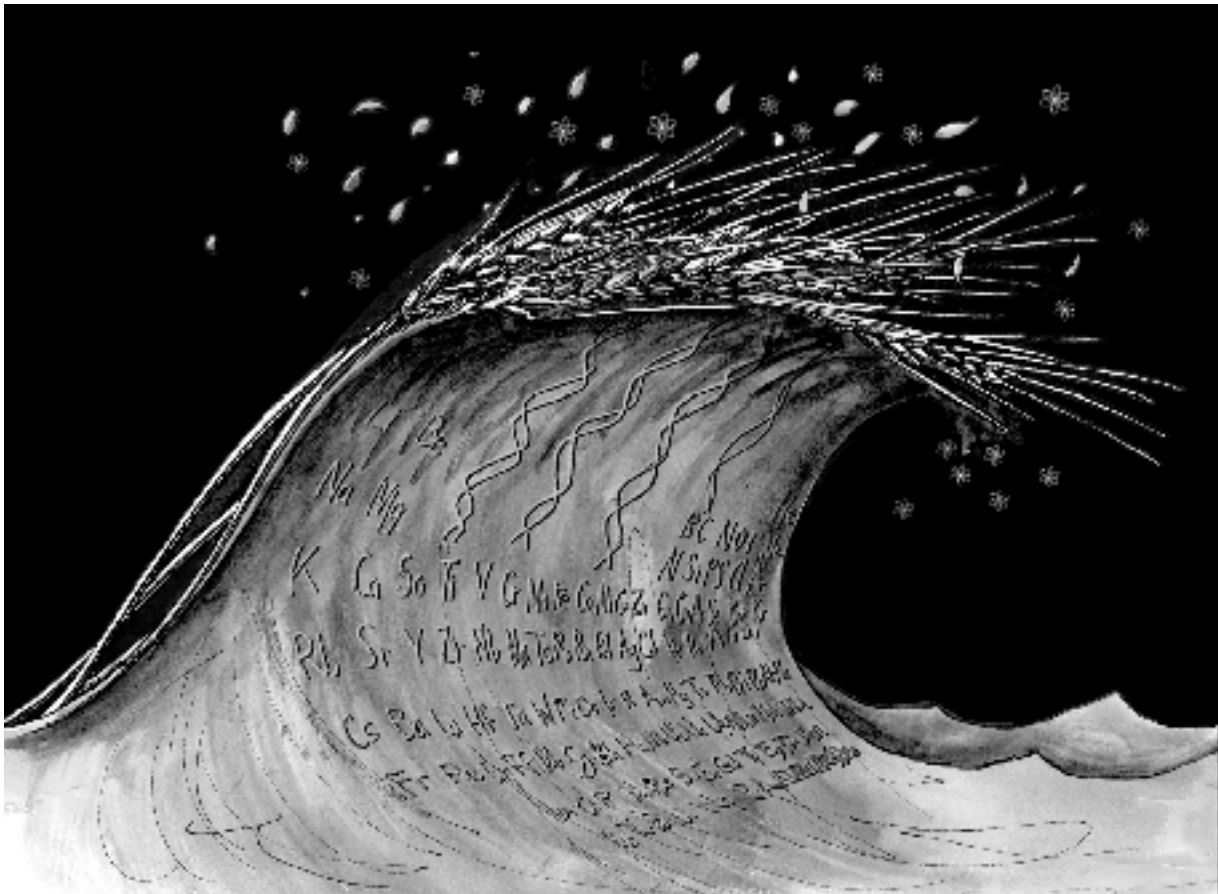


# Reporte del Grupo ETC

---

## *Las patentes de nanotecnología: más allá de la naturaleza*

### Implicaciones para el Sur global



**Hay cada vez más patentes de nanotecnología, cruzan todos los sectores industriales y abarcan prácticamente toda la naturaleza, tanto lo vivo como lo no vivo.**

# **Las patentes de nanotecnología más allá de la naturaleza: Implicaciones para el Sur Global**



**Junio de 2005**

El Grupo ETC agradece públicamente el apoyo financiero de International Development Research Centre de Canadá para la investigación sobre tecnologías de nano escala.

También agradecemos el apoyo adicional de SwedBio (Suecia), CS Fund (Estados Unidos), Educational Foundation of America (Estados Unidos), JMG Foundation (Reino Unido), Lillian Goldman Charitable Trust (Estados Unidos) y Ford Foundation (Estados Unidos). Los puntos de vista expresados en este documento son responsabilidad del Grupo ETC.

Ilustraciones originales por Reymond Pagé

# Las patentes de nanotecnología más allá de la naturaleza: Implicaciones para el Sur global

## CONTENIDOS

Resumen.....	4
Parte I: Introducción y panorama general.....	6
¿Cuántas patentes relacionadas con la nanotecnología?.....	6
El Grupo ETC analiza las patentes otorgadas por la US PTO.....	7
Las tendencias más importantes en la propiedad intelectual de nanotecnología.....	10
Recordando el caso Diamond vs. Chakrabarty .....	15
Del polvo al polvo: Una breve historia del monopolio de patentes.....	17
Miniaturizando el desarrollo.....	18
Conclusión.....	19
Recomendaciones.....	20
Parte II: Estudios de caso: La fiebre por el patentamiento de nanotecnología .....	21
¿Monopolio de las moléculas milagrosas de la nanotecnología? Nano tubos de carbono .....	22
Nanosys, Inc.- Estudio de caso de las patentes sobre nano estructuras inorgánicas.....	26
Nano cristales semiconductores: ¿Qué empresa domina los puntos cuánticos?.....	27
La ramificación de los nano materiales: Estudio de las patentes sobre dendrímeros.....	29
Espionando en el nano mundo: Microscopios de escaneado por sondas y más .....	31
Referencias.....	34

## ***Las patentes de nanotecnología más allá de la naturaleza: Implicaciones para el Sur global ¿Es la nanotecnología una “ciencia en pro de los pobres” o el G8 quiere un desarrollo miniaturizado?***

**ASUNTO:** Con motivo del 25 aniversario del caso *Diamond vs Chakrabarty*, donde la Suprema Corte de Justicia de Estados Unidos abrió las compuertas al patentamiento de la vida, el Grupo ETC hace un reporte de las actuales tendencias en la propiedad intelectual relacionadas con las tecnologías de nano escala. Con la nanotecnología, el alcance de las patentes monopólicas no se extiende solamente sobre lo vivo, sino sobre los ladrillos constructores de toda la naturaleza. Por eso el Grupo ETC se refiere a ese tipo de patentes como “las que van más allá de la naturaleza”. Revisando las solicitudes de patentes que hay relacionadas con nanotecnología, los países del Sur (y la sociedad en general) pueden ver quién tiene más posibilidades de controlar los mercados de materias primas y mercancías en el siglo 21. La cantidad de patentes de nanotecnología que se han otorgado quita el aliento, pues atraviesan múltiples ramos empresariales y además reclaman la propiedad de áreas enteras de la tabla periódica. Sin embargo en julio las naciones del G8 presentarán su estrategia de una “Ciencia en pro de los pobres” donde la nanotecnología aparece como solución a las injusticias sociales. ¿Es la nanotecnología verdaderamente una solución, o solo otra forma de minimizar el problema del desarrollo?

**IMPACTO:** Hay una competencia enorme por obtener el control monopólico del colosal mercado de las nano tecnologías. La US National Science Foundation predice que el inmenso poder y alcance de las tecnologías de nano escala revolucionará la forma en que se fabrican las cosas en todos los sectores industriales —por lo que su mercado podría valer 1 billón de dólares dentro de seis o siete años. Aunque los analistas evalúan que la nanotecnología está comenzando, las solicitudes de patentes sobre los materiales fundamentales, las herramientas y procesos de nano escala se están acumulando tanto que ya se convirtieron en obstáculos tortuosos para los posibles innovadores. Los analistas advierten que “los obstáculos que impone la propiedad intelectual podrían retrasar severamente el desarrollo de la nanotecnología.”<sup>1</sup> Algunos insisten en que las tecnologías de nano escala resolverán las necesidades más apremiantes de los pueblos marginados del Sur. Pero en un mundo dominado por la ciencia privada son los dueños de las patentes y los que pueden pagar licencias de uso quienes determinarán el acceso a las nanotecnologías y sus precios. Mientras los gobiernos del Sur todavía están en medio de la confusión y las controversias por la biotecnología, el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio de la OMC (ADIPC-OMC) obliga incluso a los países “menos desarrollados” a evaluar y reforzar las patentes de nanotecnología para 2006.

**JUGADORES:** Las transnacionales más grandes del mundo, los laboratorios líderes en el ámbito académico y las empresas que inician en el ramo, todos están compitiendo por la obtención de patentes. Cada vez más, las universidades otorgan licencias exclusivas de sus innovaciones nanotecnológicas. Gracias a las patentes, los magnates de la materia se están posicionando en el lugar preciso para adueñarse y controlar los nuevos materiales, las herramientas y los procesos de manufactura relacionados con la nanotecnología.

**POLÍTICA:** Mientras la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) pondera una “agenda del desarrollo” en Ginebra, las oficinas de patentes en Washington, Munich y Tokio deciden quién obtendrá monopolio exclusivo sobre una tecnología que cambiará profundamente la demanda de materias primas y su procesamiento en todo el mundo. A pesar de las predicciones color de rosa de que la nanotecnología brindará soluciones técnicas al hambre, la enfermedad y la seguridad ambiental en los países del Sur, la rapidez con que se están otorgando patentes nanotecnológicas sugiere que las naciones en desarrollo participarán solamente pagando regalías. En vista de ello, los gobiernos deben proteger su soberanía y las agencias intergubernamentales deben moverse rápido para evitar los monopolios multi sectoriales, las barreras tecnológicas y la formación de un nuevo oligopolio que quiere controlar la economía “más allá de la naturaleza”.

**“Cuando controlas los átomos, estás controlando prácticamente todo.” – Dr. Richard Smalley, Premio Nóbel 1996 por su descubrimiento de los fullerenos (buckyballs).<sup>2</sup>**

### **Introducción:**

El control y la propiedad de la nanotecnología es un asunto vital para todos los gobiernos y la sociedad civil porque los nano materiales y sus procesos pueden aplicarse prácticamente a cualquier bien que se fabrique, cruzando *todos* los sectores industriales. La nanotecnología se refiere a la manipulación de la materia en la escala de los átomos y las moléculas, donde el tamaño se mide en millonésimas de milímetro (un nanómetro es igual a la millonésima parte de un milímetro). La nanotecnología no es una sola tecnología, sino un rango de tecnologías que convergen en la nano escala, que incluye la biotecnología, la genómica, la neurología, la robótica y la informática. Para una breve introducción a la nanotecnología, por favor consulte el *Manual de bolsillo en tecnologías nanoescalares*, [<http://www.etcgroup.org>].

La industria y los gobiernos de todo el mundo invirtieron el año pasado más de 10 mil millones de dólares en investigación y desarrollo (I & D) de nanotecnología, y dos terceras partes de esa enorme inversión provinieron de financiamiento privado.<sup>3</sup> Existen aproximadamente 1, 200 compañías que inician en el sector, la mitad de las cuales están en Estados Unidos.<sup>4</sup> Prácticamente las 500 empresas más importantes del planeta mencionadas por *Fortune* invierten en investigación y desarrollo (I&D) de nanotecnología. Una encuesta reciente realizada por *Technology Review* del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) predice que los productos derivados de nanotecnologías valdrán unos 100 mil millones de dólares para el 2008<sup>5</sup>; el gobierno de Estados Unidos predice que el mercado de la nanotecnología valdrá de un billón de dólares para el 2012. Mediante la propiedad intelectual se determinará quién tendrá acceso a las tecnologías de nano escala y a qué precio. Se encuentran en juego el control de innovaciones tecnológicas que influirán en múltiples sectores industriales: electrónica, energía, minería, agricultura, farmacéutica, defensa y diseño de nuevos materiales. Como lo dice el *Wall St. Journal*, “las compañías que tengan las primeras patentes podrían imponer regalías después a muchísimas industrias.”<sup>6</sup>

Incluso quienes están involucrados directamente en la industria admiten que las tendencias actuales en la propiedad intelectual relacionadas con nanotecnología son caóticas. Muchas patentes de amplio espectro sobre materiales derivados de nanotecnologías, herramientas y procesos se han otorgado muy rápida y muy frecuentemente. En 2002 el grupo industrial con sede en Estados Unidos, Nanotechnology Business Alliance, hizo una advertencia ante el Congreso de ese país: “...muchas de las primeras patentes de nanotecnología tienen una cobertura tan amplia que la industria está en peligro real de frenarse por mandato legal.”<sup>7</sup>

**“...las patentes impondrán una sombra más grande sobre la nanotecnología de la que han impuesto sobre cualquier otra tecnología en un estado comparable de desarrollo.” – Mark A. Lemley, Escuela de Leyes de Stanford**

Recientemente, los analistas de la industria nanotecnológica observan que en Estados Unidos, la “euforia por patentar”, junto con la incapacidad de la Oficina de Patentes y Marcas Registradas para contener la oleada de solicitudes, ha resultado en “el rechazo de solicitudes válidas, en la aprobación de patentes que son demasiado amplias y se superponen unas a otras, y un panorama fragmentado y caótico.” Los analistas advierten: “la forma en que la propiedad intelectual bloquea el camino podría retrasar severamente el desarrollo de la nanotecnología.”<sup>8</sup>

Este reporte intenta brindar información a la sociedad civil y los elaboradores de políticas en el Sur acerca de las tendencias actuales en nanotecnología y propiedad intelectual. ¿Cuál es el paisaje actual de la propiedad intelectual (PI)? ¿qué se está patentando y por quién? ¿Qué implicaciones tiene sobre la innovación y el desarrollo en el Sur? ¿Cómo afectará la PI la participación del Sur en la revolución nanotecnológica?

