

Competencia y propiedad intelectual en la industria microelectrónica

*Carlos María Correa**

Introducción

Entre los cambios recientes en el campo de la propiedad intelectual, los relacionados con los diseños de circuitos integrados han cobrado especial importancia. En primer lugar, porque propician la creación de un nuevo título de protección de la propiedad intelectual en el plano internacional. En segundo porque, dado el alcance de la tecnología asociada con la microelectrónica, los efectos de dicha protección rebasan el ámbito de la producción y el comercio de los circuitos integrados como tales y llegan al comercio internacional de todo tipo de artículos industriales que incorporen semiconductores. En tercer término, algunas características del nuevo título modifican de manera sig-

nificativa los principios de la propiedad intelectual y pueden tener consecuencias trascendentes en otras formas de protección.

En este artículo se analizan brevemente las principales características de la producción y el comercio mundiales de circuitos integrados con el fin de mostrar la profunda asimetría Norte-Sur en ese campo, a pesar de los esfuerzos de algunos países de industrialización reciente. En seguida se describen el origen, la naturaleza y el alcance de la protección sui generis adoptada en Estados Unidos y otras naciones industrializadas. Se sostiene que el establecimiento y la difusión internacional de dicho régimen han estado determinados, de un lado, por la concepción prevaleciente en Estados Unidos acerca de la caída de su industria de semiconductores y, de otro, por las presiones de ese país (en virtud de una rígida cláusula de "reciprocidad") para obligar a otros a adoptar una protección similar. En el siguiente apartado se presenta la posición adoptada por los países en desarrollo en las negociaciones sobre la materia auspiciadas por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). Asimismo, se ofrece un bre-

* El autor es investigador del Centro de Economía Internacional en Buenos Aires, Argentina.

CUADRO 1

Mercado mundial de semiconductores por tipos, 1984-1992
(Millones de dólares)

	1984	1985	1986	1987 ^a	1988 ^b	1989 ^b	1990 ^b	1991 ^b	1992 ^b	Tasa de crecimiento (%)
Total	24 981	21 004	25 512	30 480	36 580	40 300	45 940	52 030	59 200	15.1
Componentes discretos	4 417	4 108	5 000	5 560	6 050	6 400	6 780	7 310	7 940	8.0
Circuitos integrados	20 564	16 896	20 512	24 830	30 530	33 900	39 160	44 720	51 260	16.5
MOS	11 989	9 220	11 148	14 160	17 840	20 200	23 160	27 800	32 680	12.1
Bipolares	8 575	7 676	9 364	10 670	12 690	13 700	15 400	16 920	18 580	19.6

a. Estimado.

b. Proyectado.

Fuente: Thomson Semi-conducteurs 1987, citado en Philippe Guilguet, "Les reactions de la pratique", en *La protection des produits semi-conducteurs*, Librairies Techniques, Ranks, 1988.

ve análisis de dichas negociaciones, que condujeron a la firma, en mayo de 1989, de un "Tratado para la protección de la propiedad intelectual con respecto a los circuitos integrados".¹ En la cuarta parte de este trabajo se considera la Ley de Protección de los Chips Semiconductores (Semiconductor Protection Act, SCPA) de Estados Unidos y su efecto limitado para impedir la declinación de la primacía estadounidense en esa materia. En quinto término se analiza el efecto de la protección jurídica en la difusión y el comercio de tecnología, sobre todo en los países en desarrollo. Por último se presentan en forma sintética las principales conclusiones del estudio.

La industria de semiconductores

El mercado mundial de semiconductores alcanzó en 1987 un monto cercano a 30 000 millones de dólares, 80% correspondiente a los circuitos integrados, que claramente son el sector más dinámico (véase el cuadro 1). Aunque sujeto a cambios cíclicos, este mercado ha crecido y quizá continúe expandiéndose mucho en el futuro cercano.

Estados Unidos ha sido durante toda la historia de la industria el mayor mercado de semiconductores del mundo y, hasta el comienzo de este decenio, el productor más importante. El sector de los semiconductores es, sin embargo, uno de los campos de "alta tecnología" en que se ha producido una caída sorprendente del liderazgo estadounidense. En la actualidad, las empresas japonesas controlan cerca de 46% del mercado mundial, contra 42% de Estados Unidos.² A los productores de Europa Occidental les toca un papel marginal, a pesar de los progresos recientes de algunas empresas (como la Siemens). Entre los países en desarrollo, sólo Corea del Sur ha surgido como un competidor mundial sobre la base de su producción nacional. Otros, como Ma-

laisia, Singapur, las Filipinas y Taiwan, exportan semiconductores ensamblados en sus territorios por filiales de empresas transnacionales.

La industria de los semiconductores es una de las más concentradas. En 1986, 25 empresas acaparaban 94% del mercado mundial, y las primeras diez tenían 71%. Las transnacionales desempeñan los papeles protagónicos: en el mundo de hoy participan de manera abrumadora "en la producción y el comercio de semiconductores y controlan la tecnología necesaria para su fabricación. La competencia entre ellas determina en gran medida la dirección, el ritmo y el alcance del desarrollo de esta industria tan intensiva en tecnología".³

La elevada inversión necesaria para la producción masiva de chips, así como la intensidad y el costo de la investigación y el desarrollo (ID) requeridos en un mercado extremadamente competitivo, constituyen barreras formidables para el ingreso de nuevos participantes, en particular de los países en desarrollo. Las empresas transnacionales ensamblan semiconductores en muchos de éstos, como Malaisia, Singapur, Corea del Sur, las Filipinas, sobre todo para explotar los bajos salarios que ahí prevalecen. Dichas operaciones no han producido, sin embargo, un efecto significativo en la capacidad tecnológica de esos países. Las fases más complejas de la producción de semiconductores —ID, diseño y procesamiento de obleas (*wafers*)— se realizan todas en los países desarrollados.⁴ Por otra parte, las empresas extranjeras se resisten cada vez más a licenciar la tecnología básica para no alentar la competencia directa, en especial de las empresas más amenazantes de Corea del Sur.⁵

Como se ha mencionado, este último es el único país en desarrollo capaz de competir internacionalmente en el campo de los semiconductores. Ha hecho un esfuerzo notable para nacionalizar todas las etapas de fabricación: en 1974, la Samsung Se-

1. Este tratado se analiza en Carlos María Correa, "Legal Protection of the Layout Design of Integrated Circuits. The WIPO Treaty", en *European Intellectual Property Review*, núm. 6, Oxford, junio de 1990.

2. Véanse Michael Borrus, *Competing for America's Stake in Microelectronics Control*, Ballinger, Cambridge, 1988, y Fred Warshofsky, *The Chip War. The Battle for the World of Tomorrow*, Scribners, Nueva York, 1989, p. 12.

3. Centro de Empresas Transnacionales de la ONU, *Transnational Corporations in the International Semiconductors Industry*, Nueva York, 1986, p. xx.

4. *Ibid.*, p. xxv.

5. ONUDI, "Overview of the Microelectronics Industry in Selected Developing Countries" [IS 500], Viena, 1984, p. 39.

miconductors and Telecommunications empezó a producir obleas y en 1979 la siguió la Goldstar Semiconductors. En la actualidad son cinco los fabricantes nacionales de esos productos.

