.

bre invertidas por aparato era de 1.9, frente a 3.9 en Alemania y 6.1 en el Reino Unido. El incremento de productividad obedeció a innovaciones en la tecnología dura y en la blanda, sobre todo en las formas de acumulación y apropiación del aprendizaje.

Competencia tecnológica internacional

Las condiciones internas de gran competitividad de las empresas japonesas productoras de televisores, las características y el tamaño de la demanda, la naturaleza de las convergencias (tecnológica, organizacional y logística) en los grupos industriales (*keiretsu*) y la red de comunicación inter e intraempresa contribuyeron a que el sector se orientara tempranamente a las exportaciones y la globalización. Con estas ventajas de costo, calidad y diseño de los productos, Japón abría las puertas del mercado estadounidense y extranjeros en general. ¿Cuál era la ventaja comparativa y absoluta de ese país? La competitividad de los productores japoneses puede dividirse en cuatro categorías: *i)* el costo de producción, *ii)* el avance tecnológico, *iii)* diseños y tamaños atractivos y *iv)* estrategias de comercialización.

i) Costo de producción

En los años sesenta los bajos salarios de Japón significaban un costo 10% menor que en Estados Unidos. El encarecimiento de la fuerza de trabajo japonesa disminuyó la brecha salarial. Sin embargo, se calcula que en 1970 la brecha de

21. Jay S. Stowsky, "Weak Links, Strong Bonds: US-Japanese Competition in Semiconductor Production Equipment", *op. cit.*

22. Sen Nishiyama, "The Impact of New Electronic Technologies: Direction, Channels, Speed", en Herber Giersch (ed.), *Emerging Technologies: Consequences for Economic Growth, Structural Change, and Employment*, Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel, Tubinga, 1982.

23. J. Peck y Wilson W. Robert, "Innovation, Imitation, and Comparative Advantage: The Performance of Japanese Color Television Set Producers in the US Market", en Herbert Giersch (ed.), *op. cit.*

24. Se modificó el número de componentes por insertar y la velocidad del proceso de ensamble. Una operadora a mano inserta un promedio de un componente cada cuatro segundos y las insertadoras automáticas, 2.5 componentes por segundo. Arturo Lara Rivero, *Cambio tecnológico y demanda cualitativa de fuerza de trabajo en la industria electrónica*, tesis doctoral (borrador), El Colegio México, 1994.

C U A D R O 4

**PATENTES APLICADAS DE ESTADOS UNIDOS POR PAÍS DE ORIGEN
EN EL RAMO DE LOS TELEVISORES EN COLOR,¹ 1965-1975
(DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL)²**

	Total	Estados Unidos			Reino Unido			
		Estados Unidos	Japón	Alemania	Reino Unido	Holanda	Francia	Otros
1965	85	68	9	9	4	4	4	2
1966	122	73	7	9	4	1	3	4
1967	128	66	8	7	2	5	5	7
1968	127	63	13	9	3	4	-	8
1969	143	62	16	7	4	5	1	5
1970	179	55	27	7	3	3	1	4
1971	185	55	27	5	2	6	2	3
1972	168	48	29	10	3	5	2	3
1973	131	50	30	7	5	5	2	4
1974	141	52	29	3	4	6	2	2
1975	173	51	27	4	8	2	6	5
1976	153	49	29	6	2	7	3	4

1. Los datos incluyen patentes de televisores en color, cámaras, sistemas, video-grabadoras, etc. 2. Los porcentajes pueden no coincidir con 100 debido al redondeo. Fuente: Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos, 1978.

costos se amplió a 20% debido a la mayor automatización de los productores japoneses respecto de Estados Unidos,²⁵ básicamente porque la curva de aprendizaje de los productores japoneses tenía una pendiente mucho más señalada que la estadounidense (véase la gráfica 1).