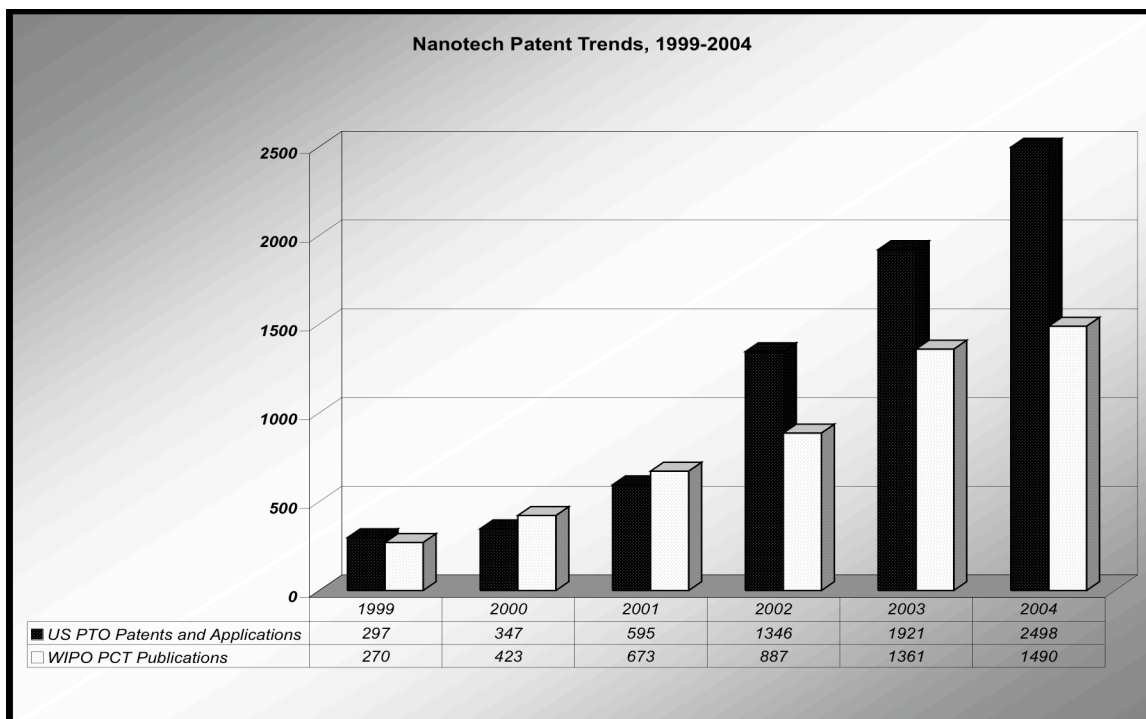
**“Como sucedió con la biotecnología a principios de los 80, pensar con codicia (propiedad intelectual) rinde ganancias a los pioneros. No le apuestes ni al jinete ni al caballo, aprópiate de la pista.” – Lux Research, Inc.<sup>9</sup>**

### ¿Cuántas patentes relacionadas con nanotecnología?

La fiebre por patentar materiales de nano escala, sus herramientas y procesos, refleja la enorme fuerza, como de tsunami, con que viene esta última revolución industrial. Las estimaciones sobre el número de patentes de nanotecnología otorgadas desde principios de 1990 varían, pero hay un acuerdo en que tanto las compañías como las entidades del sector público están “corriendo como nunca a la oficina de patentes para registrar inventos relacionados con nanotecnología.”<sup>10</sup>

La falta de definiciones uniformes vuelve muy difícil identificar el número de patentes relacionadas con nanotecnología que se otorgaron la década pasada. Cuando la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de Estados Unidos (US PTO, por sus siglas en inglés) anunció que había creado una nueva clasificación para las patentes de nanotecnología en octubre de 2004, las definió muy acotadamente: la **Clasificación 977** incluye sólo a aquellas patentes 1) cuya materia se encuentra en la escala de entre 1 y 100 nanómetros en al menos una dimensión; 2) que incluyen materiales, estructuras, artefactos o sistemas que tienen nuevas propiedades y funciones debido a su tamaño nano escalar.

Las búsquedas de patentes nanotecnológicas se hacen frecuentemente usando términos muy amplios, (por ejemplo el prefijo “nano”), lo que puede rendir una cantidad exagerada de resultados. Sin embargo, es muy conocido que las más grandes oficinas de patentes del mundo están otorgando patentes a un ritmo extraordinario. La gráfica siguiente ilustra la tendencia general, que es similar a la que proponen el Tratado de Cooperación de Patentes de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual y la US PTO.<sup>11</sup>



**(Tendencias en patentes de nanotecnología, 1999-2004: columna oscura, solicitudes y patentes otorgadas, US PTO; columna clara, patentes publicadas por la OMPI)**

En respuesta a la demanda de patentes de nanotecnología, más de doce de las firmas legales más importantes en Estados Unidos establecieron la especialidad de “leyes de patentes de nanotecnología.” Investigadores de la Universidad de Arizona y la National Science Foundation de Estados Unidos examinaron las patentes derivadas de la ciencia y la ingeniería de nano escala registradas en la US PTO

de 1976 a 2003.<sup>12</sup> Encontraron que solo en 2003, la US PTO otorgó 8, 630 patentes relacionadas con la nanotecnología, un incremento del 50% con respecto a los tres años anteriores. Los cinco países con mayor número de patentes fueron: Estados Unidos (5,228 patentes), Japón (926), Alemania (684), Canadá (244) y Francia (183). Las cinco entidades que obtuvieron más patentes relacionadas con nanotecnología fueron cuatro empresas multinacionales de electrónica y una universidad: IBM (198 patentes), Micron Technologies (129), Advanced Micro Devices (128), Intel (90) y la Universidad de California (89).

Un nuevo reporte de Lux Research Inc. (analistas industriales), identifica muchas menos patentes otorgadas por la US PTO. En abril del 2005 Lux anunció que había identificado 3, 818 patentes de nanotecnología que se otorgaron entre 1985 y marzo del 2005 y 1,777 solicitudes adicionales.<sup>13</sup>

***“...la nanotecnología está cuestionando de manera fundamental qué debe y qué no debe patentarse.”*** – Comisión Europea, *Comunicación para la Comisión*.<sup>14</sup>

### **El Grupo ETC analiza las patentes otorgadas por la US PTO**

En octubre de 2004, la US PTO anunció que había creado una nueva clasificación para patentes de nanotecnología —la Clasificación 977— que debería servir como referencia para ayudar a los examinadores, entre otros, a buscar el arte previo. Antes de que existiera la Clasificación 977, los examinadores confiaban en la búsqueda por palabra clave para encontrar información relevante relacionada con las patentes.<sup>15</sup> La US PTO define en la Clasificación 977 que las patentes de nanotecnología deben coincidir con los siguientes criterios:

- Que se deriven de investigación y desarrollo tecnológico en la escala de entre 1 y 100 nanómetros en al menos una de sus dimensiones.
- Que brinden una comprensión fundamental del fenómeno y materiales en la nano escala y creen y utilicen estructuras, artefactos y sistemas que tengan propiedades y funciones novedosas derivadas de su tamaño.<sup>16</sup>

La US PTO está revisando patentes que otorgó antes de crear la Clasificación 977 y está reclasificando según sus criterios. Según Bruce Kisliuk, director de un grupo de examinadores de patentes, la Oficina de Patentes espera terminar en un año la revisión de todas las patentes que tiene registradas.<sup>17</sup> Hasta que la revisión esté completa, la US PTO se refiere a la Clasificación 977 como un “digesto.” Eventualmente, la Clasificación 977 se compartimentará en subclasificaciones.

Hasta mayo del 2005 la Clasificación 977 incluía 726 patentes otorgadas desde 1980 y hasta el 24 de mayo del 2005. En el estado que se encuentra, la Clasificación 977 debe considerarse como un muestrario más que como una descripción completa de las nano patentes en Estados Unidos. (Hasta el momento, la incluye sólo seis patentes de nanotecnología que datan de la segunda mitad del 2004, por ejemplo). Aunque la clasificación es incompleta, es importante ver qué muestra, pues es mejor que las búsquedas más azarosas (como cuando buscamos con palabras como “nano” o “quantum”). Podemos confiar en que las de la Clasificación 977 son realmente patentes de nanotecnología, pues fueron revisadas de buena fe y se determinó que cada una cumplía con los criterios necesarios: que medían entre uno y 100 nanómetros y que explotaban las propiedades derivadas de la reducción en el tamaño.

Una búsqueda utilizando la Clasificación 977 revela que:

- La US PTO ha otorgado nano patentes en los campos de la electrónica (incluyendo cámaras, computadoras y otros artefactos), instrumentos y herramientas (incluyendo microscopios de escaneado por sondas), fármacos (incluyendo suministro de medicamentos al interior del cuerpo), comestibles, agroquímicos, artefactos, materiales (como fulerenos, nano tubos y puntos cuánticos) y procesos para crear y diseñar partículas de nano escala.
- Se asignaron más de 290 examinadores de patentes de primera ronda para evaluar las patentes de la Clasificación 977. El número extraordinariamente grande de examinadores hace sospechar que las patentes que se superponen y entran en conflicto fueron otorgadas por examinadores diferentes al mismo tiempo, pero también

ilustra la naturaleza multidisciplinaria y transectorial de la ciencia de nano escala.

- De las 235 patentes de la Clasificación 977 otorgadas en 2003 (el año más completo):<sup>18</sup>
  - 112 (48%) se asignaron a compañías con sede en Estados Unidos
  - 29 (más del 12%) se asignaron a universidades de Estados Unidos
  - 70 (30%) se asignaron a compañías fuera de Estados Unidos (de esas, 26 a compañías con sede en Japón, 10 en Alemania, nueve en Australia —ocho de las cuales fueron para una sola empresa, Silverbrook Research. Las otras receptoras de patentes fuera de Estados Unidos son compañías de Canadá, Venezuela, Francia, Corea, Bélgica, Dinamarca, Italia, Irlanda, Holanda, Taiwán y las Antillas).
  - 15 (6.5%) se asignaron a entidades de gobierno o agencias nacionales de investigación de países diferentes de Estados Unidos
- El gobierno de Estados Unidos tiene derechos sobre 31 patentes, ya sea porque dio fondos para investigación o porque es propietario absoluto, lo cual representa el 22 % de las patentes asignadas a entidades de Estados Unidos.

**Los mayores poseedores de patentes  
en la Clasificación 977 de la US PTO  
Nano-patentes, Clasificación 977, al 25 de mayo de 2005 (726 patentes)**

Compañía/Institución	Sede	Patentes otorgadas
Canon Kabushiki Kaisha	Japón	49
IBM	EEUU	47
Silverbrook Research	Australia	28
The United States of America	USA	16
Hitachi, Ltd.	Japón	16
Seagate Technology	EEUU	16
Micron Technology, Inc.	EEUU	14
Eastman Kodak Company	EEUU	13
Olympus Optical Co., Ltd.	Japón	10
University of California	EEUU	9
Rohm and Haas Company	Alemania	9
Polaroid Corporation	EEUU	9
Sony Corporation	Japón	8
Molecular Imaging Corporation	EEUU	8

Las patentes de la Clasificación 977 otorgadas por la US PTO van de lo mundano a lo alarmante y hasta lo extraterrestre. Uno esperaría solo cosas grandes de la Delphi Oracle Corporation y en realidad no decepciona: Delphi tiene la patente 6,493,910, “cuerda para zapatos con método de manufactura para la retención optimizada del nudo.” (Es una nano patente porque la cuerda está hecha con sílice ahumado en nano escala.) En el extremo perturbador del espectro, el gobierno de Estados Unidos obtuvo en 1998 la patente no. 5,805,657 por “elementos para combustión nuclear a partir de materiales de nano fase,” lo que hace a uno preguntarse, en el caso de violación de la patente, ¿habrá alguien a quién demandar? Zyvex Corporation tiene la patente 6,510,359, un “método y sistema para estaciones de manufactura auto reproducibles.” En caso de que alguien vea una de esas estaciones dentro de los próximos 20 años, parece que Zyvex será la dueña. La compañía reclama derechos sobre “un sistema no biológico auto replicante para manufactura”, que incluye:

- Una máquina traductora capaz de traducir por lo menos una primera superficie en relación al menos a una segunda superficie, donde se dice que como mínimo, la primera superficie incluye al menos una estación ensambladora y donde se especifica que como mínimo, la segunda superficie incluye partes para utilizarse para construir al menos otra estación de ensamblaje; y
- Un sistema para controlar la operación de la máquina traductora mencionada y para controlar una estación de ensamblaje, para construir al menos otra estación de partes en una segunda superficie....

**Paradoja patentable:** Para la mayoría de las compañías de nanotecnología que van empezando, (especialmente aquellas que operan sin productos ni ganancias), la propiedad intelectual es su activo más esencial. En palabras de un ejecutivo de la industria, es el portafolio de nanotecnología de una empresa lo



que separa a los ganadores de los perdedores.<sup>19</sup> Por ejemplo, el capital de Nanogen se incrementó más del 50% el día que anunció que obtuvo una patente sobre una tecnología para detectar variantes genéticas; el capital de NVE Corporation aumentó 40% cuando anunció su nueva patente sobre una memoria magnética de acceso aleatorio.<sup>20</sup>

Pero los costos de transacción para solicitar y defender las patentes son enormes. Para competir en las ligas mayores del juego de las patentes se requiere no solo obtenerlas y defenderlas, sino usarlas como piezas de negociación para obtener licencia de uso sobre otras tecnologías patentadas y combinarlas. La propiedad intelectual es uno de los gastos más costosos para los nuevos en el negocio y quienes están involucrados en la industria de la nanotecnología predicen que las batallas legales por patentes, largas y costosas, pueden herir de muerte a las empresas. Considérese, por ejemplo,

- En Estados Unidos, dependiendo de la complejidad y la vigencia de la patente, el costo por llenar los formularios puede ser tan alto como 1000 dólares.<sup>21</sup>
- Para las compañías de nanotecnología que están iniciando, el pago por patentes es frecuentemente una de las inversiones más grandes para hacer un negocio —algunas veces es el segundo gasto después de la nómina.<sup>22</sup> Los costos legales para la obtención de una patente en Estados Unidos pueden llegar hasta 25 o 30 mil dólares y más de 250 mil en caso de que sea una patente internacional.<sup>23</sup>
- Fuera de Estados Unidos, los países cobran aproximadamente \$ 5,000 dólares por año en cada una de las patentes pendientes. Solamente los costos de traducción para obtener una patente en Japón oscilan entre los 12 y los 20 mil dólares.<sup>24</sup>
- El número de demandas por patentes en proceso en Estados Unidos se incrementó más del doble en la década de 1990. Según una encuesta entre abogados de propiedad intelectual en el 2000, el costo de la defensa en un juicio por violación de una patente (de una demanda grande, de más de 25 millones dólares) va desde los 2 a los 4.5 millones de dólares. Para casos en los que se juega menos de un millón de dólares, el costo varía entre \$300 mil y \$750 mil dólares, o por lo menos la mitad del dinero en disputa.<sup>25</sup>
- Lo más desconcertante de todo, es que se estima que solo el dos por ciento de todas las patentes otorgadas generan más ganancias de lo que costó obtenerlas. Entre este pequeño grupo de patentes “lucrativas” solo algunas terminarán valiendo la pena el costo de su litigio.<sup>26</sup>

Muchos expertos en propiedad intelectual en Estados Unidos predicen que no podrá evitarse la enorme cantidad de litigios de propiedad intelectual sobre nanotecnologías, y que la cosa se pondrá realmente fea. Debido al enorme número de patentes que están otorgándose, que se superponen y entran en conflicto, las compañías de nanotecnología deben prepararse para defender vigorosamente sus patentes en los juzgados. Es de sentido común que en la mayoría de las batallas por patentes, son las empresas más grandes —no las más innovadoras— las que prevalecen. Según los autores Josh Lerner y Adam Jaffe “la compañía que cuente con los mejores abogados o que tenga mayor capacidad para resistir el litigio es la que gana la guerra de las innovaciones —y no la que tenga a los científicos más brillantes o las ideas más originales.”<sup>27</sup>

***“Nadie está ganando dinero ahora, así que no todavía no hay razón para pelear. Pero mucha gente está obteniendo patentes, y muchas solicitudes ciertamente se superponen, si no es que ya entran directamente en conflicto. Las batallas van a ser brutales.”*** – Matthew Nordan, vicepresidente de la firma de investigación y análisis de nanotecnología Lux Research<sup>28</sup>

Las firmas pueden usar las patentes como “armas estratégicas para estrangular la competencia.”<sup>29</sup> Si una empresa grande considera que su dominio en el mercado de la nanotecnología se ve amenazado puede “eliminar lentamente a sus competidores que inician, extinguiéndolos en las largas batallas en el frente de

la propiedad intelectual.”<sup>30</sup> Como ocurrió con la biotecnología en la década de los ochenta y los noventa, las empresas que inician en nanotecnología y que tienen patentes clave también pueden volverse blancos atractivos porque es menos costoso para una firma multinacional adquirir la compañía que litigar en la corte.