Gracias a sus esfuerzos Corea del Sur ha capturado casi 9% del mercado mundial de DRAM de 256 kb. Las crecientes dificultades para obtener tecnología extranjera con vistas a una mayor integración y la importancia de las inversiones requeridas mantienen en pie grandes interrogantes acerca de la viabilidad a largo plazo de la estrategia adoptada. Un director de la Goldstar declaró al respecto: "Nuestro grupo sabe que las inversiones en semiconductores no son rentables, pero gracias a esas iniciativas podemos reducir los costos de nuestros productos de procesamiento de datos y de electrónica de consumo, por lo que a fin de cuentas el grupo se beneficia con esas inversiones."⁶

La industria de semiconductores realiza un proceso de integración tardía mediante la fabricación de obleas en Singapur y Malasia.⁷ En el primero, la industria ha pasado de la fabricación de circuitos integrados bipolares simples a la de productos más complejos, gracias a inversiones recientes. La SGS y la Hewlett Packard han dedicado recursos a las unidades de difusión para circuitos integrados destinados a productos de consumo masivo y para circuitos de arseniuro de galio, respectivamente. La ATT ha invertido en una unidad de diseño y la japonesa Unison, lo ha hecho en una línea de producción de semiconductores discretos y circuitos integrados. Además, se ha establecido una empresa conjunta (National Semiconductors, Sierra Semiconductors y Singapur Technology Corporation) a fin de construir una planta de 50 millones de dólares para circuitos integrados (CMOS).⁸ En Malasia, la Motorola producirá transistores discretos y la Intel recibió la autorización gubernamental para abrir una planta de microprocesadoras de 100 millones de dólares.

Con el apoyo del Estado se ha constituido la Taiwan Semiconductor Manufacturing Corporation (TSMC) para fabricar circuitos integrados específicos de aplicación. Por otra parte, la Texas Instruments y la ACER convinieron en realizar una inversión conjunta de 250 millones de dólares para establecer una planta de obleas destinadas a la fabricación de chips DRAM.

La producción de circuitos integrados está fuera del alcance de la mayoría de los países en desarrollo. Sin embargo, en gran parte de ellos, particularmente en los de reciente industrialización, se realiza trabajo de diseño, sobre todo de chips "a la medida" o "casi a la medida" (*custom* y *semi-custom*). Dos cosas han facilitado lo anterior: el desarrollo de herramientas de diseño asistido por computadora (CAD, por sus siglas en inglés) que se pueden operar en computadoras relativamente pequeñas y los contratos con diversas fundiciones de silicio para fabricar chips conforme a diseños efectuados en forma independiente. Varios países latinoamericanos (Brasil,⁹ Argentina, México, Venezuela) y algunos asiáticos (Corea del Sur, Singapur, Taiwan) han desarrollado (o están por hacerlo) su capacidad para diseñar circuitos

"a la medida" o "casi a la medida", a veces con la participación de empresas extranjeras.¹⁰

Ciertamente, los progresos alcanzados en Corea del Sur y otros países permitirán que algunas naciones en desarrollo participen como productoras en el mercado mundial de semiconductores. Sin embargo, no cabe esperar que ello signifique un peligro verdadero para la supremacía innovadora y productiva de los líderes en ese campo: Japón y Estados Unidos. Es probable que se mantenga la profunda asimetría Norte-Sur como característica de esta industria en los próximos años.

Una nueva forma de protección para los diseños de circuitos integrados

La Ley de Protección de los Chips Semiconductores

En Estados Unidos se concibió la protección de los diseños de circuitos integrados como objeto intangible específico. La industria estadounidense de semiconductores cumplió un papel fundamental en las iniciativas que condujeron a aprobar, en 1984, la SCPA.¹¹ Una preocupación creciente por la pérdida de ventajas competitivas de Estados Unidos en la producción y venta de chips impulsó al Congreso de ese país a promulgar dicha ley especial,¹² pues se suponía que la creciente solidez de las empresas japonesas se relacionaba con la copia ("piratería") de los diseños estadounidenses.

Durante los casi cinco años que tomó elaborar la citada ley se produjo un intenso debate sobre el tipo de protección que debía otorgarse a las "máscaras" de circuitos integrados: "El Comité Judicial del Senado favoreció una reforma de la Ley de Propiedad Intelectual (*Copyright*), porque ésta ya se utilizaba para proteger diversos rubros en extremo funcionales y porque su aplicación protegería con certeza y estabilidad a los chips. Un nuevo instrumento jurídico entrañaba peligros potenciales, ya que los conceptos y términos recientes exigen a menudo una interpretación previa a su justa aplicación. El Comité del Senado opinó que dicha Ley se podría haber reformado sin amenazar la integridad o la eficacia de los derechos autorales existentes o futuros de las obras ya amparadas por esos derechos. El Comité Judicial de la Cámara de Diputados adoptó el punto de vista opuesto: consideró que los chips semiconductores son completamente funcionales (no sujetos a la protección autoral excepto por sus características funcionales) y como tales pueden representar una clase diferente de artículos."¹³

Al parecer, dos consideraciones resultaron decisivas para adoptar un régimen diferente al de los derechos de autor. Por una parte,

10. En Singapur, por ejemplo, las empresas Hewlett Packard, Fairchild, ATT y Mosteck han invertido en varios centros de diseño (véase ONUDI, "The Electronics Industry . . .", *op.cit.*, 1988, pp. 34-35.

11. SCPA: Semiconductor Protection Act. Congreso de Estados Unidos, 901-914 (suplemento III, 1985).

12. Véase James Carmichael, "Protection of United States Semiconductor Designs in Foreign Countries under the Semiconductor Chip Protection Act of 1984", en *Rutgers Computer and Technology Law Journal*, vol. 12, núm. 2, p. 434.

13. James Fitzsimons, "Australia, Semiconductor Chip Protection", en *International Computer Law Adviser*, junio de 1987, p. 16.

6. *Electronics*, núms. 2-4, 1987.

7. La India también ha realizado esfuerzos encaminados a lograr una capacidad independiente para una gama intermedia de dispositivos avanzados de semiconductores.

8. ONUDI, "The Electronics Industry in the ASEAN Countries [ED/WG 478/7 (SPS), 9.9.88], Singapur, 1988.

9. El Centro de Tecnología Informática (CTI) está construyendo una fábrica de instalación de "máscaras" en Campinas.

la fuerte oposición de los editores frente a la aplicación del concepto de *fair use* (práctica justa) propuesta para cubrir la ingeniería inversa. Por otra, la industria estadounidense no quería que Estados Unidos, en virtud del principio de trato nacional del Convenio Universal de los Derechos de Autor, tuviera que proteger los chips creados en países que no concedían una protección similar para los de origen estadounidense.¹⁴

El régimen sui generis establecido para los circuitos integrados en virtud de la SCPA presenta varias diferencias de fondo respecto a la legislación protectora de los autores:

- i) el plazo de protección se redujo a diez años;
- ii) el registro es obligatorio (dentro de los dos años de la "primera explotación" de una máscara);
- iii) se incluye una disposición especial que permite la ingeniería inversa;¹⁵
- iv) se establecen defensas específicas para el "infractor inocente".¹⁶

La SCPA incluyó además estrictas normas de reciprocidad. En virtud de ello, el Secretario de Comercio de Estados Unidos puede conceder una protección provisional a los ciudadanos extranjeros conforme a ciertas condiciones: 1) la nación extranjera de que se trate debe avanzar (mediante la negociación de un tratado o la promulgación de una ley) hacia un sistema de protección similar al vigente en virtud de la ley; 2) los ciudadanos y personas controlados por los mismos no deben realizar una apropiación indebida, distribuir sin permiso ni explotar comercialmente las máscaras; 3) el registro del pedido del Secretario tiene que fomentar el propósito de la ley: alcanzar un acuerdo internacional sobre protección de las máscaras. También se establece en la SCPA,¹⁷ un sistema de declaración presidencial.¹⁸

14. Véase Jacques Fort, "La protection des semiconducteurs à l'étranger: situation aux Etats Unis et Japon", en *La protection des produits semiconducteurs*, Librairies Techniques, París, 1988, p. 28.