ii) Avance tecnológico

Las empresas del sector arrancaron gracias a las concesiones de patentes otorgadas por la RCA.²⁶ A esta fase de adquisición tecnológica le siguió una acelerada dinámica de imitación, adaptación, mantenimiento y perfeccionamiento de la tecnología. Un indicador de esta dinámica es el siguiente: mientras que en 1965 Japón participaba con 9% de las patentes de televisores en color otorgadas en Estados Unidos, en 1976 el porcentaje se había elevado a 29% (véase el cuadro 4). Las empresas japonesas produjeron dos innovaciones fundamentales: el uso comercial de los circuitos integrados (junio de 1971)²⁷ y el sistema Trinitron de la Sony

25. Peck y Wilson, "Innovation, Imitation...", *op. cit.*

26. De 1960 a 1967 las compañías japonesas negociaron cerca de 200 acuerdos de licencias con la RCA. Sin embargo, el proceso es anterior, pues la Sony consiguió una licencia de tecnología de transistores de la Western Electric en 1954. Departamento de Comercio y Oficina de Valoración Tecnológica, *op. cit.*

27. La Sharp introdujo en mayo de 1971 los circuitos integrados en la televisión en color antes que los japoneses pero con un escaso efecto tecnológico y económico.

(1968), que mejoró de manera notable la calidad de la imagen y convirtió a esa compañía en un productor importante de televisores en color. A partir de entonces fue una de las empresas con mayor participación en el mercado mundial de esos aparatos: en el de Estados Unidos tenía en 1986 una cuota de 6%, la más alta de todas las empresas extranjeras (véase el cuadro 2) y en 1987 ocupaba el cuarto lugar de los diez principales productores del orbe: 3.8 millones de unidades, equivalentes a 6.6% de la producción mundial (véase el cuadro 3).

iii) Diseño y tamaño

El diseño de dimensiones pequeñas así como ser portátiles, de buena calidad y de bajo precio, contribuyeron de forma decisiva a acrecentar la demanda de los consumidores de Estados Unidos; esto es, los productos importados de Japón satisfacían nichos de mercado descuidados por los productores nacionales.

iv) La estrategia de comercialización

La estrategia de comercialización consistió en incursionar en el segmento de mercado atendido por las grandes cadenas comerciales en Estados Unidos, como la Sears. Se trata de un mercado de masas que exige bajos costos antes que innovaciones incesantes. La tecnología empleada en este segmento, denominado "de marca privada", suele ser vieja y más imitativa que innovadora. Ese segmento del mercado, de distribución de televisores, se ha incrementado tanto por la expansión de las cadenas de tiendas en Estados Unidos —que han estimulado las ventas de compradores de bajos ingresos—, cuanto por la compra de un segundo o tercer televisor por hogar, lo cual ha incrementado su cuota de mercado. Esas condiciones de distribución han contribuido de manera decisiva a la competitividad y la penetración de los fabricantes japoneses de televisores en color en el mercado de ese país.

A manera de conclusión

La pregunta guía de este artículo es: ¿Cuáles son los factores determinantes del éxito de las empresas japonesas y del fracaso de las estadounidenses en el sector de los televisores? Siguiendo un panorama evolutivo que responde a la lógica tanto darwiniana (selección) como lamarkiana (aprendizaje, adaptación e imitación), se revisó la literatura sobre el tema y se trató de dar una respuesta.

Las interpretaciones y las evidencias empíricas sobre el aprendizaje en la industria de los televisores en color indican que los patrones de aprendizaje influyen de manera conside-

C U A D R O 5

ESTRATEGIA COMPETITIVA Y DE APRENDIZAJE EN EMPRESAS JAPONESAS Y ESTADOUNIDENSES DEL SECTOR DE LA ELECTRÓNICA DE CONSUMO (TELEVISORES)