En la segunda parte de este reporte el Grupo ETC presenta estudios de caso enfocándose en algunos de los nano materiales o herramientas clave que son objeto de múltiples solicitudes de patentes que casi siempre se superponen. Los estudios de caso son: nano tubos de carbono, las patentes de Nanosys Inc. sobre materiales inorgánicos, puntos cuánticos, dendrímeros y microscopios de escaneado por sondas.

## ¿Cuáles son las tendencias mayores en la propiedad intelectual de nanotecnología?

**Patentes sobre las herramientas y bloques fundamentales.** El profesor de leyes de la Stanford University, Mark Lemley, afirma que la nanotecnología “es la primera área en este siglo en que se comenzaron a patentar las ideas básicas desde sus orígenes.”<sup>31</sup> En contraste con otras importantes tecnologías del siglo 20, (como el hardware de computadoras, el software, la Internet e incluso la biotecnología), escribe Lemley, las ideas más básicas y los bloques fundamentales de construcción en nanotecnología “ya están patentadas o se patentarán tarde o temprano.”<sup>32</sup> A diferencia de Lemley, el Grupo ETC piensa que las herramientas fundamentales de la nanotecnología ya están patentadas, pero sí estamos de acuerdo en que las ideas básicas y los bloques fundamentales se están patentando rápida y frecuentemente.

En el campo de la nanotecnología, no existe solo la oportunidad de patentar las herramientas más básicas, sino que también se pueden patentar los nano materiales mismos, los productos en los que se usan y los métodos para elaborarlos. En la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de Estados Unidos, hay tres tipos principales de solicitudes de patentes:<sup>33</sup>

- 1) Reivindicaciones de composición de materiales (es decir, nano materiales como nano tubos, nano cables y nano partículas),
- 2) Reivindicaciones de artefactos, aparatos o sistemas (que incluyen, por ejemplo, herramientas para caracterizar y controlar los nano materiales, o artefactos que incorporan nano materiales),
- 3) Reivindicaciones de métodos (procesos para sintetizar nano materiales o construir artefactos nano escalares).

El Director Ejecutivo de Nanosys, Inc., Larry Bock, explica la gran emoción que se siente al colocarse en el punto de partida de las patentes fundamentales sobre nano tecnologías: “una de las cosas clave que me emocionó tanto dentro de esta área hace tres años, es que al colocarse estratégicamente dentro del sistema de propiedad intelectual se puede controlar la propiedad de cosas como la composición de la materia o los artefactos funcionales más simples y hasta la aplicación final, todo bajo el mismo portafolio de propiedad intelectual. Eso no ocurre muy seguido en la carrera de alguien.”<sup>34</sup>

Los nano materiales son elementos o compuestos químicos que miden menos de 100 nm. Aprovechando las ventajas de la física cuántica, las compañías nanotecnológicas están diseñando nuevos materiales que pueden tener propiedades nunca vistas en la naturaleza. Nuevas “materias primas” para la creación de nano materiales y artefactos, diseñadas con los elementos químicos de la Tabla Periódica –que son los ladrillos constructores de *todo*, tanto lo vivo como lo no vivo. Mientras las patentes de biotecnología reivindican los procesos y productos biológicos, las patentes de nanotecnología literalmente pueden reivindicar como privados los elementos químicos, así como los compuestos y los instrumentos para manejarlos. Con las tecnologías de nano escala no solo hablamos de patentes sobre la vida, sino sobre toda la naturaleza. Es decir, la manufactura atómica provee nuevas oportunidades para tener un control monopólico absoluto sobre la materia animada e inanimada. En esencia, el patentamiento en la nano escala podría significar la monopolización de los elementos básicos que hacen posible la vida misma.

**Tabla periódica patentada:** Las patentes monopólicas sobre elementos químicos no son nuevas. Glenn Seaborg, el físico que obtuvo el Premio Nóbel en 1951, obtuvo el 10 de noviembre de 1964 la patente no. 3, 156,523 por el elemento químico *Americium* (elemento no. 95 en la Tabla Periódica). La patente de Seaborg es conocida porque su descripción tiene la reivindicación más breve de que se tenga noticia: “Lo que se reivindica es el elemento 95.” Después Seaborg reivindicó el Curium, elemento no. 96, con la patente US 3,161,462, otorgada el 15 de diciembre de 1964.

***“Es cierto que no se puede patentar un elemento encontrado en su forma natural, pero si se crea una forma purificada del mismo, que tenga usos industriales, como por ejemplo el neón, con certeza ya te ganaste una patente.”*** – Lila Feisee, Directora de Relaciones con el Gobierno y Propiedad Intelectual de la Biotechnology Industry Organization.

**Es elemental:** Cuando Charles Lieber de la Harvard University obtuvo una patente clave (US 5,897,945) sobre *nanorods* (una especie varas) de óxido de metal a nano escala, el no reivindicó los nanorods compuestos de un solo tipo de metal, sino que reclamó el óxido de metal con el que se pudieran fabricar, de hasta 33 elementos químicos. Las reivindicaciones de Harvard sobre nanorods incluyen aquellos que constan de titanio, zirconio, hafnio, vanadio, niobio, tantalio, cromo, molibdeno, tungsteno, manganeso, tecnecio, renio, hierro, osmio, cobalto, níquel, cobre, zinc, cadmio, escandio, itrio, lantano, la serie del lantano (tierras raras y transición internos), boro, galio, indio, talio, germanio, estaño, plomo, magnesio, calcio, estroncio y bario. En una sola patente, los reclamos de Lieber se extienden a casi una tercera parte de los elementos químicos en la Tabla Periódica —abarcando 11 de los 18 Grupos. Los abogados de patentes identifican la patente de Harvard (concesionada a Nanosys, Inc.) como una de las 10 patentes más importantes que podrían influir en el desarrollo de la nanotecnología.<sup>35</sup>

Es el caso también de una patente clave sobre nano cristales semiconductores (puntos cuánticos) que posee la Universidad de California (concesionada a Nanosys, Inc. y a Quantum Dot Corp.), que reivindica nano partículas semiconductoras de los elementos del Grupo III al V de la Tabla Periódica. Las reivindicaciones en la patente no. US 5, 505 928 se extienden al boro, aluminio, galio, indio, nitrógeno, fósforo, arsénico, antimonio así como a los compuestos semiconductores que resultan de combinar los elementos de los Grupos III al V (como el galio y el arsénico).

**Patentes que atraviesan la industria:** La nanotecnología no solamente es multidisciplinaria, sino que una sola innovación puede tener diversas aplicaciones útiles a varios sectores industriales. Mark Lemley de la Stanford Law School observa que “un número significativo de propietarios de patentes en nanotecnología tendrán derechos no solo en la industria en la cual participan, sino también en otras industrias.”<sup>36</sup> Cuando el Grupo ETC examinó las más de 700 patentes que la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de Estados Unidos (US PTO por sus siglas en inglés) identificó como patentes de nanotecnología al 25 de mayo de 2005, no se sorprendió al encontrar que estas patentes estaban originalmente clasificadas entre las patentes más importantes de todos los sectores productivos: electricidad, necesidades humanas, química y metalurgia, ingeniería mecánica (iluminación, calefacción, armamento, detonación), física, construcción fija, textiles y papel.

**¿Amos del Universo (industrial)?** Para entender los alcances de la propiedad intelectual de nanotecnología es necesario saber que las patentes abarcan un rango muy amplio de sectores, pero además, que una sola invención puede ser relevante para aplicaciones muy divergentes. Es frecuente encontrar un invento que tenga aplicaciones en ramos relacionados, como la farmacéutica y la alimentación, pero esto se dispara con la Clasificación 977 de la US PTO:

- US5,874,029 – propiedad de la Universidad de Kansas, del 23 de febrero de 1999: Métodos para la micronización y nanonización de partículas mediante recristalización de soluciones orgánicas rociadas en un antisolvente comprimido: ***La invención puede usarse en las industrias farmacéutica, de la alimentación, química, electrónica, de catálisis, fabricación de polímeros, plaguicidas, explosivos y recubrimientos, ya que todas esas áreas necesitan partículas de diámetro pequeño.***

- US6,667,099 – propiedad de Creavis Gesellschaft für Technologie und Innovation mbH, 23 de diciembre de 2003: Meso y nano tubos: La invención se refiere a meso tubos y nano tubos (fibras huecas) que tienen un diámetro interno de entre 10 nm-50  $\mu\text{m}$  y a un método para su producción: *...Las fibras huecas se usan en tecnología de separación, catálisis, microelectrónica, tecnología médica, tecnología de materiales o en la industria del vestido.*
- US6,641,773 – propiedad de Estados Unidos representado por el Secretario de Armada, 11 de noviembre de 2004: Girador eléctrico (*electro spinning*) con filamentos de polímero con diámetro de submicra: un proceso de electro spinning produce filamentos de polímero uniformes, de diámetro nanométrico... *Los filamentos son particularmente útiles para tejer armaduras corporales, para vestuario protector de agentes químicos y biológicos, apoyo biomédico para restauración del tejido, para la fabricación de micro coladores y para componentes microelectrónicos.*

Que la misma invención pueda usarse dentro del cuerpo humano, en vestuario y en computadoras, como en el tercer ejemplo arriba, se debe a que en el nivel molecular el material biológico y no biológico puede integrarse —que sea una integración sin fallas es algo que debe determinar la investigación toxicológica.

**Más allá de la naturaleza:** Mientras que las materias primas de la biotecnología son biológicas, las tecnologías de nano escala incluyen la manipulación tanto de los materiales vivos como no vivos, algunas veces en combinación. Cuando es el caso, la disciplina se conoce como *nanobiotecnología*. Un material nano estructurado que se usa dentro del cuerpo como sustituto del hueso es un ejemplo de nanobiotecnología, pero también lo es un organismo híbrido creado con materiales vivos y no vivos, como el silicón de nano escala y el tejido muscular híbrido anunciado por investigadores a principios de 2005.<sup>37</sup> Muy de cerca y algunas veces superponiéndose al campo de la “biología sintética” en la cual los sistemas vivos están hechos a la orden y programados para desempeñar tareas específicas. Esas también, frecuentemente combinan partes biológicas y no biológicas. Las patentes sobre productos de nanobiotecnología brindan la oportunidad de monopolizar los elementos básicos que son los bloques constructores de todo el mundo natural, trayendo una nueva dimensión a la noción de “patentamiento de la vida.”

La tabla siguiente brinda ejemplos del alcance de las patentes de nanobiotecnología y de biología sintética otorgadas hace poco por la US PTO. Incluye, por ejemplo: artefactos híbridos que combinan un nano material con tejido muscular, que generan energía eléctrica y a los cuales el inventor los describió como “absolutamente vivos”<sup>38</sup> (Montemagno [1]); membranas hechas de materiales biológicos y no biológicos para utilizarse en producción de electricidad o purificación de agua. (Montemagno [2]); método para controlar las propiedades de nano partículas semiconductoras al crearlas con ayuda de material biológico (Belcher); pares base de ADN sintético que no aparecen en la naturaleza, (Benner); método para modificar células genéticamente con nano tubos de carbono a manera de agujas e inyectando ADN (McKnight); un interruptor genético que usa “agentes interruptores” para controlar la expresión genética activándola o desactivándola.

**Papel de las universidades del sector público en la propiedad privada de nanotecnología:** Uno de los rasgos únicos de la nanotecnología, según Mark Lemley, profesor de Leyes de Stanford, es que las universidades y las fundaciones de educación pública tienen “una parte enormemente desproporcionada de patentes” que él considera son cruciales para que fluyan los productos de nanotecnología.

En 2004 un abogado de patentes especializado en nanotecnología identificó 10 patentes clave que pensó podrían ser sumamente importantes en el desarrollo de la nanotecnología. Siete de las 10 patentes son propiedad de universidades.<sup>39</sup>

Puesto que realizan investigación básica, no sorprende que las universidades sean las plataformas iniciales para el desarrollo de la nanotecnología. Pero a diferencia de los investigadores de las primeras etapas hace 25 años, la nueva generación de investigadores públicos en Estados Unidos se han vuelto “patentadores extremadamente agresivos” en gran parte por la Ley Bayh-Dole de 1980 de Estados Unidos, diseñada

para promover la transferencia tecnológica al permitir que las universidades patenten sus proyectos financiados con fondos de la federación. Antes de 1980, las universidades alrededor del mundo obtenían unas 250 patentes en Estados Unidos cada año. Para 2003, el número de patentes propiedad de las universidades se incrementó casi 16 veces, a 3,933.<sup>40</sup>

***“Mucho de lo que manufacturamos ahora será cultivado en el futuro, mediante el uso de organismos genéticamente modificados que lleven a cabo la manipulación molecular bajo nuestro control digital. Nuestros cuerpos y el material en las fábricas serán lo mismo... comenzaremos a vernos a nosotros mismos simplemente como parte de la infraestructura de la industria.”*** – Rodney Brooks, Director del Laboratorio de Inteligencia Artificial del Massachusetts Institute of Technology (MIT)<sup>41</sup>

### Muestra de las patentes recientes de nanobiotecnología y biología sintética

Inventor	Patente/ Número de solicitud	Dato de publicación	Descripción
Carlo Montemagno, UCLA, USA	US2004010181 9A1	27 de mayo de 2004	Microartefactos auto ensamblados con energía muscular
Carlo Montemagno, UCLA, USA	US2004004923 0A1	11 de marzo de 2004	Membranas Biomiméticas
Angela Belcher, MIT, USA	US2003011371 4A1	19 de junio de 2003	Control biológico de nano partículas
Angela Belcher, MIT, USA	US2003007310 4A1	17 de abril de 2003	Ordenamiento nano escalar de materiales híbridos usando virus de meso escala diseñados genéticamente
Steven Benner, UF- Gainesville	US6617106	9 de septiembre de 2003	Métodos para preparar oligonucleótidos conteniendo nucleótidos no-estándar
James J. Collins, Cellicon Technologies, USA	US6841376	11 de enero de 2005	Interruptor a palanca genético biestable
Timothy McKnight, Oak Ridge National Laboratory	US2004019790 9A1	7 de octubre de 2004	Interfaz paralela macromolecular de suministro bioquímico y electroquímico para las células empleando nano estructuras.