15. "No constituye una violación de los derechos exclusivos del propietario de una máscara que: 1) una persona la reproduzca únicamente para fines de enseñanza, análisis o evaluación de los conceptos de las técnicas incorporadas en la máscara o del conjunto de circuitos, el flujo lógico o la organización de los componentes utilizados en ella; o 2) una persona que lleva a cabo el análisis o la evaluación descrita en el apartado 1) incorpore el resultado de dicha conducta en una máscara original efectuado para ser distribuido. . ." (artículo 906).

16. Conforme al artículo 907, un comprador inocente de un chip semiconductor infractor no incurrirá en responsabilidad alguna respecto a la importación o la distribución de las unidades que se hayan producido antes de que el comprador haya tenido noticia de la protección respecto a la máscara incorporada en el chip semiconductor; sólo será responsable de pagar una regalía razonable sobre cada unidad que importe o distribuya después de haber tenido noticia de la citada protección.

17. Artículo 902(2) de la SCPA.

18. Hasta septiembre de 1988 no se había emitido declaración presidencial alguna. Véase Ronald S. Laurie, "Legal Protection of Integrated Circuits Designs in the United States", documento presentado en el Foro Mundial de la OMPI sobre Propiedad Intelectual, celebrado en Ginebra en 1988, Ginebra, 1988, p. 17. A fines de octubre de 1985, la Oficina de Patentes y Marcas había recibido peticiones de 14 países que deseaban proteger sus diseños de chips semiconductores en Estados Unidos. Dado que los 14 países representaban casi toda la producción extranjera

Mientras se debatía el tema en el Congreso, la superioridad de las empresas estadounidenses de semiconductores sufría un severo deterioro. En 1975, la participación de ellas en el mercado mundial era de casi 100%; en 1984, en la época en que se aprobaba la SCPA, se había desplomado a cerca de 60%. "Lo que resulta aún más perturbador es que Estados Unidos posee sólo 5% del mercado de la nueva generación de chips (los DRAM de un mega), cuyo mercado crecerá significativamente a medida que se conciben cada vez más sistemas para aprovechar la mayor capacidad de memoria".¹⁹

De 1985 a septiembre de 1987 la oficina estadounidense de propiedad intelectual recibió 3 401 solicitudes al amparo de la SCPA y efectuó 3 003 registros. La mayoría de éstos correspondieron a empresas estadounidenses (véase el cuadro 2).

CUADRO 2

Estados Unidos: registro de diseños de circuitos integrados al 30 de septiembre de 1987

	1985	1986	1987	Total
Total de solicitudes	1 880	542	978	3 400
Total de registros	1 263	859	881	3 003
Estados Unidos	717	620	466	1 803
Japón	481	179	380	1 040
Reino Unido	39	20	30	89
Países Bajos	10	—	—	10
Suecia	6	10	—	16
Canadá	5	18	1	24
Francia	2	5	1	8
RFA	2	2	—	4
Italia	1	—	2	3
Irlanda	—	4	—	4
Australia	—	—	1	1
Finlandia	—	1	—	1

Fuente: Oficina de Derechos de Autor de Estados Unidos.

La SCPA fue sólo una de varias medidas concebidas por el Gobierno de Estados Unidos para defender su declinante industria de semiconductores. En 1986 concluyó el pacto entre ese país y Japón mediante el que se intentó, entre otras cosas, controlar y mantener por encima de ciertos niveles los precios de exportación de los chips japoneses. El Ministerio de Industria y Comercio Internacional de Japón convino en emitir una directiva administrativa para que las empresas nacionales no vendieran en el exterior semiconductores por debajo del costo; se requirió a los exportadores de esos productos que informaran sobre sus cotizaciones al Gobierno; se impuso un control sistemático de éstas y de los costos de producción, y se fijaron controles cuantitativos indirectos de la producción mediante previsiones de oferta y demanda.²⁰

de éstos, dicha Oficina no esperaba que se produjera ninguna petición adicional. Véase James Carmichael, *op. cit.*, p. 436.

19. Véase Fred Warshofsky, *op. cit.*, p. 12.

20. El Consejo del GATT consideró dicha directiva como una violación de las normas de ese Acuerdo General. Véase el editorial de *The Japan Economic Journal*, 28 de mayo de 1988, p. 22.

Por otra parte, en 1987 se estableció un consorcio con financiamiento conjunto de los industriales y el Gobierno (The Semiconductor Manufacturing Technology Institute, Sematech) para desarrollar nuevas tecnologías de fabricación y, en particular, perfeccionar la capacidad de los equipos destinados a producir semiconductores. El Sematech recibió contribuciones de la IBM, la ATT y otras grandes empresas, incluyendo diseños, máscaras y bases de datos de prueba de chips avanzados (como el 4-mega DRAM de IBM).²¹ El Departamento de Defensa de Estados Unidos decidió contribuir con un monto de hasta 600 millones de dólares a lo largo de seis años para respaldar las actividades del Sematech. Al abrirse este instituto el sector castrense volvió a ser una fuerza importante en el desarrollo de la industria estadounidense de semiconductores, a pesar de que hay pruebas "de que un fuerte compromiso militar no es hoy la fórmula correcta para elevar la competitividad comercial de la industria de los chips".²²

Por último, mediante las reformas de 1988 a la Ley de Comercio se estableció un Comité Asesor Nacional sobre Semiconductores, con el encargo principal de recomendar la asignación de fondos para ID e impedir la duplicación de esfuerzos en los laboratorios federales y en las instituciones académicas.

La legislación en otros países industrializados

Pese a la débil repercusión de la SCPA en el desempeño global de Estados Unidos en el campo de los semiconductores, la Ley ejerció una influencia considerable en las legislaciones de otros países desarrollados.²³ Ciertamente, la cláusula de reciprocidad estricta de la SCPA constituye un factor importante para explicar la rápida adopción del enfoque *sui generis* en muchos países donde no había precedentes. En algunos, como el Reino Unido, los Países Bajos, Canadá²⁴ y Australia,²⁵ se consideraba que los diseños de circuitos integrados eran objeto de protección en virtud de los derechos de propiedad intelectual;²⁶ en otros se juzgaba aplicable la competencia desleal.²⁷

21. Véase Fred Warshofsky, *op. cit.*, p. 367.

22. Alfonso Molina, "Managing Economic and Technological Competitiveness in the U.S. Semiconductor Industry: Short and Long Terms Strategies", en *International Journal of Technology Management*, vol. 4, núm. 2, 1988, p. 168.