	Estados Unidos	Japón
<i>Estrategia competitiva</i>		
Disminución de costos	Mediante salarios	Mediante cambio tecnológico e incremento de la calidad
Tamaño	Grande	Pequeño y portátil
Consumidor de destino	Ingresos altos	Sectores mayoritarios
Prioridad	Corto plazo	Largo plazo
Criterios de desempeño financiero	Corto plazo	Ajustados a una perspectiva de crecimiento
<i>Estrategia de aprendizaje</i>		
Organización	Funcional	Divisional/funcional
Información	Centralizada y vertical	Descentralizada y horizontal
Administración de puestos y movilidad	Descentralizada (sindicato y empresa)	Vertical (empresa)
Formas de apropiación y acumulabilidad		
• Centralidad	Del individuo y de los estímulos	De los grupos de trabajo y de estímulo económico asociado al empleo cuasipermanente
• Personal	Puesto fijo	Rotación en puestos y departamentos
• Interacción productor-consumidor y proveedor-productor	Débil	Fuerte

able en los niveles de competitividad. En particular queda claro la importancia de: a) las formas de acumulación, oportunidad y apropiación del aprendizaje tecnológico, tanto en el seno de las empresas como en la red de proveedores y consumidores relacionados con aquéllas; b) las características estructurales del mercado interno de trabajo, y c) las estrategias y la cultura corporativas. En el cuadro 5 se presentan algunos de los factores más importantes que explican por qué una estrategia de aprendizaje tuvo más frutos que otra.

Si bien los manufactureros de Estados Unidos tenían la posibilidad de innovar nuevos productos, no contaban con la capacidad de aprender, transformar sus formas de organización y modificar el producto con miras a su difusión. No cabe duda de que las capacidades de búsqueda y la base de conocimiento tecnológico de dichas empresas eran idóneas para crear nuevos productos e innovaciones, pero las formas de acumulación y apropiabilidad del aprendizaje estaban poco desarrolladas.


La ventaja competitiva depende más de los nuevos procesos que de los nuevos productos. Desde un punto de vista normativo, se puede afirmar que el cambio tecnológico o la

creación de un producto nuevo de poco sirven si el inventor no es también el fabricante que produce más barato. Producir a bajo costo y con calidad depende de la manera en que se integren *hardware*, *software* y recursos humanos, pero esencialmente de la capacidad del personal para “aprender haciendo”, “aprender usando”, “aprender interactuando” y (como señalan N. Luhman y Fabio Arcangeli) “aprender a aprender”.²⁸

Para México es imprescindible aprender de la historia y el momento actual de las empresas japonesas más exitosas, de cuyo desempeño es imperativo derivar lecciones, sobre todo en materia organizacional, que constituye la mejor tecnología o frontera tecnológica. Desde luego, para poder imitar es necesario primero comprender. El estudio de las estrategias de aprendizaje de las empresas japonesas y estadounidenses en el sector de la electrónica de consumo puede ayudar a extraer un conjunto de lecciones:

a) Para competir en los mercados internacionales, las empresas mexicanas deben elaborar, de manera sistemática, estrategias de aprendizaje. Si se desea y se tiene la voluntad de ser competitivo en escala mundial, es preciso problematizar las viejas formas de aprendizaje y organización de las empresas a fin de integrar los flujos de información de la empresa, los proveedores, los consumidores y la red de empresas que conforman el sector. Aprender requiere tiempo, capacidad para desprender los viejos estereotipos y a la vez asimilar nuevas formas de aprendizaje.

b) Las cuotas de mercado asociadas a los bajos costos de trabajo son fácilmente cuestionadas tanto por países de menores salarios como por innovaciones de procesos y productos desarrollados en otros países. La experiencia de las empresas estadounidenses de haber perdido su propio mercado —el más grande del mundo— ante sus competidores japoneses da cuenta de esta aseveración. Si México pretende tener una cuota de mercado más o menos estable en algún producto, debe ante todo invertir y acumular capital humano y fortalecer formas institucionales más propicias para el aprendizaje.

c) La lección más importante que se debe extraer de esta experiencia —aunque de ningún modo la última— es que si el objetivo es fortalecer la presencia de las empresas mexicanas en el mercado internacional, se deben establecer lazos más profundos entre la competitividad, las estrategias de aprendizaje y el sistema nacional de innovación. 

28. N. Luhmann y K. Schorr, *El sistema educativo: problemas de reflexión*, Universidad de Guadalajara/Universidad Iberoamericana/ Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, México, 1993, y Fabio Arcangeli, “*The Economics of Learning-To-Learn: An Introduction*”, European International Business Association, XIX Conferencia Anual, Lisboa, diciembre de 1993.