Puesto que los laboratorios en las universidades no están en el negocio de comercializar productos, tratan de recuperar sus costos de investigación al patentar las primeras innovaciones científicas de sus empleados —en la esperanza de ganar derechos u honorarios por concesiones. Las concesiones exclusivas generalmente son el negocio más lucrativo —y por lo tanto el más interesante para las oficinas de transferencia de tecnología. En general, las universidades están actuando más y más como si fueran negocios. No solo patentan innovaciones de nanotecnología muy frecuentemente, sino cada vez más están licenciando sus invenciones mediante contratos de exclusividad. Los elaboradores de políticas en Estados Unidos que favorecieron la Ley Bayh-Dole argumentan que las universidades benefician a la sociedad transfiriendo ciencia y tecnología hacia el sector privado para su comercialización. Pero en muchos casos, los consumidores terminan pagando el doble, primero porque con sus impuestos financian la investigación pública, y después cuando compran una nueva tecnología patentada desarrollada precisamente con el dinero de los contribuyentes. Con el énfasis en obtener patentes monopólicas exclusivas, la cultura académica tradicional de comunicación e intercambio abiertos también se está erosionando y demeritando.<sup>42</sup>

De principios de 2003 a principios de 2005 el *Nanotechnology Law & Business Journal* identificó 55 acuerdos de licencias para patentes anunciados públicamente —20 de los cuales involucraban alguna universidad o entidad de investigación pública como otorgantes de la licencia. De esos 20, 19 se tramitaron en términos de exclusividad (y sus términos permanecieron confidenciales).

**Acuerdos de licencias de patentes anunciados públicamente  
de universidades o entidades de investigación pública como otorgantes de la licencia**

<b>Año</b>	<b>Términos de la licencia</b>	<b>Licenciador</b>	<b>Quien obtuvo la licencia</b>	<b>Tecnología</b>
2003	<b>Exclusiva</b>	Lawrence Berkeley Natl Lab.	Nanosys, Inc	Técnica para procesar textiles
2003	<b>Exclusiva</b>	Columbia Univ.	Nanosys, Inc.	Materiales y tecnologías de celdas solares de nano composites
2003	<b>Exclusiva y global</b>	Rensselaer Polytechnic	Applied Nanoworks	Cristales que puedan usarse en investigación médica
2003	<b>Exclusiva y global</b>	Rockefeller University	Evident Technology	Puntos cuánticos de metal soluble en agua y semiconductor
2003	<b>Exclusiva</b>	South Carolina Research Foundation	Competitive Technologies	Nano biomaterial para reparación del esqueleto
2003	<b>Exclusiva</b>	MIT	Nanosys	Nuevas composiciones de materia relacionadas con puntos cuánticos o nano cristales
2003	<b>Exclusiva y global</b>	Rensselaer Polytechnic	Applied Nanoworks	Fabricación de nano cristales
2003	<b>Exclusiva</b>	Unnamed research institution	NanoDynamics	Proceso para sintetizar nano material de cobre
2003	<b>Exclusiva</b> global en aplicaciones biológicas	MIT	Quantum Dot Corp.	Síntesis y composición de puntos cuánticos
2003	<b>Exclusiva</b>	NYU	Nanoscience Technologies	Nanotecnología de DNA
2004	<b>Exclusiva</b>	University of Dayton	NanoSpense	Método para distribuir nano fibras de carbono
2004	<b>Exclusiva</b>	Caltech	Aonex	Transferencia de Película delgada de semiconductor
2004	<b>Exclusiva</b>	MIT	Nano-C	Producción de materiales de carbono nano estructurado
2004	Terms not released	Inter-University Micro-Electronic	MEMC Electronic Materials	Láminas de silicio a granel
2004	<b>Exclusive</b>	Stanford	Biotrove	Micro selección para desempeñar un PCR
2004	<b>Exclusive</b>	MIT	Molecular Imprints	tecnología de alineamiento de bordes moire
2004	<b>Exclusive</b>	University of Illinois	NanoInk	Modelado químico nanoescalar de superficies para punta de pluma de inmersión
2004	<b>Exclusive</b>	California Institute of Technology	Nanotechnica	Microfluidos
2005	<b>Exclusive</b>	University of Texas	Applied nanotech	Chip para memoria – próxima generación
2005	<b>Exclusive</b>	UCLA	Nanomix	Nano estructuras para percepción electroquímica

Fuente: Grupo ETC, con información del *Nanotechnology Law & Business Journal*, Vol. 1, Número 1, 2004 – Vol. 2, Número 2, 2005.

**¿Se acerca la gran biopiratería de lo diminuto?**

La persona que más patentes tiene de nanotecnología en el mundo es un investigador chino, Yang Mengjun, quien tomó plantas medicinales chinas, las redujo a sus formulaciones en nano escala y solicitó el monopolio exclusivo sobre las hierbas y los procesos usados para convertirlas a la nano escala. Tiene más de 900 patentes sobre plantas medicinales tradicionales de China en sus versiones nanoescalares.<sup>43</sup> Se están otorgando patentes similares en Estados Unidos y Europa. Por ejemplo, la Pacific Corporation (Korea) obtuvo una patente europea sobre ginseng de nano escala para usarlo en productos cosméticos.<sup>44</sup> La Pacific Corporation asegura que una emulsión de ginseng en la nano escala (reducido a partículas pequeñas, entre 50 y 500 nm) le permite penetrar en la piel, ocasionando un efecto anti envejecimiento.

Las solicitudes de patentes sobre formulaciones de nano escala de plantas tradicionales están abriendo insidiosos caminos para la monopolización de los recursos y el conocimiento tradicionales —otra razón más para que la Convención sobre Diversidad Biológica y la FAO discutan las implicaciones de la nanotecnología.

## Recordando el caso Diamond vs. Chakrabarty

El 16 de junio de 2005 se cumplió el aniversario 25 del caso Diamond vs. Chakrabarty, la emblemática decisión de la Suprema Corte de Estados Unidos que abrió las compuertas para el patentamiento de todas las formas de vida. El aniversario nos brinda un pretexto para examinar las tendencias actuales en la propiedad intelectual relacionada con las tecnologías de nano escala —la más novedosa ola tecnológica.

En 1971, Ananda Chakrabarty, empleado de General Electric, solicitó una patente sobre un microbio transgénico que consumía petróleo. La US PTO rechazó la solicitud con el argumento de que las formas animadas de vida no eran patentables. Chakrabarty apeló y ganó el caso, pero entonces un comisionado de la Oficina de Patentes, Sydney Diamond, llevó el litigio a la Suprema Corte de Estados Unidos.

El 16 de junio de 1980, por un estrecho margen de 5-4, la Suprema Corte de Estados Unidos sentenció que el microbio come-petróleo de Chakrabarty no era producto de la naturaleza, que también organismos vivos podrían considerarse invenciones humanas y por lo tanto eran materia patentable. Un irónico pie de página a la saga es que la “invención” nunca funcionó.

La enorme importancia que tuvo la decisión a favor de Chakrabarty no fue percibida apropiadamente por la Corte —o por el público— en aquel tiempo. (Algunos ambientalistas estaban dispuestos a no protestar contra el patentamiento de la vida si ello significaría que los microbios podrían devorarse los derrames de petróleo). En 1980 la Suprema Corte subrayó específicamente que la decisión Chakrabarty era un caso aislado que no afectaría “el futuro de la investigación científica.”<sup>45</sup> La Corte lo entendió mal. Según el activista y abogado Andrew Kimbrell, “la total incapacidad de la Corte para evaluar correctamente los impactos de la decisión Chakrabarty puede pasar a la historia entre los equívocos judiciales más grandes cometidos en todos los tiempos.”<sup>46</sup>

Como resultado del caso Chakrabarty, este desliz legal de otorgar propiedad intelectual sobre organismos vivos se convirtió en una avalancha de patentes y en bonanza para la industria biotecnológica. En una sola década, el gobierno de Estados Unidos reinterpretó las leyes de propiedad intelectual para permitir control monopólico exclusivo sobre *todos* los productos y procesos biológicos. Después de Chakrabarty, el patentamiento de genes, plantas, animales, microorganismos y material genético humano, que era impensable, se ha vuelto práctica común en Estados Unidos —lo cual da a la industria y al gobierno de Estados Unidos ventaja para sentar precedente de regímenes de propiedad intelectual en todo el mundo mediante la Organización Mundial de Comercio y los acuerdos de comercio bilaterales y regionales.

### Cronología del “patentamiento de la vida” a partir de Chakrabarty

**1980** – Diamond vs. Chakrabarty – El caso en la Suprema Corte de Estados Unidos establece un precedente para el patentamiento de organismos vivos.

**1980** – La Ley Bayh-Dole de Estados Unidos permite que empresas, universidades y organizaciones no lucrativas retengan la titularidad sobre patentes que resulten de la investigación financiada con fondos públicos, y den licencia de uso en exclusividad.

**1984** – La Universidad de California obtiene la patente de Estados Unidos sobre una línea celular desarrollada a partir del tejido canceroso de John Moore, un paciente de leucemia cuyas células cancerosas del bazo fueron patentadas y comercializadas sin su conocimiento.

**1985** – La US PTO establece que las plantas diseñadas genéticamente, las semillas y el tejido vegetal son materia patentable.

**1986** – La Ronda General de Uruguay sobre Aranceles y Comercio (conocida como GATT) comienza su agenda con los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPICs).

**1987** – La US PTO establece que los animales modificados genéticamente son materia patentable.

**1988** – La US PTO otorga una primera patente sobre un animal vivo —un ratón transgénico. Harvard

licencia “OncoMouse” a Dupont.

**1993** – La Secretaría de Comercio de Estados Unidos solicita una patente sobre la línea celular de una indígena guaymí de Panamá de 26 años. Después de controversia mundial, el gobierno de Estados Unidos abandonó su solicitud sobre la línea celular de la guaymí en noviembre de ese año.

**1994** – La Oficina Europea de Patentes otorga una patente de especie sobre todos los frijoles de soya modificados genéticamente a Agracetus (que después adquiriría Monsanto).

**1995** – La OMC sustituye lo que fuera la Ronda de Uruguay (GATT).

**1995** – Organizaciones y movimientos sociales en Europa derrotan a la European Patent Directive que intenta armonizar el patentamiento de material genético dentro de Estados Unidos.

**1995** – La Suprema Corte de Estados Unidos sentencia en el caso de *Asgrow vs. Winterboer* que los agricultores ya no tendrán el derecho de cosechar y vender la semilla patentada para propósitos reproductivos (esto es, la semilla patentada protegida por los Derechos de los Fitomejoradores — protección de la variedad vegetal— se podrá conservar solo con el propósito de volverla a plantar en el terreno del agricultor.

**1995** – La US PTO otorga una patente a los Institutos Nacionales de Salud de EU sobre una línea celular humana, sin modificar, de una persona indígena de Papua Nueva Guinea. Debido a la controversia internacional, el gobierno de Estados Unidos se vio obligado a renunciar a la patente en diciembre de 1996.

**1998** – El Parlamento Europeo da su aprobación final a una controvertida “directriz de patente” biotecnológica que pretende armonizar la legislación nacional sobre el patentamiento del material genético dentro de Estados Unidos. La Directriz crea, por primera vez en la historia europea, un derecho legal explícito a patentar organismos mayores como plantas y animales.

**2002** – La Suprema Corte de Canadá sentencia contra el patentamiento de formas de vida mayores al rechazar el patentamiento de un ratón genéticamente modificado.

**2004** – La Suprema Corte de Canadá (caso *Monsanto vs. Schmeiser*) respalda el derecho de Monsanto a demandar a los agricultores a los que se les encuentren cultivos transgénicos patentados en sus tierras, ya sea que ellos lo hayan querido, o estén o no enterados.

**2004** – La US PTO establece una clasificación especial para las patentes de nanotecnología, “Class 977”.

### **Lecciones aprendidas del caso Chakrabarty:**

- Decisiones históricas que permiten el monopolio exclusivo de todos los productos y procesos biológicos en total ausencia de amplio debate social o la participación de la opinión pública; estas decisiones las tomaron un puñado de individuos en las cortes y en las oficinas de patentes — ni siquiera en el congreso de Estados Unidos. En esencia, fueron las cortes y no los ciudadanos quienes dieron a la biotecnología la luz verde en Estados Unidos. De manera similar, en el nivel internacional, las reglas de propiedad intelectual se han elaborado conforme a un grupo limitado de intereses corporativos.
- Después del caso Chakrabarty, las agresivas políticas de patentamiento del gobierno de Estados Unidos establecieron un estándar para el resto del mundo, especialmente en la Organización Mundial de Comercio.
- La cuesta es muy resbalosa en verdad. La historia de las patentes monopólicas (ver abajo) demuestra que los dueños de patentes generalmente buscan una patentabilidad más amplia, un espectro más expansivo en lo que reivindican como propio, términos de largo plazo y la mayor homologación de las reglas de las patentes en todo el mundo.
- Para muchas naciones en desarrollo la lógica para aceptar regímenes de propiedad intelectual más fuertes es el argumento de que sus economías prosperarían con cada vez mayores transferencias tecnológicas e inversión extranjera directa. En el caso de la biotecnología, sin embargo, la gran mayoría de las tecnologías cruciales para el desarrollo son productos y procesos ya patentados, altamente concentrados en las manos de los gigantes genéticos multinacionales. Bajo esas condiciones, niveles más estrictos de propiedad intelectual obligan a los países en desarrollo a



transferir masivamente sus recursos al Norte, con el fin de obtener licencia de uso de tecnologías patentadas.<sup>47</sup> Un nuevo estudio del Banco Mundial concluye que los efectos de regímenes más fuertes de propiedad intelectual en la creación de mayores flujos de comercio para las naciones en desarrollo son “teóricamente ambiguos.”<sup>48</sup> Los autores concluyen, sin embargo, que niveles más estrictos de propiedad intelectual en los países en desarrollo no son un factor que promueva los flujos de intercambio de alta tecnología.<sup>49</sup>

### **Del polvo al polvo: Una breve historia de las patentes monopólicas**

El llamado creciente a “no patentar la vida” se volvió un hito en la tormenta de arena tecnológica y legal. Aunque la noción de los monopolios intelectuales puede trazarse en la historia hasta la antigua Grecia, las patentes no cobraron voluntad propia sino hasta la Revolución Industrial Británica cuando los inventores de la maquinaria textil demandaron “protección”. Reconociendo que las patentes harían la tecnología accesible solo a los fabricantes que tuvieran muy buena posición, las pequeñas empresas protestaron. Entonces les respondieron: “No se preocupen. Solo buscamos patentar las máquinas que nosotros inventamos.”

**En las décadas de 1920 y 1930**, cuando los cultivadores de rosas y crisantemos demandaron propiedad intelectual para sus flores, argumentaron que era injusto darles patentes a los inventores de las máquinas pero negar derechos iguales a los inventores de ornamentos. Aunque a algunos se mostraron renuentes a la idea de que se pudieran patentar cosas vivas, las compañías de flores contestaron: “No se preocupen. Esas patentes sólo protegen plantas decorativas –no cultivos alimentarios.”

**En la década de 1960**, cuando los fitomejoradores pidieron a los gobiernos a que les concedieran propiedad intelectual sobre cultivos alimentarios, dijeron que era injusto reconocer las contribuciones menores de los fitomejoradores ornamentales y no reconocer las de los fitomejoradores de variedades alimentarias. Las compañías tranquilizaron a sus críticos diciéndoles: “no se alarmen, solo queremos derechos de obtentor para proteger las variedades de las plantas, no vamos a patentar plantas, animales o material genético humano, y nunca vamos a impedir que los agricultores guarden su semilla.”