23. Esta sección y el siguiente apartado se basan de forma parcial en Carlos María Correa, "Legal Protection...", *op. cit.*

24. El Gobierno canadiense anunció en febrero de 1986 que las máscaras fijadas en chips semiconductores serían protegidas por la Ley de Propiedad Intelectual, pero que dichos trabajos se distinguirían de los tradicionales. Véase OMPI, *Committee of Experts on Intellectual Property in Respect of Integrated Circuit Report*, IPIC/CE/II/81, apartado 39, 23-27 de junio de 1986.

25. En Australia los diseños de chips se consideraban trabajos artísticos. Véase James Fitzsimons, *op. cit.*, p. 18.

26. Después de la promulgación de la SCPA, el derecho de autor también puede aplicarse en Estados Unidos a los diseños que no han sido fijados o que no han cumplido con ciertas condiciones para la protección. (Consultarse Ronald S. Laurie, *op. cit.*)

27. Por ejemplo, el artículo 5 de la ley suiza revisada sobre protección contra la competencia desleal (1986), titulado "Explotación de la obra de otra persona", estipula en la sección "c" que una persona comete un acto de competencia desleal cuando, por medio de procesos técnicos de reproducción y sin los sacrificios correspondientes, se apodera de los resultados del trabajo de otro que ya están preparados para el mercado y los explota como tales.

No resulta sorprendente que Japón fuera el primer país en reaccionar frente a la ley estadounidense: en mayo de 1985 se promulgó una ley sobre diseños de circuitos integrados semiconductores (ley 43), estructurada según el modelo de la SCPA, a la que sigue muy de cerca, aunque se puede identificar ciertas diferencias.

En primer lugar, en la ley japonesa se definió como el objeto de protección el diseño (*lay-out design*) de un circuito integrado semiconductor, no la máscara. Se evitó así la referencia a un concepto relacionado con una tecnología que cuando se redactó la SCPA estaba en proceso de sustitución por métodos que, como un haz electrónico regulado por una computadora, no requerían un enmascaramiento. Luego, en la ley referida no se describen las condiciones necesarias para proteger un diseño. Sólo debe haber una "creación". En tercer lugar, no se fijaron requisitos de reciprocidad basados en la nacionalidad o el domicilio del solicitante. Además, condicionó la protección al registro del diseño, el cual ha de efectuarse dentro de los dos años de su primera explotación comercial. En quinto lugar, ciertos exégetas han interpretado que la excepción de la ingeniería inversa sería más restrictiva que la establecida en la ley estadounidense, ya que no permitiría la copia a partir de un primer chip a uno segundo de ingeniería inversa.²⁸ Finalmente, la infracción del derecho puede dar lugar a una sanción penal.

Después de la promulgación de la ley en Japón se presentaron bajo su amparo numerosas solicitudes. Al 30 de noviembre de 1987 se habían registrado 1 353 diagramas de distribución (véase el cuadro 3). Las empresas japonesas dieron cuenta de 31% de las solicitudes totales (véase el cuadro 1), frente a 12% de las estadounidenses.²⁹ La mayoría de los registros correspondió a circuitos integrados bipolares (47%) y a tecnología MOS (48%), como se observa en el cuadro 4.

En diciembre de 1986, Suecia aprobó una ley sobre diagramas de distribución de circuitos integrados (la 1 425). A diferencia de la estadounidense y la japonesa, no se estableció sistema alguno de registro. La protección se otorga desde la creación (no se requiere fijación), y el término es de diez años después de la primera explotación comercial del diseño. Casi en forma simultánea, el Consejo de las Comunidades Europeas aprobó una directiva sobre la protección jurídica de "topografías" de los productos semiconductores (87/54/CEE).

Una importante característica innovadora de la directiva de la CEE fue la terminología adoptada ("topografía") para definir el objeto de protección³⁰ que luego se aplicó en las leyes pertinen-

28. Z. Kitagawa, "Protection of the Circuit Layout of a Semiconductor Integrated Circuit in Japan", en *Industrial Property*, septiembre de 1986.

29. Las solicitudes efectuadas en Estados Unidos y en Japón señalan que las industrias de esos países son las principales usuarias y beneficiarias del nuevo sistema legal: 95% del total de registros en Estados Unidos y 99% en Japón.

30. Según el artículo 1 de la directiva, la "topografía" de un producto semiconductor significa una serie de imágenes afines, aunque fijadas o codificadas: i) que representa el diseño tridimensional de las capas de las cuales está compuesto un producto semiconductor; y ii) y en dicha serie, cada imagen lleva el diseño o parte del mismo de una superficie del producto semiconductor en cualquier etapa de su fabricación.

CUADRO 3

Japón: registro de diseños de circuitos integrados al 30 de noviembre de 1987

	1986	1987	Total
Total de solicitudes	840	513	1 353
Total de registros	838	510	1 348
Japón	748	416	1 164
Estados Unidos	78	87	165
Países Bajos	10	—	10
Reino Unido	3	6	9
RFA	—	4	4
Francia	1	—	1

Fuente: Centro de Cooperación de la Propiedad Intelectual.

CUADRO 4

Japón: solicitudes por tipo de diseños de circuitos integrados, 1986

Descripción	Total	Porcentaje
Total	840	100
Bipolares	391	47
MOS	406	48
Bi-MOS	27	3
Otros	16	2

Fuente: Centro de Cooperación de la Propiedad Intelectual.

tes. Según la directriz comunitaria debería haber un "esfuerzo intelectual", y "no originalidad", para obtener la protección y se autorizó a los países miembros a establecer el registro como una condición para otorgarla, así como a exigir la presentación del material idóneo para identificar y ejemplificar la "topografía" (que no tendría que ponerse a disposición del público en caso de ser un "secreto comercial"). La disposición sobre ingeniería inversa presentó algunas diferencias respecto a los modelos estadounidense y japonés.³¹ Además, en la directiva de la CEE se estipularon los casos en los que las naciones miembros pueden otorgar licencias no voluntarias ("por la sola razón de que ha transcurrido cierto período, automáticamente, y por acción de la ley", artículo 6). Esta amplia disposición permitió que España estableciera en su ley nacional la posibilidad de otorgar licencias no voluntarias por razones de "interés público" (artículo 6, ley de mayo de 1988).

A partir de entonces, otros países, como el Reino Unido, la RFA, Francia, los Países Bajos, Dinamarca, España, Austria, Australia e Italia, adoptaron leyes sui generis para proteger los diseños de semiconductores.³² No obstante algunas diferencias, todos siguieron los criterios de la SCPA y confirieron un plazo de protección de diez años en condiciones comparables. Por tanto, Estados Unidos tuvo mucho éxito en traducir su ley nacional en

31. Véase R.J. Hart, "High Technology 'Reverse Engineering'. The Dual Standard", en *Law and Technology Press*, marzo de 1987, p. 5.

32. Proyectos similares se anunciaron en Suiza y Noruega.

un patrón internacional, por lo menos en la mayor parte de los países desarrollados.