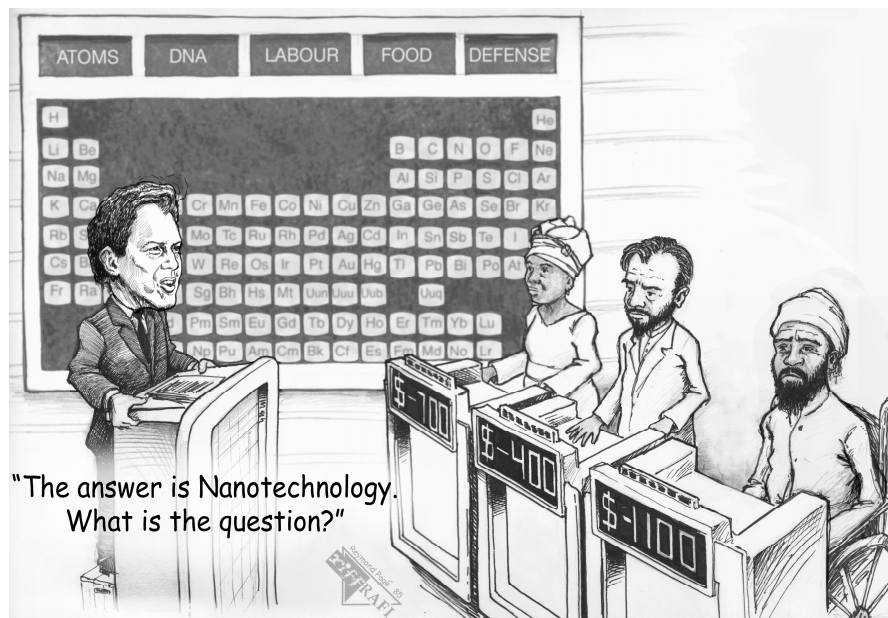
**En 1980**, los gigantes genéticos obtuvieron patentes sobre microbios genéticamente modificados. Pocos años después solicitaron patentes sobre plantas y animales. Cuando la sociedad civil protestó, la industria respondió: ¿por qué tanto escándalo? Si ustedes permiten que se patentes microorganismos, ¿por qué no plantas y ratas de laboratorio?”

**En la década de 1990**, corporaciones y gobiernos comenzaron a patentar genes, fragmentos de ADN y líneas celulares humanas completas. Cuando los pueblos indígenas protestaron, las oficinas de patentes respondieron: “No se preocupen, las líneas celulares humanas solo son microorganismos.”

Mientras tanto, con las patentes se volvió ilegal que los agricultores guardaran y volvieran a plantar las semillas patentadas. La industria de semillas/biotecnológica denunció que el derecho de 12 mil años de antigüedad de los agricultores a conservar la semilla de la cosecha era violación de patente.

**Con la llegada de las tecnologías de nano escala**, las corporaciones están patentando los bloques esenciales de construcción de todas las cosas vivas y no vivas. La industria está redefiniendo la vida para crear organismos híbridos que desempeñen funciones de máquinas. Cuando les digamos que han ido muy lejos, responderán “no se preocupen, si todos somos máquinas.”

“La respuesta es nanotecnología. ¿Cuál es la pregunta?”



## Miniaturizando el desarrollo: Impactos de la propiedad intelectual de nanotecnología en el Sur global

En las dos últimas décadas el papel de la propiedad intelectual en todas las áreas de la ciencia y la tecnología se extendió por todo el globo, principalmente debido a las reglas impuestas por el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio de la OMC (ADPICs) y por los acuerdos de comercio bilaterales y regionales. El Acuerdo sobre ADPICs obliga a todos los miembros de la OMC a adoptar y reforzar estándares elementales sobre propiedad intelectual. La OMC tiene 50 miembros, y asegura que dan cuenta del 97% de todo el comercio del mundo.<sup>50</sup> En 1996 la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y la OMC establecieron una relación de colaboración con el fin de implementar el Acuerdo de ADPICs. (La OMPI tiene 182 estados miembros, que representan más del 90% de los países del mundo).

Entre otras reglas de propiedad intelectual, los miembros de la OMC deben permitir las patentes en todos los campos de la tecnología. Los periodos de gracia iniciales y la flexibilidad que los ADPICs permiten a los países en desarrollo prácticamente ya terminaron. Los denominados “países menos desarrollados” están obligados para el 2006 a adoptar los estándares de la OMC-ADPICs.

En la década pasada, la sociedad civil, los movimientos sociales, la Comisión de Derechos Humanos de la ONU, y algunos gobiernos advirtieron de las inequidades de la propiedad intelectual para el Sur global. Recientemente, incluso en la OMPI —el organismo de Naciones Unidas cuya misión es promover y proteger la propiedad intelectual— se acepta que el campo de juego es disparado y que los impactos negativos de los ADPICs son innegables e insostenibles para muchas naciones en desarrollo. La “Declaración de Ginebra sobre el Futuro de la Organización Internacional de la Propiedad Intelectual” de septiembre del 2004, advirtió que los regímenes actuales de propiedad intelectual están impactando negativamente el mundo en desarrollo, lo que resulta en una falta de acceso a las medicinas esenciales, las prácticas anticompetitivas que dificultan la innovación y la apropiación indebida de bienes sociales y públicos.<sup>51</sup> Durante la asamblea general de la OMPI (del 27 de septiembre al 5 de octubre de 2004), Brasil y Argentina, respaldados por otros 14 copatrocinadores de países del Sur propusieron que la OMPI adoptara una “agenda de desarrollo” en la que se asentara que:

La protección a la propiedad intelectual no puede verse como un fin en sí mismo, tampoco la armonización de las leyes de propiedad intelectual que intentan estándares de mayor protección en todos los países, sin tomar en cuenta sus niveles de desarrollo. El papel de la propiedad intelectual y su impacto en el desarrollo debe evaluarse cuidadosamente siguiendo cada caso. La protección mediante la propiedad intelectual es un instrumento político cuya operación en la práctica puede producir beneficios pero también costos, que pueden variar según el nivel de desarrollo del país. Se necesitan entonces acciones que aseguren, en todos los países, que los costos no rebasen los beneficios que puede representar la propiedad intelectual.

La Asamblea de la OMPI tomó la decisión de asumir una agenda del desarrollo. Pero Estados Unidos, el Reino Unido y otras naciones industrializadas están renuentes a dar mayor perfil a las cuestiones del desarrollo dentro de la OMPI, reconociendo solamente que en todo caso se debe proveer mayor asistencia técnica a los países en desarrollo.<sup>52</sup> Los reportes deben prepararse y el tema se considerará en la reunión general de la asamblea de la OMPI, en septiembre de 2005.<sup>53</sup>

Mientras tanto, las naciones en desarrollo enfrentan ya una nueva ola tecnológica, —y la exigencia de aceptar las invenciones producto de nanotecnología— aunque todavía tengan controversias sin resolver sobre biotecnología e informática. Para el año próximo, estén listos o no, la mayoría de las naciones en desarrollo estarán obligadas a evaluar y validar las patentes de nanotecnologías.

### **Conclusión:**

El Grupo ETC no está diciendo que la nanotecnología sí proveerá soluciones a las necesidades más apremiantes del Sur siempre y cuando no le estorbe el sistema de patentes y propiedad intelectual. Al contrario, el Grupo ETC piensa que una solución tecnológica no puede resolver los problemas sociales. Sin embargo últimamente se ha derramado mucha tinta sobre los beneficios que la nanotecnología traerá a las naciones en desarrollo al tiempo que se ignoran las realidades de la transferencia de tecnología y la propiedad intelectual.<sup>54</sup>

Las corporaciones multinacionales, las universidades y las empresas que inician en el ramo (sobre todo en los países de la OCDE) ya cuentan con numerosas patentes sobre procesos esenciales, herramientas y materiales derivados de nanotecnología. Se trata de patentes “fundacionales”, es decir, invenciones básicas, punta de lanza, a partir de las cuales se construirán todas las innovaciones posteriores, de las cuales los investigadores del mundo en desarrollo podrían quedar totalmente al margen. Los “matorrales” de patentes nanotecnológicas ya causan preocupación en Estados Unidos y en Europa. Los investigadores en el Sur global van a encontrar que participar en la “revolución de la nanotecnología” (patentada) es casi imposible pues hay que pagar peajes —regalías y licencias— para tener acceso.

Por último, la nanotecnología impactará profundamente la economía del Sur, sin importar su nivel de participación o sus sistemas de propiedad intelectual. Las plataformas de manufactura de nano escala podrían cambiar radicalmente la importancia que ahora tienen la geografía, las materias primas y la fuerza de trabajo. Al usar la nanotecnología para construir “de abajo hacia arriba” en vez de procesar la materia, la cantidad de materias primas requerida podría reducirse drásticamente. En corto, las tecnologías de nano escala están en una posición que las puede convertir en una plataforma estratégica para el control global de los materiales, la alimentación, la agricultura y la salud en los próximos años. El monopolio de la propiedad intelectual es una herramienta crucial y poderosa para llevar a cabo esta estrategia. Como punto de partida para un debate posterior, el Grupo ETC propone las siguientes consideraciones relacionadas con la propiedad intelectual de la nanotecnología.

## **Seis propuestas políticas para una ciencia “en pro del Sur”:**

1. **Pobreza de políticas (de parte de los ricos):** Los líderes del G8 no deben ignorar las restricciones implícitas en la propiedad intelectual, que hacen difícil o imposible para el Sur desarrollar sus propias soluciones tecnológicas independientes y tener acceso a las tecnologías de otros que les pudieran ser útiles. Una verdadera política en pro de una ciencia para el Sur debería establecer un plazo de máximo 10 años para terminar con todas las patentes monopólicas.
2. **Patentes en suspenso:** La OMPI debe iniciar una suspensión global de la aprobación de patentes relacionadas con cualquiera de las aplicaciones que cumplen los estándares de la Clasificación 977 de la US PTO (los criterios para las patentes de nanotecnología) hasta que se haga mayor revisión social y mayor debate sobre los impactos de la nanotecnología.
3. **Pecados tecnológicos:** Haciendo equipo con los movimientos sociales y las uniones sindicales, la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) deben producir con la OMPI un estudio sobre los impactos de las prácticas monopólicas de la propiedad intelectual relacionadas con nanotecnología, transferencia tecnológica y comercio. La Comisión de la UNCTAD sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, también junto con movimientos sociales, debe examinar las implicaciones de la transferencia de tecnología y las necesidades e intereses de los países en desarrollo.
4. **Cláusula sobre ADPICs:** Los gobiernos del Sur y los países en transición deben suspender cualquier aprobación o solicitud de patentes equivalentes a la Clasificación 977 hasta que se realice un estudio completo de sus impactos. En particular, los gobiernos deben determinar si estas patentes comprometen o no el acceso a los elementos básicos de la naturaleza, contravienen la legislación nacional o acuerdos internacionales, incluso limitando aún más las provisiones que ya existen en los ADPICs de la OMC.
5. **Leyes de orden público:** Los gobiernos nacionales y las organizaciones internacionales relevantes como la OMPI y la UNCTAD deben examinar el significado social y para el orden público de la Clasificación 977 o patentes equivalentes que puedan comprometer el acceso a los componentes fundamentales de la naturaleza.
6. **Leyes para la diversidad:** Con la opinión de los pueblos indígenas y las organizaciones de agricultores y campesinos, la Convención sobre Diversidad Biológica (CDB), la Comisión sobre Desarrollo Sustentable y la FAO deben considerar el impacto de la propiedad intelectual de elementos fundamentales de la naturaleza con respecto a la biodiversidad y la soberanía nacional sobre los recursos genéticos (especialmente en los casos de la biología sintética y la nanobiotecnología). En un contexto más amplio, ya sea la CDB o la Comisión sobre Desarrollo Sustentable deben tener en su agendas el monitoreo de los desarrollos de las tecnologías de nano escala.

## Estudios de caso: Análisis de la fiebre por el patentamiento de nanotecnología

**¿Porqué estudios de caso?** Las tecnologías de nano escala están definidas de manera amplia y sus aplicaciones potenciales son muy vastas, por lo cual es difícil medir las consecuencias de su patentamiento sin examinar los materiales y herramientas específicos que se están patentando. En las siguientes páginas, el Grupo ETC describe y analiza la carrera por patentar algunos de los más lucrativos y codiciados materiales y una herramienta esencial (microscopio de escaneado por sondas) de la nanotecnología. Nuestros estudios de caso incluyen:

- Nano tubos de carbono
- Nanosys, Inc. y las nano estructuras inorgánicas
- Puntos cuánticos
- Dendrímeros
- Microscopios de escaneado por sondas

Cada estudio de caso incluye una introducción general a la herramienta o material molecular, su importancia, las aplicaciones potenciales y el perfil de las compañías e instituciones que están más activas en la comercialización y o búsqueda de patentes, con base en información de la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de Estados Unidos (US PTO, por sus siglas en inglés). También presentamos un panorama de las patentes o las solicitudes más recientes y los diez obtentores más importantes en cada área (número de patentes otorgadas y de solicitudes por año).

**Tome nota:– Restricciones en la búsqueda de información:** Desafortunadamente, el listado de los obtentores de patentes más importantes no siempre refleja las patentes que posee cada compañía o institución ni tampoco el nivel general de la concentración en la posesión de patentes. (Más detalles en cada estudio de caso). En algunos casos, las bases de datos sobre patentes no proveen información actualizada sobre las fusiones y adquisiciones corporativas, de modo que es difícil brindar una imagen exacta de la concentración de la propiedad de

las patentes. Es muy importante tener conciencia de que cuando las instituciones de investigación pública en Estados Unidos otorgan licencias de exclusividad de su tecnología patentada a una entidad del sector privado, las leyes no requieren que se revele la identidad de quien tiene la licencia en exclusiva.<sup>55</sup> En otras palabras, no hay ni registro ni responsabilidad pública que nos permita monitorear qué grupo de interés tiene una posición dominante en la propiedad intelectual de nanotecnología. Como el erudito legal Ted Sabety lo enfatiza, “la nanotecnología presenta una dicotomía peculiar: se financia con fondos públicos pero los resultados de la investigación y desarrollo quedan en manos privadas”.<sup>56</sup>

En los siguientes estudios de caso, el Grupo ETC se limitó a las bases de datos de la US PTO para la información sobre patentes. Si bien esto no brinda una fotografía completa de la actividad en torno a las patentes de nanotecnología en el mundo, la US PTO es la oficina de patentes más grande del planeta y recibe solicitudes de todos lados.<sup>57</sup>

También notamos que a pesar de la gran publicidad e inversión, no hay garantía de que los nano materiales patentados señalados en nuestros estudios de caso sean un éxito comercial. Como lo explica un analista de la industria: “por cómo se han desarrollado de los nano materiales, no se pueden anticipar sus usos con exactitud.”<sup>58</sup> También es importante recordar que existen enormes interrogaciones acerca de la toxicidad potencial de ciertos nano materiales como los nano tubos de carbono y los puntos cuánticos.

Finalmente, los lectores deben ser cautos cuando las fuentes de información son las compañías, ya que el fin de éstas es atraer inversionistas o clientes. Actualmente muchas compañías nanotecnológicas que inician en el sector tienen como su inversión básica únicamente la propiedad intelectual de la idea...

## Las “moléculas milagrosas” de la nanotecnología, ¿monopolizadas? Un estudio de caso de las patentes sobre nano tubos de carbono

*“Las patentes me importan mucho, particularmente las de nano tubos. Se están otorgando muchas patentes, con lo que seguramente habrá muchos años de demandas legales de propiedad intelectual. Esto prácticamente congelaría la innovación.” – James R. Von Ehr II, fundador y director de Zyvex Corporation<sup>59</sup>*

**¿Qué son los nano tubos de carbono?** Los nano tubos de carbono son enormes moléculas de carbón puro, largas, delgadas y con forma de tubo, cuyo diámetro mide entre uno y tres nanómetros (1 nm es igual a la millonésima parte de un milímetro), y pueden medir cientos o miles de nanómetros de largo. Como moléculas individuales, los nano tubos son 100 veces más fuertes que el acero y seis veces más ligeros. Algunos nano tubos de carbono pueden ser conductores o semi conductores súper eficientes del calor y la electricidad dependiendo de su configuración.

**¿Por qué son importantes?** Hay quien piensa que los nano tubos son las unidades moleculares de construcción más promisorias que existen porque tienen propiedades únicas para un amplio rango de aplicaciones comerciales. Los entusiastas de esta industria piensan que los nano tubos de carbono mejorarán radicalmente el desempeño de mini sensores, artefactos ópticos y electrónicos, catalizadores, baterías, celdas de combustible, celdas solares, y suministro de fármacos. Actualmente 50% de todas las baterías de litio incorporan nano fibras tejidas con nano tubos de carbono, que duplican su capacidad energética. Algunos predicen que los transistores de carbono en nano escala reemplazarán a los transistores de silicio en la próxima década. Actualmente los nano tubos se usan en las raquetas de tenis para hacerlas más fuertes y más livianas. Fortalecer un chaleco antibalas con una pequeña cantidad de nano tubos podría duplicar su habilidad para absorber la energía de un disparo.<sup>60</sup> Una compañía está desarrollando nano tubos de carbono para hacer plásticos que resistan al fuego. Los nano tubos de carbono pueden almacenar más

de 65 por ciento de su peso en hidrógeno —lo que podría usarse en el futuro para convertir a las celdas de combustible de hidrógeno en una alternativa más barata y eficiente que los combustibles fósiles.<sup>61</sup> Los científicos en la Universidad de Rice están desarrollando un nuevo tipo de alambre hecho de nano tubos de carbono que conduce la electricidad mucho mejor que el cobre y podría transformar la rejilla de la corriente eléctrica.

El enorme mercado potencial de los nano tubos de carbono podría motivar a la industria a producir enormes cantidades de nano tubos de manera más económica y uniforme. Hoy existen al menos tres procesos importantes para producir nano tubos de carbono, pero la mayoría de las compañías todavía producen solo unos gramos por día.

Según un reporte de 2005 de Científica, analistas de la industria de nanotecnología, el mercado de los nano tubos sufrirá grandes cambios. “Hay tantas mejoras masivas en la capacidad de producción que pronto ya no habrá restricciones a la demanda de nano tubos”, predice Científica. En 2004 se produjeron un total de 65 toneladas de nano tubos y nano fibras, cuyo mercado alcanzó el valor aproximado de 144 millones de euros. Científica predice que para 2010 los precios de los nano tubos de carbono bajarán en una proporción de 10-100, que el mercado global de nano tubos rebasará los 3 mil millones de euros y que Korea será el mayor proveedor de todos los tipos de nano tubos.<sup>62</sup>

**¿Nano amenazas?** A pesar de la enorme cantidad de intereses e inversiones en nano tubos de carbono, los impactos toxicológicos de esas y otras nano partículas diseñadas todavía son desconocidos. Solo se cuenta con un puñado de estudios toxicológicos que indican que hay razones para preocuparse. En 2005 investigadores de la US National Aeronautic and Space Administration (NASA), reportaron que nano tubos de carbono disponibles en el mercado inyectados en los pulmones de ratas de laboratorio les causaron daño significativo.<sup>63</sup> (Los investigadores indicaron que la dosis de nano tubos aplicada a las ratas fue la misma a la que están expuestos los trabajadores de laboratorio en un periodo de 17 días). En un estudio separado (2005), investigadores del US National Institute of Occupational Safety and Health reportaron daño sustancial en el ADN del corazón y la arteria aorta

de ratones que fueron expuestos a nano tubos de carbono.<sup>64</sup>

### **Los matorrales de patentes nanotecnológicas:**

Aunque la nanotecnología es descrita frecuentemente como una industria en ciernes, las oficinas de patentes ya otorgaron cientos de patentes sobre nano tubos de carbono. Como resultado, en los países donde las patentes son válidas, es virtualmente imposible usar materiales, artefactos y sistemas basados en nano tubos de carbono sin violar el enjambre de patentes que ya existen, y cuyas reivindicaciones son casi siempre muy amplias, se superponen y entran en conflicto. A este atolladero le llamamos “matorral de patentes” y queremos advertir que cualquier investigador que quiera desarrollar nuevas tecnologías basadas en nano tubos de carbono primero debe negociar las licencias con los múltiples dueños de las patentes. (Y no hay garantía de que una compañía estará de acuerdo en licenciar su patente, especialmente si lo que quiere es reprimir a la competencia).

Una revisión de las patentes de Estados Unidos (2004) sobre nano tubos de carbono, realizada por John Millar y otros, descubrió 306 patentes sobre nano tubos y los métodos usados para producirlos.<sup>65</sup> La investigación identificó al menos 10 patentes reivindicando nano tubos, 38 patentes sobre producción de éstos, 20 patentes sobre herramientas y procesos nanotecnológicos para uso general y más de 238 patentes sobre varias aplicaciones de los nano tubos de carbono. Los autores enfatizaron que incluso si una compañía desarrolló un nuevo producto o proceso revolucionario relacionado con los nano tubos de carbono, la innovación sin duda infringiría las patentes existentes. Los autores concluyen: “a medida que se desarrolle la nanotecnología, los campos minados de patentes se volverán más difíciles de atravesar.”<sup>66</sup>

### **¿Quiénes tienen patentes sobre nano tubos?**

Sumio Iijima, investigador de la gigante japonesa **NEC Corporation**, descubrió los nano tubos de carbono de una sola capa en 1991. En 2004, la compañía impuso que quien quiera manufacturar o vender nano tubos de carbono primero debe negociar una licencia para usar cualquiera de las dos patentes básicas de NEC sobre nano tubos.<sup>67</sup> Se espera que NEC licencie sus patentes de manera amplia, y el año pasado, la corporación japonesa **Sumitomo** fue la primera que se atrevió a negociar una licencia.<sup>68</sup>

**IBM** también cuenta con una de las patentes pioneras y fundamentales sobre nano tubos. La patente US no. 5,424,054 ha sido identificada por los abogados de patentes como una de las diez patentes más importantes que podrían impactar el desarrollo futuro de la nanotecnología. Esta patente de IBM fue licenciada a Carbon Nanotechnologies, Inc.

**Carbon Nanotechnologies Inc. (CNI)** se autodescribe como “productor mundial prominente” de nano tubos de carbono. La compañía, con sede en Houston, Texas, la fundó en 2000 el premio Nóbel de la Universidad de Rice y empresario Richard Smalley. Según el presidente de CNI, Bob Gower, la compañía tiene un portafolio de 30 patentes relacionadas con nano tubos de carbono y unas 12 de ellas garantizan a la empresa una llave maestra al mercado de nano tubos. Además, CNI tiene 70 solicitudes pendientes de patentes que incluyen 4,000 reivindicaciones sobre compuestos con nano tubos, métodos de producción y aplicaciones para uso final.<sup>69</sup> “Esperamos ser los proveedores en esta arena”, dijo Gower al *Houston Chronicle*.<sup>70</sup>

La compañía ve su portafolio de patentes como clave para sobrevivir. El director de finanzas de CNI declaró al *Small Times*, “la protección mediante propiedad intelectual es crucial para todo lo que hacemos. La propiedad intelectual nos da la libertad para poner precios apropiados y evitar que otros nos toquen a la puerta.”<sup>71</sup>

La estrategia de Carbon Nanotechnologies Inc., es poder reivindicar como propios los más importantes métodos usados para manufacturar nano tubos de carbono. Su fundador, Richard Smalley asegura que su compañía tiene “una posición excepcional en el contexto de la propiedad intelectual en todas las rutas críticas” necesarias para la producción comercial de gran escala de nano tubos de carbono de una sola capa.<sup>72</sup>

Mientras que la mayoría de sus competidores produce gramos de nano tubos al día, CNI asegura que es la única que puede producir 25 libras o más por día, con planes para llegar hasta 100 libras en 2006.<sup>73</sup> A principios de 2005, la compañía también comenzó a manufacturar nano tubos de carbono de doble pared por gramo para luego expandir su producción a muchos kilogramos.<sup>74</sup> (Si bien 25 libras por día parece insignificante, es importante tener en

mente que CNI vende sus nano tubos por gramo y que la venta mínima es un gramo. Eso significa, en teoría, que 25 libras de nano tubos podrían representar más de ¡11 mil órdenes de un solo gramo!)

CNI tiene aproximadamente 500 clientes, incluyendo muchas firmas comerciales que están comprando pequeñas cantidades de nano tubos para probarlas en productos que van desde plásticos, baterías, sistemas de purificación de agua hasta aplicaciones en el espacio aéreo, la defensa y la exploración espacial. Un cliente corporativo, Samsung, el gigante coreano de la electrónica, está usando los nano tubos de CNI para crear una nueva generación de televisiones de pantalla plana y ahorradores de energía.

Patentes de nano tubos de carbono otorgadas por la US PTO (1999-2004) <b>Obtendores más importantes- 257 patentes en total</b>		<b>Número de patentes</b>
Samsung Electronics y Samsung SDI Co., Ltd.	Corea	23
Rice University	EEUU	14
Hyperion Catalysis International, Inc.	EEUU	10
Estados Unidos de America	EEUU	9
Universidad de Kentucky Fundación para la investigación	EEUU	8
Industrial Technology Research Institute	Taiwán	8
NEC Corp. and Research Institute, Inc.	Japón	7
Intel Corporation	EEUU	6
Iljin Nanotech Co., Ltd.	Corea	5
Battelle Memorial Institute	EEUU	4
Regentes de la Universidad de California	USA	4
Agency of Industrial Science and Technology	Japón	4
Hitachi, Ltd.	Japón	4
LG Electronics, Inc.	UK	4
Stanford University	USA	4
Regentes de la Universidad de California	USA	4

La búsqueda de patentes sobre nano tubos se realizó el 25 de abril de 2005.

**Hyperion Catalysis** con sede en Cambridge, Massachusetts (Estados Unidos) asegura que sus nano tubos de carbono de paredes múltiples se sintetizaron por primera vez en 1983 y la compañía tiene una patente pionera obtenida en 1985.<sup>75</sup> La

compañía vende nano tubos de paredes múltiples incorporados en un rango de plásticos para aplicaciones comerciales en automovilística y electrónica.

En todo el mundo hay menos de 20 compañías que producen cantidades comerciales de nano tubos de carbono.<sup>76</sup> **Nanocyl S.A.** (de Bélgica) es el fabricante y desarrollador líder de nano tubos de carbono en Europa. Otros jugadores incluyen, por ejemplo: **Nanoleedge** en Francia, **Rosseter Holdings** en Chipre, **ILJIN** en Corea del Sur, **Nanocarblab** en Moscú, **Shenzhen Nanotech Port Co.** en China y **Carbon Nanotech Research Institute** en Tokio.

#### La cuestión de fondo:

- En tanto los nano tubos de carbono representan un importante componente futuros materiales, podrían afectar profundamente los mercados de materias primas convencionales. Las consideraciones acerca de la propiedad y el control de los nano tubos de carbono son especialmente relevantes para el sur global.
- La lista del Grupo ETC sobre los más importantes obtendores de patentes (ver la tabla) de nano tubos de carbono, revela que la propiedad de las patentes está muy fragmentada —hay muchos jugadores en diversas industrias.
- Para estas 257 patentes otorgadas por la US PTO, hubo 140 examinadores diferentes para la primera etapa. La falta de uniformidad en el manejo incrementa las suposiciones de que diferentes examinadores en diferentes departamentos revisaron *arte previo* diferente y esto podría resultar en patentes que se superponen unas a otras o reivindicaciones específicas que se repiten.
- El Grupo ETC está de acuerdo con los analistas que concluyen que actualmente hay un matorral de patentes. Un enjambre de patentes existentes, cuyos reclamos son casi siempre muy amplios, se enciman unos a otros y entran en conflicto. Lo cual implica que los investigadores que busquen desarrollar nuevas tecnologías partiendo de los nano tubos de carbono primero deben negociar las licencias con los múltiples dueños.
- Lux Research, una firma de consultores en

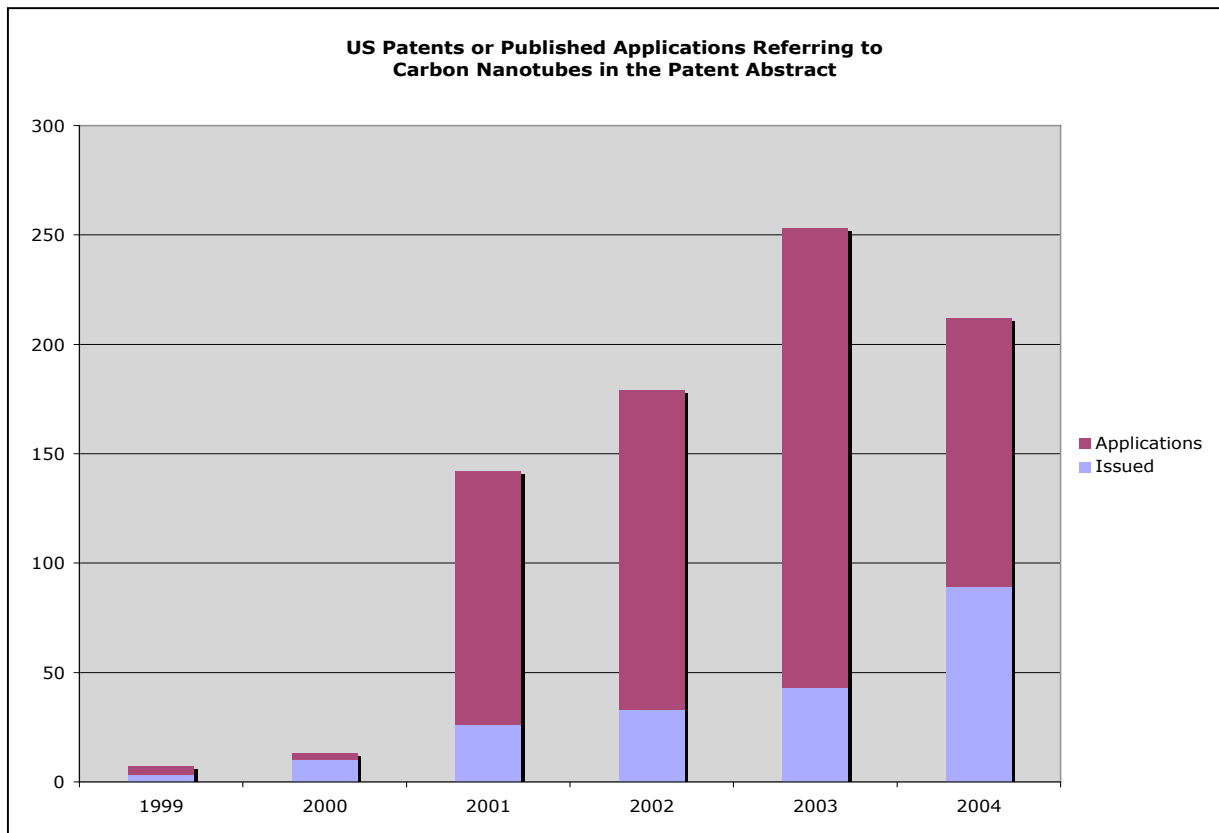


nanotecnología, condujo recientemente su propio estudio del panorama de la propiedad intelectual en la nanotecnología. El informe de Lux concluye que “las patentes sobre nano tubos son algo enredosas en el campo de la electrónica”, pero que no tienen mayor conflicto en el resto de las áreas (especialmente energéticos, cuidado de la salud y cosmética).<sup>77</sup>

- Puesto que las bases de datos no siempre revelan quien tiene la propiedad de la patente o quien es el obtentor afortunado, nuestra lista de líderes en la propiedad de patentes sobre nano tubos no refleja verdaderamente la posición dominante de una compañía o una institución. Por ejemplo, Carbon Nanotechnologies Inc. (CNI) asegura que tiene una posición excepcional en todas las rutas críticas para la producción de nano tubos de carbono, pero esto no aparece como resultado obvio de las investigaciones sobre patentes. Sin embargo, CNI ha negociado licencias de nano

tubos de la Universidad de Rice. (Richard Smalley es miembro de la academia de Rice y también fundador de CNI).