La protección de los circuitos integrados es un ejemplo notable del desarrollo del derecho económico internacional. Muestra de qué manera el poder tecnológico y político es capaz de determinar la configuración y el alcance de las reglamentaciones en un sector dado, para un tema muy específico y sobre la base de patrones casi totalmente nuevos. Sin embargo, según lo advirtió la delegación de la RFA en una de las sesiones del Comité de Expertos convocadas por la OMPI, si el ejemplo cunde existe el riesgo "de crear sistemas separados de protección sui generis para cada nueva tecnología".³³ También ha sido preocupante la regresión en las normas jurídicas estadounidenses "del viejo principio de reciprocidad que se ha abandonado y sustituido por el régimen del tratamiento nacional de los convenios mundiales de propiedad intelectual", como un medio para dar forma a normas internacionales de protección.

A pesar de las diferencias, las leyes aprobadas hasta el momento en las naciones industrializadas siguen una pauta muy similar. La iniciativa estadounidense de 1984 ha sido, por lo menos en su dimensión internacional, todo un éxito: los países activos en el campo de la microelectrónica —con la única excepción de Corea del Sur— han adoptado los criterios definidos por el Congreso de Estados Unidos. En muy poco tiempo, el nuevo instrumento jurídico sobre propiedad intelectual ha logrado una difusión internacional considerable, a pesar de su especificidad y de las ambigüedades que genera. Dos son probablemente los factores principales que explican la rápida aceptación de dicho régimen especial en el mundo industrializado: el predominio de las empresas estadounidenses y japonesas en la industria de semiconductores y el riesgo de perder el abastecimiento regular de chips o de sufrir represalias.

Tal como se indica en la sección siguiente, el proceso de internacionalización del régimen sui generis de los semiconductores se manifestó además en el trabajo emprendido en forma expedita por la OMPI a fin de concertar un tratado internacional en la materia. Mientras se llevaba a cabo esa tarea, Estados Unidos y Japón presentaron propuestas para analizar el mismo tema en el marco de las negociaciones del GATT sobre los derechos de propiedad intelectual.

Adopción de un tratado internacional

Hasta el momento, ningún país en desarrollo ha adoptado legislación alguna para proteger específicamente los circuitos integrados. La OMPI, poco después de la promulgación de la SCPA, inició estudios y consultas a fin de redactar un tratado internacional basado en el enfoque sui generis. Después de varias reuniones, donde los países en desarrollo presentaron sus posiciones al respecto, se convocó a una conferencia diplomática a fin de considerar un proyecto preparado por la Secretaría de la OMPI.

33. El experto alemán también "se preguntó sobre si no resultaría aconsejable crear un sistema de protección en un contexto más amplio, similar al establecido contra la competencia desleal, prohibiendo la apropiación ilegal de los trabajos de otros". OMPI, *Committee of Experts on Intellectual Property in Respect of Integrated Circuits Report*, IPI/C/CE/17, Ginebra, 26-29 de noviembre de 1985.

La reacción general de los países en desarrollo ante ese texto, en particular la de los más activos, como Argentina, Brasil, la India y Ghana, por ejemplo, fue oponerse a la propuesta. Sin embargo, frente al consenso de naciones desarrolladas en cuanto a la conveniencia de concertar un tratado, la mayoría de los participantes en desarrollo admitió negociar textos alternativos con el fin de no quedar al margen del proceso de concertación.³⁴

El desacuerdo de los países en desarrollo se relacionaba con la falta de justificación de un tratado internacional basado en una protección especial, así como con aspectos específicos de la propuesta de la Secretaría de la OMPI. La India, por ejemplo, señaló que dicho proyecto no contenía una solución equilibrada, pues no tomaba en cuenta ni protegía en forma adecuada los intereses de todas las partes, especialmente los de los países en desarrollo.³⁵ La delegación mexicana, por su parte, afirmó que no quedaba claro que un tratado sui generis fuera la mejor opción, ya que en lugar de proporcionarse protección se debería promover la transferencia de tecnología. El experto señaló que "la industria de semiconductores se concentraba casi por completo en los países desarrollados, y la protección de sus creaciones los beneficiaba sólo a ellos. La prometedora industria electrónica de las naciones en desarrollo se dedicaba principalmente al montaje de equipos y sistemas, y seguía dependiendo mucho de componentes —como los circuitos— diseñados y fabricados por unas pocas empresas transnacionales [...] Con estos antecedentes no resultaba fácil aceptar que se debería consolidar aún más la posición de los fabricantes de circuitos integrados mediante un tratado que amparase no sólo la copia de los diseños sino también la comercialización de los circuitos y los artículos que contenían diseños copiados".³⁶

El tipo de protección que se debía otorgar también se analizó en profundidad. Argentina sostuvo que la competencia desleal podía ser la manera más apropiada de cubrir el tema, en los términos del artículo 10 bis de la Convención de París. Brasil y Corea del Sur sugirieron que se adoptara la legislación sobre modelos de utilidad o diseños industriales. La India consideró que los diseños de los circuitos integrados eran susceptibles de protección jurídica y presentó formalmente un proyecto de "codicilo" de la Convención de Berna.

Una de las principales críticas efectuadas por Argentina, la India, Brasil y otros países en desarrollo se refirió a los numerosos desequilibrios del tratado internacional propuesto. Argentina puso de relieve "el serio desequilibrio entre el tipo de protección que se proponía y los bajos estándares que debían cumplirse para que el diseño de un circuito integrado resultara elegible para la protección".³⁷ El experto de Corea del Sur afirmó que el enfoque sui generis favorecía más el interés de los propietarios que al público, ya que los dueños de los derechos "serían principalmente las grandes empresas de los países industrializados". Además, subrayó la dificultad de la ingeniería inversa para las empresas en los países en desarrollo, debido a la falta de equipos y tecnología adecuados, de manera que la protección otorgada a un propieta-

rio se debía equilibrar estableciendo el requisito de que el objeto de protección se divulgue con toda claridad entre el público.³⁸

Al tiempo que discutían los fundamentos de la protección y el enfoque adoptado, los países en desarrollo participantes en las negociaciones de la OMPI también pusieron en tela de juicio ciertos aspectos del tratado propuesto, que seguían de cerca a la legislación de Estados Unidos y de otros países industrializados.

A pesar de esas divergencias, la conferencia diplomática celebrada en Washington del 8 al 26 de mayo de 1989 aprobó, con 49 votos, el texto de un convenio internacional basado en el proyecto propuesto por la Secretaría de la OMPI. Inesperadamente, los países en desarrollo y la mayoría de los desarrollados, en particular los de la CEE, encontraron una base común para establecer estándares internacionales aceptables al respecto. Japón y Estados Unidos votaron contra el texto finalmente aprobado.³⁹ El tema de las licencias no voluntarias y el tratamiento de los artículos que contienen chips en infracción fueron los principales puntos de su desacuerdo.

Pese al alcance relativamente bien definido de las negociaciones muchos participantes tuvieron la clara impresión de que los acuerdos adoptados en la Conferencia trascenderían el campo de los circuitos integrados. Por ejemplo, se creyó que el tratamiento otorgado a las licencias no voluntarias podría afectar las negociaciones encaminadas a revisar la Convención de París y otros análisis en el marco del GATT.⁴⁰ De igual manera, las disposiciones sobre divulgación y solución de controversias podrían resultar pertinentes para otras áreas. Además, el Tratado constituía una prueba importante de la capacidad de la OMPI para manejar las negociaciones internacionales frente al GATT.