- El número de patentes otorgadas sobre nano tubos de carbono (o tecnologías relacionadas) en Estados Unidos es considerable, pero el número de solicitudes recibidas por la Oficina de Patentes y Marcas Registradas (US PTO) entre 2001 y 2004 es muchísimo más grande – lo cual sugiere que en los años próximos habrá una enorme actividad relacionada con el patentamiento de nano tubos. Las solicitudes hechas a la US PTO no siempre nos indican quién es el obtentor – de modo que es imposible predecir qué compañías o instituciones están buscando más activamente patentes en esta área o quién controlará las patentes si estas son otorgadas.



**Patentes en Estados Unidos**, publicadas o solicitadas, que se refieren a nano tubos de carbono en su resumen descriptivo. El color oscuro son las solicitudes y el claro las patentes otorgadas.

## Nanosys, Inc. – Estudio de caso de patentes sobre nano estructuras inorgánicas

*“Toda la propiedad intelectual importante de nano estructuras inorgánicas semiconductoras está concentrada en un lugar –Nanosys– lo cual hace que una sola industria tenga una posición dominante.” – Larry Bock, director Ejecutivo de Nanosys<sup>78</sup>*

**Nanosys, Inc.:** Fundada en 2001 con sede en California, Nanosys Inc. es una de las empresas que inician en nanotecnología de las que más se habla en Estados Unidos. Fue creada por capitales de riesgo compartido que esperaban hacer una oferta inicial pública en 2004 pero se retiraron del mercado cuando el éxito parecía incierto.

Nanosys no tiene todavía un producto que vender y admite que no obtendrá ninguna ganancia en los próximos años, pero cuenta con una directiva de científicos súper estrellas, socios corporativos de enorme fama (**Dupont, Intel, Sharp, Matsushita Electric Works**, etc.), financiamientos del gobierno de Estados Unidos y un Director Ejecutivo con toda la experiencia en la creación de empresas, que ha fundado unas 14 firmas biotecnológicas con capital de riesgo compartido. Sin embargo, Nanosys tiene algo que causa la envidia de cada novato en el negocio de la nanotecnología: un portafolio de patentes que abarca prácticamente todas las posibilidades del mercado de las nano estructuras inorgánicas.

Para Nanosys Inc., el quid del asunto es contar con nano materiales patentados, nano estructuras inorgánicas que la compañía anticipa que serán los bloques moleculares fundamentales para construir un amplio rango de productos comerciales, que van desde celdas solares, circuitos electrónicos, diodos de emisión de luz hasta sensores químicos y biológicos, etc. **DuPont** está asociada con Nanosys para usar las nanoestructuras como base para pantallas planas y flexibles. **Matsushita** y Nanosys están trabajando en paneles solares habilitados mediante nanotecnología, e Intel hizo equipo con Nanosys para desarrollar chips de memoria para almacenamiento permanente de información.

### ¿Qué son las nano estructuras inorgánicas?

Las nano estructuras incluyen todas las formas —alambres, varas, tetrápodos, puntos— hechos de todos los materiales semiconductores que se usan en la industria (como el silicio). Puesto que están por debajo de los 100 nanómetros, Nanosys busca explotar sus propiedades cuánticas —propiedades electrónicas, ópticas, magnéticas, de interfase e integración, únicas y novedosas. Pero las nano estructuras no son solamente materiales, también son artefactos a escala molecular conformados molécula por molécula. El director ejecutivo de Nanosys lo explica:

“Nanosys está enfocada en el alto desempeño de nano estructuras inorgánicas. Se trata de nano estructuras hechas de materiales comercialmente importantes como silicio o arseniuro de galio, pero construidas desde cero, en vez de hacer el procesamiento tradicional. Cuando hacemos que estas estructuras crezcan, literalmente podemos definir donde está cada uno de los átomos que las conforman. Y como consecuencia podemos sintonizar muy finamente sus propiedades electrónicas, ópticas y magnético-termales. Así que cuando hacemos que esas estructuras crezcan estamos integrando mucha complejidad funcional en ellas, de modo que ya no estamos hablando de materiales, sino que se convierten en artefactos. Por ejemplo, podemos diseñar cosas como transistores de alto desempeño, diodos emisores de luz, celdas solares, pequeños láser y mucho más dentro de esas nano estructuras a medida que las vamos haciendo crecer.”<sup>79</sup>

Nanosys enfatiza que —en agudo contraste con los nano tubos de carbono— sus nano estructuras se sintetizan de manera uniforme y sus bloques constructores están bien definidos. La compañía asegura que las nano estructuras semi conductoras son la única clase de nano materiales cuya estructura y propiedades pueden predecirse y controlarse con base en modelos de computadora con “una precisa receta de síntesis que produce la estructura exacta con alta pureza y alto rendimiento, con cada partícula exactamente idéntica a la otra.”<sup>80</sup>

**La estrategia de patentes de Nanosys:** Los ejecutivos de Nanosys se dieron cuenta hace algunos años que las patentes sobre nano estructuras inorgánicas que querían controlar estaban en manos de unas cuantas instituciones académicas. La

compañía actuó rápido para firmar amplios acuerdos de licencias de exclusividad con universidades líderes como Columbia, Harvard, Hebrew University, Lawrence Berkeley National Laboratories, MIT, UCLA y la Universidad de California en Berkeley. Nanosys también persuadió a un equipo de alto perfil de investigadores de nanotecnología para que se afiliaran con la compañía —incluyendo superestrellas de la nano ciencia como Charles Lieber (de Harvard), Paul Alivisatos (de UC-Berkeley), Mounqi Bawendi (del MIT) y Peidong Yang (también de UC-Berkeley). La meta era consolidar talentos clave y patentes clave en Nanosys.

Hoy en día, Nanosys asegura que tiene “una de las plataformas tecnológicas más amplias de la industria” con más de 350 patentes en Estados Unidos y solicitudes de patentes que cubren áreas fundamentales de la nanotecnología.

#### La cuestión de fondo:

- De cualquier forma, efectivamente Nanosys ha amasado un extenso portafolio de patentes entre las que se encuentran patentes cruciales para la nanotecnología, especialmente en el área de los nano alambres.
- Sin embargo, una búsqueda detallada de patentes sobre nano estructuras inorgánicas no rebela ni confirma que Nanosys tenga una posición dominante en esta área. (Muchas de las patentes clave de Nanosys fueron obtenidas por acuerdos de licencia con instituciones del sector público). De hecho, Nanosys aparece en las listas de obtentores solamente con dos patentes otorgadas por la US PTO y 15 solicitudes pendientes.

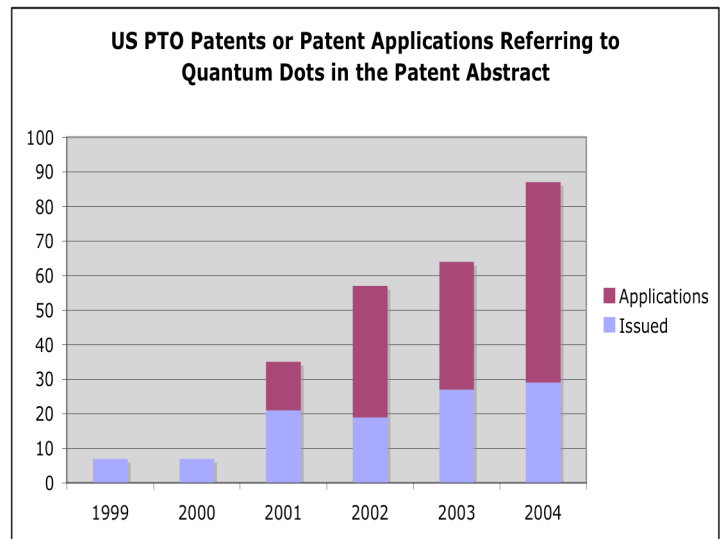
### ***Un estudio de caso de patentes de nano cristales semiconductores ¿Quién reina sobre los puntos cuánticos?***

***“Si quieren ver dónde habrá una batalla de propiedad intelectual, aquí estamos.”*** – Matthew Nordan, vicepresidente de investigación de Lux Research, al comentar sobre las patentes de ‘puntos cuánticos’ otorgadas por la US PTO<sup>81</sup>

**¿Qué son los puntos cuánticos?** Los nano cristales

semiconductores o “puntos cuánticos” son otras de las “moléculas milagrosas” de la nanotecnología, cuyas propiedades cuánticas prometen un amplio rango de aplicaciones que cruzan varios sectores industriales.

**¿Por qué son importantes?** Las compañías están explotando los efectos ópticos únicos que ocurren cuando los materiales semiconductores cambian su tamaño —como las partículas se reducen en talla, emiten colores muy diferentes. Las partículas pueden anexarse o incorporarse en los materiales, incluyendo materiales biológicos, para actuar como un tipo de código de barras o artefacto identificador. Uno de los proyectos que se están realizando intenta incorporar puntos cuánticos en tinturas o polímeros que se usan en la manufactura del papel moneda para combatir las falsificaciones.<sup>82</sup>



Patentes y solicitudes que se refieren a puntos cuánticos en su resumen (EEUU). El color claro son patentes otorgadas y el oscuro, solicitudes.

Actualmente, los puntos cuánticos se usan para etiquetar material biológico *in vitro* y en animales vivos (en humanos todavía no), para propósitos de investigación —se pueden inyectar en las células o anexarse a las proteínas, con el fin de etiquetar o identificar biomoléculas específicas.

En enero de 2004, investigadores de la Carnegie Mellon University —en colaboración con científicos de la **Quantum Dot Corporation (QDC)** — anunciaron que los puntos cuánticos inyectados en animales circularon en su sangre por horas y siguieron emitiendo sus colores distintivos durante ocho meses.<sup>83</sup> (el hecho de que cuando dejaron de circular, se encontraron nano cristales

acumulados en el hígado, el bazo, los nódulos linfáticos y la médula ósea, sugiere que las partículas fueron recolectadas por las células del sistema inmunológico cuyo trabajo es barrer los escombros que circulan en el organismo<sup>84</sup>). La esperanza es que algún día los puntos cuánticos se podrán usar en humanos para curar y monitorear enfermedades como el cáncer. Sin embargo los investigadores tendrán que proceder muy cautelosamente pues el material fundamental en la mayoría de los nano cristales semiconductores es cadmio altamente tóxico y no se han realizado “estudios formales o sistemáticos” para determinar la toxicidad de los puntos cuánticos”.<sup>85</sup> Información amplia sobre la toxicidad de los puntos cuánticos es crucial y determinará la posibilidad de su aplicación extensiva *in vivo* en humanos.

### ¿Quién controla las patentes sobre puntos cuánticos?

Según Matthew Nordan de Lux Research, dos compañías, **Nanosys** y **QDC** tienen licencias exclusivas compartidas de todas las patentes clave sobre puntos cuánticos, en un acuerdo en el que QDC reivindica todas las aplicaciones biológicas y Nanosys todo lo demás.<sup>86</sup> Fundada en 1998, QDC desarrolla y vende nano cristales semiconductores para aplicaciones biológicas, bioquímicas y biomédicas. QDC ha licenciado 22 patentes y tiene pendientes de resolución más de 90 patentes internacionales y de Estados Unidos que se encuentran bajo examen.<sup>87</sup> QDC afirma que “solamente puede proveer... compuestos de solidificadores (linkers) de nano cristales solubles en agua para usos biológicos.”<sup>88</sup> Sin embargo, Evident Technologies of Troy, Nueva York, (EEUU) vende semiconductores patentados de nano cristales solubles en agua para detección molecular. La empresa dice que no está violando las patentes de QDC, pero como lo explica Nordan de Lux, “alguien se está equivocando.”<sup>89</sup>

Patentes de puntos cuánticos otorgadas por la US PTO (1999-2004) <b>Los obtentores más importantes – 146 patentes en total</b>		<b>Número de patentes</b>
MIT	EEUU	15
University of California	EEUU	12
Quantum Dot Corporation	EEUU	10
Technology & Devices Intl.	EEUU	7
IBM	EEUU	7
Sony Corporation	Japón	7
University of Illinois	EEUU	6
Texas Instruments	EEUU	6
Electronics and Telecommunications Research	Corea	6
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.	Japón	5
Fujitsu Limited	Japón	5

**Esta búsqueda se realizó el 2 de mayo de 2005.**

La falta de terminología estándar tal vez está ocasionando que se concedan patentes que se superponen, con reivindicaciones que parecen muy diferentes pero que de hecho describen los mismos procesos o productos. Por ejemplo, en una búsqueda amplia de patentes usando palabras clave (como nano cristales semiconductores, puntos cuánticos, nano puntos) se encuentra solamente una de las cinco patentes que tiene Evident, todas las cuales se refieren al arte previo relacionado con los efectos ópticos de los nano cristales.