La adopción del Tratado constituye, sin duda, un paso importante en el proceso de internacionalización del enfoque promovido por Estados Unidos. Paradójicamente, la Conferencia estuvo lejos de ser un éxito para ese país, como lo demuestra su voto negativo. En realidad, el resultado de las negociaciones contradujo la mayor parte de las expectativas. Los países en desarrollo esperaban un Grupo B (el de los desarrollados) muy unificado y, sobre todo, una confrontación Norte-Sur en los principales temas. Su capacidad para influir en lo que parecía un acuerdo relativamente fácil entre los países desarrollados se consideraba limitada. Por otra parte, muchas de las delegaciones del Grupo B esperaban que el Grupo de los 77 (países en desarrollo) bloqueara las negociaciones o mantuviera una estrategia puramente defensiva. Las dos partes se equivocaron. Surgieron importantes diferencias dentro del Grupo B, mientras que el de los 77 se mostró activo en la búsqueda de compromisos para obtener cierto margen de libertad para las leyes nacionales y suavizar los estándares mínimos que habrían de aplicarse.

Si se considera la respectiva capacidad productiva e innovadora, es posible interpretar los resultados de la Conferencia de esta manera: los países fundamentalmente usuarios, y no produc-

34. OMPI, *Committee of Experts on Intellectual Property in Respect of Integrated Circuits*, IPIC/CE/IV/15, cuarta sesión, noviembre de 1988.

35. OMPI, *Consultative Meeting of Experts from Developing Countries on Integrated Circuits*, IPIC/CE/III/11, Ginebra, 24-27 de mayo de 1988, p. 2.

36. *Ibid.*, pp. 8-9.

37. *Ibid.*, p. 4.

38. *Ibid.*, p. 15.

39. Cinco países se abstuvieron: Suecia, Canadá, Nueva Zelandia, el Vaticano y Liechtenstein.

40. Según algunos observadores, el efecto eventual de lo establecido en el artículo 6.3 acerca de licencias no voluntarias en otros sectores, y particularmente en los productos farmacéuticos, influyó en la posición final de la delegación estadounidense respecto al tratado.

tores, de chips semiconductores lograron un acuerdo que estipula condiciones inadecuadas para los mayores productores. El interés de la CEE de concluir las negociaciones no se explica, ciertamente, por su deseo de que la aceptaran como parte contratante del Tratado (en realidad, la Comunidad ya participa en cierto número de convenios). La aceptación comunitaria del texto, junto con la de los países en desarrollo, parece indicar que las grandes potencias se pueden enfrentar a ciertos obstáculos cuando se trata de promover estándares internacionales para la propiedad intelectual.

Desde la perspectiva de los países en desarrollo, el Tratado representa un compromiso con alguna flexibilidad en disposiciones clave como las referentes a las licencias obligatorias, las condiciones de la protección (incluyendo los requisitos de divulgación) y las consecuencias jurídicas de la importación de artículos que incorporan chips en infracción. Asimismo, el Tratado contiene disposiciones por demás equilibradas sobre el tiempo de la protección y la solución de controversias. Para muchos de esos países, adherirse al Tratado puede resultar deseable no tanto por el eventual efecto positivo de éste en las actividades nacionales de diseño o en otras áreas, sino simplemente para evitar represalias por parte de las naciones desarrolladas, como las aplicadas en virtud del artículo 301 de la Ley de Comercio estadounidense.

Es importante conocer la futura actitud de Estados Unidos y de Japón respecto al Tratado. Si no lo aceptan, habrá un convenio que deja fuera cerca de 90% de la producción mundial de semiconductores. Conformé al artículo 11.2.c, no se puede presentar reforma alguna del Tratado antes de que transcurran cinco años a partir de la fecha de entrada en vigor. Por ello, no cabe esperar una pronta revisión del mismo. Además, aunque Estados Unidos y Japón presentaron el tema de los circuitos integrados a la consideración de la Ronda de Uruguay, es dudoso que haya mucho espacio para reabrir los debates al respecto en el GATT.

Las posiciones presentadas por Estados Unidos y Japón, ante el grupo negociador sobre temas de propiedad intelectual en el GATT, indican claramente que ambos países desean descartar el Tratado como la base de una reglamentación internacional en la materia. El Tratado ni siquiera se menciona en sus propuestas, pese a los cuatro años empleados por la comunidad internacional y la OMPI en su preparación y negociación.

La propuesta japonesa en el GATT incluye, empero, varios textos analizados en detalle durante las negociaciones del Tratado. Ellos se fundamentan claramente en las disposiciones de aquél, excepto en temas como la duración (diez años en lugar de los ocho estipulados por el Tratado) y respecto a los artículos industriales que contienen chips en infracción. Esto es importante para el Gobierno japonés, que opina que ese tema no se trató ni resolvió apropiadamente en la Conferencia de Washington. Otra diferencia significativa es que la propuesta japonesa en el GATT no contiene disposiciones sobre licencias obligatorias.

La presentación estadounidense también propone una protección de diez años y no hace referencia a las licencias obligatorias. Es categórica acerca de la posibilidad de que cualquier país condicione la protección a la fijación o el registro del diseño del circuito. Paradójicamente, en la Conferencia de Washington, las naciones industrializadas se opusieron a esa propuesta, sostenida por algunos países en desarrollo.

Las propuestas de la CEE en el GATT se sustentan explícitamente en el Tratado, aunque especifican ciertas disposiciones adicionales (relacionadas con la duración, la violación involuntaria y las licencias obligatorias) que las partes contratantes deben cumplir.

La piratería de los chips y la declinación del liderazgo estadounidense

El objetivo principal del régimen sui generis sobre circuitos integrados es impedir la copia del diseño original y la comercialización de los chips en infracción o de los productos que los incorporan. Para copiar un chip, es preciso fotografiar cada capa (después de proceder al grabado, o a quitar con otro procedimiento las capas superiores); luego se amplían las fotografías varios centenares de veces; enseguida se transforman directamente las fotografías ampliadas mediante un dispositivo optoelectrónico llamado digitalizador, en una cinta magnética de generación de configuraciones. La cinta se utiliza para producir un conjunto de enmascaramientos con los cuales se fabrica el chip copiado.

Una de las razones principales para promulgar la SCPA fue, como se ha mencionado, combatir la supuesta copia de diseños de chips originales, en particular por parte de los competidores japoneses. Sin embargo, la ausencia casi total de litigios sobre la materia en Estados Unidos desde la promulgación de dicha ley demostraría más bien que tal premisa era falsa, y no sería un indicio de la eficacia de la ley para eliminar la piratería. En opinión de un experto estadounidense, el perjuicio por "la piratería de chips mediante copias serviles, como se expuso en el curso de las sesiones legislativas, no existe realmente. El pirata debe copiar con toda exactitud porque, sin la comprensión del conjunto de los circuitos, el más leve cambio en la topografía podría ser fatal para la operatividad del chip. El problema con este argumento es que si hay altos niveles de integración (por ejemplo, LSI, *large scale integration* o VLSI, *very large scale integration*) pasar del chip número 1 a las fotografías, a la cinta magnética, a los enmascaramientos, al chip número 2 requiere que los procesos de fabricación de los chips 1 y 2 sean prácticamente idénticos. Dado que dichos procesos son propiedad absoluta del titular de cada chip, no resulta probable que un pirata pueda duplicarlos. Según un examen detallado, las pocas instancias específicas de piratería de chips citadas durante las sesiones legislativas eran de diseños de densidad relativamente baja y en extremo repetitivos, como los chips de memoria RAM estáticos de 16 kb, o bien eran en verdad ejemplos de ingeniería inversa".⁴¹

En realidad, los litigios promovidos al amparo de la SCPA han sido casi inexistentes. El único caso presentado ante los tribuna-

41. Los efectos de nuevos acontecimientos tecnológicos en la situación descrita, en particular los derivados del uso de "compiladores de silicio" para el diseño de semiconductores, resultan inciertos. Véase Ronald S. Laurie, "Legal Protection . . .", *op. cit.* pp. 35-37: puede existir una "mayor posibilidad de violación (aunque no necesariamente piratería) que antes"; pero también es posible que la copia carezca de todo interés para los competidores, dada la reducción en tiempo e inversión permitida por el uso de dichas herramientas de diseño. Utilizar el *software* de CAD para el diseño de chips origina nuevos y complejos problemas jurídicos respecto a la propiedad de los diseños creados con su uso. Véase también OMPI, *Estudios y análisis sobre cuestiones jurídicas relativas a la propiedad intelectual respecto de los circuitos integrados*, IPIC/S/2, febrero de 1988.

les involucró a dos empresas estadounidenses, la Broktree Corp. y la Advanced Micro Devices Inc. El demandante reclamó que la segunda le había copiado dos de sus chips, que representaban 40% de sus ventas. El Tribunal del Distrito Sur de Carolina consideró que el demandado presentó un documento (*paper trail*) que mostraba las diversas etapas del proceso de diseño. Señaló que la SCPA no prohíbe el desarrollo independiente de una máscara, y que "una segunda máscara idéntica pero original no constituye una violación de la primera". Sostuvo también, basándose en el artículo 906 de dicho ordenamiento, que "la Ley sobre Máscaras se orientaba hacia la piratería de mínima inversión en lugar de dirigirse a la investigación de largo plazo y a la ingeniería inversa realizadas por el demandado".⁴²

Frente a la escasa actividad judicial basada en la SCPA, Siegel y Laurie parecen tener razón al sostener que esa ley es "una solución en búsqueda de un problema".⁴³ Aunque el progreso técnico continuo puede quizá facilitar la copia en el futuro, sin duda el régimen de protección no ha contribuido a alentar la innovación en la industria estadounidense ni a impedir el surgimiento de Japón como un fuerte competidor.

Ni el nuevo sistema jurídico ni medidas más directas, como el acuerdo de 1986 entre Estados Unidos y Japón para regular el suministro de chips de las empresas japonesas, pudieron contener la ascenso de éstas. En realidad, los elevados precios garantizados por el mencionado *chip pact* y las nuevas inversiones ayudaron a fortalecer la capacidad tecnológica de las empresas del país asiático.⁴⁴

La decadencia del liderazgo de Estados Unidos en materia de semiconductores ciertamente no se puede atribuir a la copia de sus diseños y de su tecnología. Las empresas japonesas se destacaron en la fabricación de productos a bajo costo y con alta calidad. Derrotaron a las estadounidenses principalmente en las tecnologías de fabricación, pero también lograron importantes progresos en la tecnología de producto. De 1975 a 1982, la participación estadounidense en el patentamiento mundial de circuitos integrados cayó de 43 a 27 por ciento, mientras que la de Japón aumentó de 18 a 48 por ciento. Actualmente, las empresas japonesas tienen la primacía tecnológica en la mayoría de los campos de fabricación de semiconductores⁴⁵ y, lo que tiene una importancia fundamental, también han avanzado mucho en lo que toca al equipo de producción: "A lo largo del último decenio, la participación de la industria japonesa en el mercado mundial de equipos aumentó más de dos veces, hasta más de 30%, principalmente a expensas de las empresas estadounidenses. Además, los proveedores japoneses han alcanzado la paridad e incluso la

superioridad en las tecnologías fundamentales, incluyendo el empaquetamiento, los equipos automáticos de ensamblado, varios materiales ultrapuros y algunas categorías de equipos de fabricación y de procedimientos especializados tales como la fabricación de enmascaramientos."⁴⁶

Efectos de la protección en los países en desarrollo

La adopción de un régimen especial de protección se ha justificado sobre todo por su propósito de alentar la innovación.⁴⁷ Sin embargo, resulta muy difícil probar esa argumentación. En realidad, los estudios sobre la industria de semiconductores han mostrado que los métodos fundamentales para apropiarse de los resultados de las inversiones en materia de investigación y desarrollo son el adelantamiento en el tiempo (*lead time*) y la explotación de las ventajas en la curva de aprendizaje. Según a Levin *et al.*, "la premisa que indica que una fuerte protección mejorará siempre los incentivos para innovar también se ha puesto en tela de juicio. La difusión sin trabas de la tecnología existente resulta beneficiosa de inmediato no sólo para los consumidores sino también para quienes perfeccionarían dicha tecnología. Debido a que el progreso tecnológico es a menudo un proceso interactivo y acumulativo, proteger mucho los logros individuales puede retrasar el progreso general. La industria de semiconductores de los cincuenta y los sesenta proporciona un ejemplo excelente de un progreso rápido en una tecnología acumulativa que habría resultado imposible en un régimen de fuerte protección de la propiedad intelectual."⁴⁸

Sin embargo, en la medida en que la protección permita (a diferencia de lo que ocurriría con un sistema de patentamiento) el desarrollo independiente y la ingeniería inversa de diseños protegidos, la creación de nuevos diseños puede no correr peligro. Por tanto, es muy probable que el sistema jurídico ni alentará la innovación ni tampoco la obstaculizará necesariamente en el campo del diseño de circuitos integrados.

El Tratado adoptado y los estándares propuestos por los países industrializados en el GATT pueden tener, por el contrario, ciertas consecuencias significativas para los nuevos y los potenciales productores y para la difusión de la tecnología microelectrónica en escala mundial.

En primer lugar, quizá la protección aumente las barreras al ingreso de nuevos competidores sobre la base de la copia —cuando ésta fuera posible—, aunque no afectará a los países con una sólida infraestructura tecnológica, que están en condiciones de construirla o que tienen acceso a la tecnología pertinente. La gran concentración de la industria y la creciente reticencia de las grandes empresas para transferir su tecnología —el bien competitivo más importante en ese sector— indican que el acceso a ésta es

42. El Tribunal rechazó la petición del demandante de un embargo provisional. Civil No. 88-1750-E (CM), 13 de diciembre de 1988.

43. Véase Daniel Siegel y Ronald S. Laurie, "Beyond Microcode: Alloy v. Ultrateck. The First Attempt to Extend Copyright Protection to Computer Hardware", en *The Computer Lawyer*, vol. 6, núm. 4, abril de 1989, p. 14.

44. La Toshiba, por ejemplo, obtuvo 50% de sus ingresos antes de impuestos por las ventas de chips, que sólo representaban 8% de las ventas totales de dicha empresa. Véase *Business Week*, 4 de julio de 1988, p. 39.

45. Se han registrado importantes progresos japoneses en el campo de los microprocesadores, un sector considerado como el bastión tecnológico estadounidense en componentes microelectrónicos. Véase Robert Chapman Wood, "Microprocessor Challenge Japanese Design Chips that Cut Cost of Computers", en *High Technology Business*, mayo de 1989, p. 12.

46. Véase Charles Ferguson, "The Competitive Decline of the U.S. Semiconductor Industry", testimonio presentado al Subcomité sobre Tecnología y la Ley, Comité Judicial del Senado de Estados Unidos, 26 de febrero de 1987, citado en Fred Warshofsky, *op. cit.*, pp. 11-12.

47. Tal fue, en particular, la opinión del presidente del Subcomité del Congreso que redactó la SCPA. Véase James Carmichael, *op. cit.*, p. 434.

48. Richard Levin *et al.*, "Appropriating the Returns from Industrial Research and Development", en *Brookings Papers on Economic Activity*, núm. 3, Sidney, 1987, p. 788.

y continuará siendo muy difícil. Así, resulta dudoso, a diferencia de lo que se sostiene a menudo en diferentes sectores de la propiedad intelectual, que la protección por sí misma favorezca la transferencia de tecnología. Además, dado que el Tratado y las propuestas del GATT no contienen normas que estimulen realmente dicha transferencia, la protección jurídica sólo puede reforzar la tendencia de las empresas innovadoras a no desprenderse de su tecnología.⁴⁹

En segundo lugar, y esto acaso sea más importante, la difusión comercial de las innovaciones microelectrónicas puede verse significativamente afectada. En realidad, el establecimiento de leyes nacionales y de un sistema internacional para proteger diseños es un componente de una tendencia más amplia a reformular a fondo las normas en virtud de las cuales se produce la difusión tecnológica en escala mundial.⁵⁰

Los países en desarrollo y, en particular, los de industrialización reciente quizá sean los más afectados por las nuevas regulaciones. Dichas naciones son en esencia importadoras de circuitos integrados o de productos de electrónica e informática (y en general, de productos que incorporan chips). Se verían en una posición de gran desventaja para determinar si los chips importados o incorporados en productos provenientes del exterior son "pirateados", especialmente si —tal como se propone en el marco de las negociaciones del GATT sobre propiedad intelectual— las autoridades aduaneras se ven obligadas a adoptar medidas en la frontera. Si el titular de los derechos relacionados con un chip fuera autorizado, por ejemplo, a detener la importación de artículos industriales porque pueden incluir un chip en infracción (al margen de su importancia en términos del costo y de la función que desempeña en el producto que lo incorpora), los flujos del comercio podrían distorsionarse considerablemente. El Tratado de la OMPI, al tiempo que reconoce que la protección es independiente de la incorporación o no de un chip en un artículo industrial, es flexible en este punto. Correspondería a las legislaciones nacionales regular la exclusión de los derechos del titular en esos casos.

Se ha sostenido que la protección sui generis podría resultar benéfica para países en desarrollo sin capacidad para fabricar circuitos integrados, pero que en cambio pueden producir diseños bajo contrato o para que se vendan a otras empresas. Si bien existe cierto número de empresas de diseño en varias de esas naciones, su importancia global parece muy limitada en comparación con la actividad de diseño emprendida en la industria misma de semiconductores. No sólo parece insignificante el peso actual de las empresas de diseño de los países en desarrollo en cuanto a los productos comercializados en el ámbito internacional, sino que no hay elemento alguno que permita prever el desarrollo de

una ventaja comparativa importante en este campo en el futuro cercano. Aunque se necesitan estudios más detallados, dicho argumento no parecería justificar un interés especial por la protección del diseño de circuitos integrados en esos países.

Proteger el diseño de circuitos integrados facilitará, en síntesis, el comercio internacional de chips amparados por derechos exclusivos, pero muy probablemente no alentará la innovación ni la difusión y transferencia de la tecnología pertinente hacia los países en desarrollo. Resulta difícil identificar ventajas concretas derivadas de dicho sistema en favor de esos países y, en particular, de los de reciente industrialización; por el contrario, aquél puede crear, según el alcance de los derechos conferidos con relación a los artículos que incorporen chips, distorsiones significativas en el comercio de una amplia gama de dichos productos.

Conclusiones

La industria de los semiconductores ha sido, hasta ahora, un campo reservado para pocas empresas transnacionales, principalmente de Estados Unidos y de Japón. La participación de los países en desarrollo en el mercado mundial de semiconductores es mínima, excepto la de Corea del Sur. Las formidables barreras de ingreso y los rápidos cambios tecnológicos limitan las oportunidades para los nuevos participantes. A menos que haya cambios radicales, se puede prever que el tema de los semiconductores seguirá siendo, por un período muy prolongado, un paradigma de la asimetría tecnológica Norte-Sur.

La nueva forma de protección de la propiedad intelectual de los diseños de circuitos integrados se relaciona estrechamente con el punto de vista y los temores de la industria estadounidense y con la búsqueda de medios jurídicos para mantener su supremacía tecnológica y comercial. Dicha protección se ha concebido para preservar los intereses de largo plazo de las mayores empresas; en realidad, los protagonistas industriales más importantes en ese campo la utilizan para su beneficio. El reducido número de litigios basados en la copia de diseños puede indicar, empero, que esta práctica no constituye un fenómeno tan amplio como se dijo al momento de adoptarse la SCPA y otros regímenes. Los países en desarrollo y, en especial, los de reciente industrialización se han resistido con vehemencia al establecimiento de un nuevo régimen jurídico, debido a sus desequilibrios y a sus posibles efectos en la difusión tecnológica y el comercio internacional.

La consecuencia más importante de la protección jurídica mencionada se relacionará probablemente con la producción y el comercio de los semiconductores como tales. La protección de los diseños de circuitos integrados aumentará las barreras para participar en la industria (impidiendo la copia y aumentando el costo del acceso a la tecnología), pero no afectará a los países y empresas que pueden construir una capacidad de ingeniería inversa en ese sector. En cambio, una vasta porción del comercio internacional de productos que incorporan semiconductores puede resultar afectada, en vista de la presencia tan amplia de la tecnología microelectrónica. Con un régimen muy rígido respecto a tales productos, la protección podría alterar la difusión por medio del comercio de las innovaciones basadas en esa tecnología. Si bien el Tratado de Washington prevé para ello una solución relativamente flexible, resta aún determinar los estándares que finalmente se derivarán de las discusiones en el seno de la Ronda de Uruguay del GATT. □

49. Si se transfiere la tecnología, la protección jurídica permite a los proveedores cobrar regalías más elevadas, lo cual puede dejar a muchas potenciales receptoras totalmente fuera del negocio. Respecto al efecto del fortalecimiento de los derechos de propiedad intelectual en Estados Unidos sobre las regalías cobradas por los titulares, véase Paula Dwyer, "The Battle Raging over Intellectual Property", en *Business Week*, 22 de mayo de 1989.

50. Véase Carlos María Correa, *Propiedad intelectual, innovación tecnológica y comercio internacional*, Centro de Economía Internacional, Buenos Aires, 1988, y en *Comercio Exterior*, vol. 39, núm. 12, México, diciembre de 1989, pp. 1059-1082.