### La cuestión de fondo:

- La lista del Grupo ETC de los principales dueños de patentes de puntos cuánticos revela que los laboratorios en las universidades han buscado persistentemente obtener patentes relacionadas con la investigación de los puntos cuánticos. La concentración en la propiedad de las patentes de puntos cuánticos (especialmente las posiciones dominantes de **Nanosys y Quantum Dot Corporation**) es poco clara, principalmente porque no se desentraña la identidad de quienes las obtienen.
- Hay enormes posibilidades de conflicto y superposición de patentes en el campo de los puntos cuánticos. Las 146 patentes otorgadas por la US PTO de 1999 a 2004 sobre tecnología de puntos cuánticos tuvieron 71 examinadores diferentes. Examinadores diferentes en departamentos diferentes probablemente revisaron arte previo diferente, lo cual lleva otorgar patentes que de otra forma serían negadas.<sup>90</sup>
- Si bien el número de patentes relacionadas con los puntos cuánticos no creció dramáticamente de 2001 a 2004, las solicitudes de patentes se incrementan cada año. La tendencia sugiere que la actividad en esta área de patentes se intensificará y se volverá más compleja en el futuro inmediato.

## *Nano materiales que extienden sus ramas*

### **Estudio de caso sobre patentes de dendrímeros**

*“El tema de los dendrímeros presenta la interrogante más grande... un gran número de patentes relevantes fueron asignadas por la pionera Dow a una de las compañías que inician recientemente, Dendritic Nanotechnologies.”* – Lux Research, abril de 2005, sobre las perspectivas del desarrollo comercial de tecnología de dendrímeros, con base en su análisis del panorama de la propiedad intelectual.<sup>91</sup>

**¿Qué son los dendrímeros?** Los dendrímeros, de la palabra griega para árbol (*dendron*), son las moléculas sintéticas tridimensionales con ramificaciones. Se forman mediante un proceso de varios pasos de fabricación en nano escala. Cada paso resulta en una nueva “generación” que tiene el doble de complejidad que la generación previa —un dendrímero de primera generación es el más simple mientras que un dendrímero de décima generación es el más complejo y puede tardar meses en diseñarse.<sup>92</sup> Donald Tomalia, investigador de la gigante química Dow, sintetizó y nombró por primera vez a los dendrímeros en 1979.

**¿Por qué son importantes?** Los dendrímeros son moléculas fractales que tienen muchas aplicaciones potenciales, incluyendo el diagnóstico y la terapéutica. Los nanotecnólogos están desarrollando a la medida dendrímeros para suministro de fármacos, diagnóstico mediante imágenes y transportación de material genético. Los dendrímeros pueden moverse fácilmente a través de las membranas y biológicas y pueden almacenar un amplio rango de metales y moléculas orgánicas e inorgánicas en sus ramas. Las compañías que están diseñando estas moléculas sintéticas aseguran que la mayoría de los dendrímeros no detonan una respuesta del sistema inmunológico cuando se inyectan o se usan en un área específica del cuerpo y son poco tóxicas para las células.<sup>93</sup> Sin embargo, algunas formas de dendrímeros pueden inducir la formación de coágulos en la sangre —una

preocupación potencial para sus aplicaciones *in vivo*.<sup>94</sup>

Los dendrímeros también pueden usarse en recubrimientos y diseño de materiales, en electrónica y fotónica. Un vistazo a los obtentores de patentes sobre tecnología de dendrímeros rebela el amplio rango de aplicaciones potenciales —se están otorgando patentes a compañías químicas, petroleras, de neumáticos, cosméticos y farmacéutica, entre otras.

El desarrollo comercial de los dendrímeros ha sido lento debido a la dificultad para multiplicar la producción y a que su costo es prohibitivamente alto. Los dendrímeros de décima generación, que sirven para el diagnóstico, llegan a costar \$1,650 dólares los 100 miligramos.<sup>95</sup> Un nuevo proceso mediante catalización de cobre para la síntesis de dendrímeros anunciado en 2004 ha incrementado sus rendimientos consistentemente.<sup>96</sup> Se sabe que Dendritic Nanotechnologies solicitó patentes sobre otro nuevo proceso, de un paso, para sintetizar dendrímeros, que tiene el potencial de reducir los costos de producción.<sup>97</sup>

Los productos basados en dendrímeros (y los que están por salir) incluyen, por ejemplo:

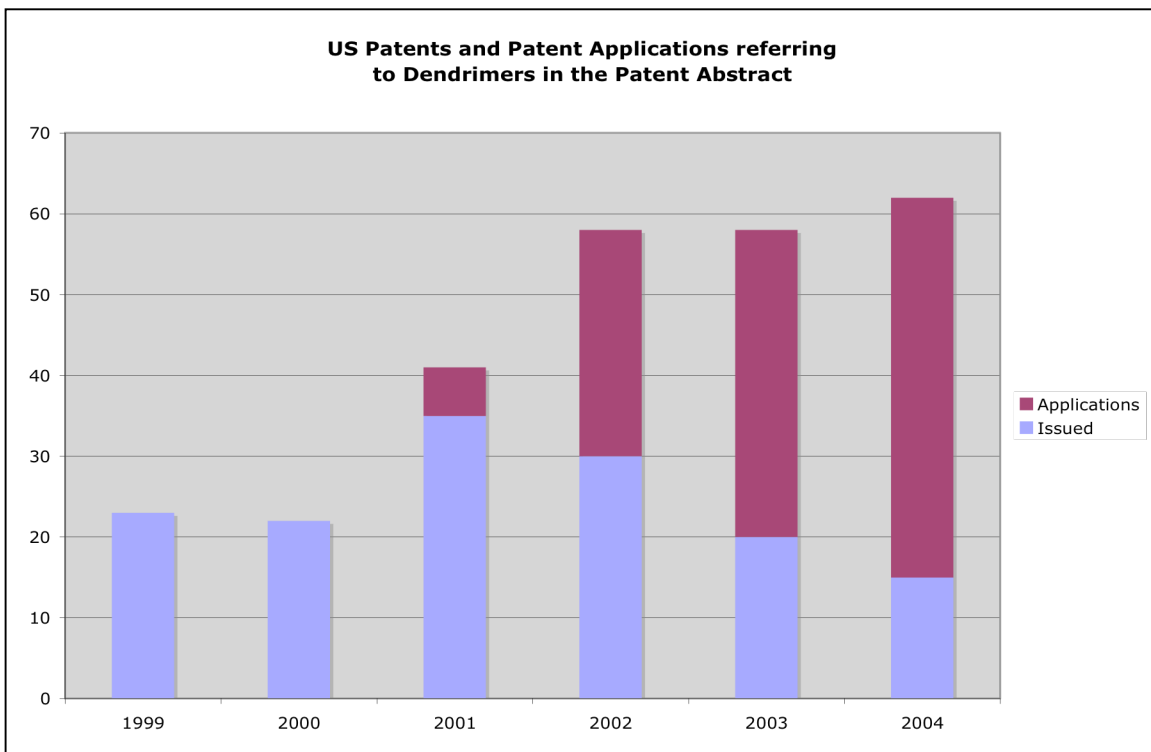
- Una herramienta para detectar daño cardíaco, desarrollada por **Dade Behring**, una de las firmas de diagnóstico médico más grandes del mundo.
- El primer medicamento del mundo basado en dendrímeros, desarrollado por **Starpharma**, con sede en Australia. Se trata de un gel de uso específico como “condón líquido” para reducir el riesgo de infección de VIH en las mujeres. El microbicida “VivaGel” de StarPharma ya pasó las pruebas iniciales en animales y la primera fase de pruebas de seguridad en humanos.
- El **US Army Research Laboratory** (el laboratorio de investigación del ejército de Estados Unidos) está desarrollando un agente de detección de ántrax a partir de dendrímeros, llamado “Alert Ticket.”
- **ExxonMobil** es dueña de la patente 5,906,970 sobre un “mejorador de fluidos”,

un aditivo, basado en tecnología de dendrímeros, que incrementará el flujo de aceite en temperaturas frías.

### ¿Quién controla la propiedad intelectual de los dendrímeros?

**El difícil avance de la propiedad intelectual de dendrímeros:** La propiedad intelectual de dendrímeros es una “papa caliente”, porque su potencial lucrativo es enorme pero la comercialización es lenta e incierta —cada quien quiere ser dueño de una patente clave sobre dendrímeros, en el momento preciso. **Dendritech**, una compañía fundada por Tomalia en 1992 a partir de una escisión de **Dow**, vendió sus patentes sobre dendrímeros nuevamente a Dow en el 2000. Entonces Tomalia dejó Dendritech y fundó una nueva compañía, **Dendritic Nanotechnologies Inc. (DNT)**. En enero de 2005, DNT adquirió las patentes clave sobre dendrímeros cuando Dow

cedió su portafolio completo de propiedad intelectual de dendrímeros (196 patentes en todo el mundo) a DNT en intercambio por una porción significativa de las acciones de la compañía.<sup>98</sup> Una tercera compañía, **Starpharma** (Melbourne, Australia), que ya poseía una parte de DNT, incrementó su propiedad financiera de la compañía al 49.9% y también obtuvo derechos exclusivos sobre la propiedad intelectual de aplicaciones farmacéuticas basadas en dendrímeros de DNT y Dow. El inestable portafolio de patentes sobre dendrímeros está ahora en manos de DNT, que asegura tener dominio sobre “la más amplia propiedad intelectual en la ciencia de dendrímeros.” Actualmente, DNT vende y licencia más de 200 variaciones de dendrímeros para compañías farmacéuticas, biotecnológicas y de diagnóstico.



Patentes solicitadas y otorgadas que se refieren a dendrímeros en su resumen. El color claro son las patentes otorgadas y el oscuro las solicitadas.

Patentes sobre dendrímeros otorgadas por la US PTO <b>Obtadores más importantes – 272 patentes en total</b>		<b>Número de patentes</b>
Dow Chemical* - estas patentes son ahora propiedad de Dendritic NanoTechnologies Inc.	USA	39
Bayer AG	Alemania	9
Phillips Petroleum Company	EEUU	9
Xerox Corporation	EEUU	7
DSM N.V.	Países Bajos	6
Dendritech, Inc.	EEUU	6
Ford Motor Company**	EEUU	6
University of California	EEUU	6
ExxonMobil Chemical Patents Inc.***	EEUU	6
Bridgestone Corporation****	Japón	6

Búsqueda realizada el 2 de mayo de 2005.

\*Incluye Dow Corning Toray Silicone Co., Ltd. y Dow Corning Corporation

\*\*Incluye Ford Global Technologies

\*\*\*Incluye Exxon Research and Engineering Co.

\*\*\*\*Incluye Bridgestone Tire Company

### La cuestión de fondo:

- Dendritic Nanotechnologies, Inc. claramente ostenta una posición dominante en la arena de patentes sobre dendrímeros.
- Las 272 patentes de dendrímeros otorgadas entre 1999 y 2004 fueron examinadas por 120 examinadores diferentes. La falta de un procedimiento uniforme podría resultar en que las patentes se superpongan y entren en conflicto.
- La lista de los obtadores más importantes revela un área particularmente amplia de posibles aplicaciones industriales para la tecnología de dendrímeros, que van desde el petróleo, la farmacéutica, la industria del caucho, automotiva e incluso cosméticos.
- Si bien hay incertidumbre acerca del valor comercial futuro de la propiedad intelectual de dendrímeros, hay muy pocas oportunidades para que los posibles innovadores entren en ese campo sin buscar licencias múltiples que las compañías que dominan el campo pueden poner o no a disposición.
- Cada año, desde 2001, se otorgan menos patentes relacionadas con dendrímeros y sin embargo cada vez hay más solicitudes en la US PTO.

## Espiando el nano mundo: Microscopios de escaneo por sondas y más

*“Una perla de sabiduría frecuentemente repetida en el negocio de la nanotecnología en estos momentos es que el dinero real se encuentra en la fabricación de los picos y las palas, como era en los inicios de la fiebre del oro. Los picos y palas serían los microscopios e instrumentos para manipular la materia en la nano escala.” – The Economist, 1 de enero de 2005.<sup>99</sup>*

**Nota sobre la terminología:** En este estudio de caso el Grupo ETC examina una de las herramientas fundamentales e indispensables de la nanotecnología, los microscopios de escaneo

por sondas. Usamos el término general para referirnos a una nueva generación de microscopios (incluyendo los microscopios de barrido en túnel) o microscopios de fuerza atómica que hacen posible la proyección de imágenes de la nano escala y la medición de las moléculas.

**¿Qué es un microscopio de escaneo por sondeo?** El 10 de agosto de 1982, la IBM obtuvo la patente US 4, 343,993 por la invención del Scanning Tunneling Microscope, STM (microscopio de muestreo por transmisión), el primer microscopio que permitió a los investigadores “ver” en escala atómica. La invención les valió a sus creadores el premio Nóbel en 1986 y abrió la puerta para entender y manipular los fenómenos en nano escala. Como el físico Richard Feynman dijo en su ya histórica

conferencia de 1959: si usted quiere hacer manipulaciones a nivel atómico, lo primero es poder *ver* de qué se trata. El microscopio de barrido en túnel o STM, por sus siglas en inglés, es una herramienta fundamental para el desarrollo de la nanotecnología.

**¿Cómo funciona el STM?** El STM no funciona como lo hace un microscopio convencional, aumentando una muestra hasta que la perciba el ojo humano. En vez de ello, una punta electroconductora de la fineza de una aguja escanea encima de la superficie de una muestra también electroconductora. La distancia entre la punta y la muestra es sólo de algunos ángstrom (un nanómetro es 10 veces más grande que un ángstrom). Cuando se aplica un pequeño voltaje, las reglas de la mecánica cuántica permiten que los electrones brinquen —o atraviesen el “túnel” que se forma en el espacio entre la punta y la muestra. Aunque es muy pequeño, el flujo de electrones puede detectarse fácilmente. Mientras la punta se mueve a lo largo de la superficie de la muestra, su posición se ajusta constantemente para asegurar que la distancia (y por lo tanto, la corriente eléctrica) permanezca constante. Esos ajustes “delinean” la superficie de la muestra. Cuando los rasgos de la muestra se despliegan gráficamente en la pantalla de la computadora, es posible “ver” los átomos individuales y las moléculas que conforman la muestra.

**¿Qué es un microscopio de fuerza atómica?** Puesto que el STM prototípico se basa en la confiabilidad del flujo electrónico entre la muestra y la punta que lo percibe, solo puede usarse para examinar materiales que conducirían al menos una pequeña corriente eléctrica. Desde principios de 1980, los STM han evolucionado para convertirse en Microscopios de Fuerza Atómica (AFM, por sus siglas en inglés: *Atomic Force Microscopes*) capaces de ver un rango más amplio de muestras nano escalares. El proceso es similar al original, donde una punta finísima escanea a lo largo de una superficie cuya topografía es “leída” y entonces traducida a una imagen gráfica, pero el AFM puede ver muestras que no son altamente conductivas, como material biológico. En vez de mantener una distancia constante entre la punta y la muestra, la punta de un AFM se ajusta al extremo de un brazo móvil voladizo- altamente sensitivo y de hecho toca la

superficie de la muestra para trazarla y generar una imagen.

**Más allá de los SPM.** Pronto vendrá una herramienta para ver el reino de lo nano en *tres* dimensiones, lo que incrementará drásticamente nuestra comprensión de cómo ocurren las cosas en el nivel molecular — como los complejos patrones del plegamiento de la proteína.<sup>100</sup> La idea es combinar la obtención de imágenes por resonancia magnética (MRI, *Magnetic Resonance-Imaging*) con un microscopio de fuerza atómica, y la herramienta que resulta es un microscopio con la fuerza de la resonancia magnética (MRFM, *magnetic-resonance force microscope*). La tecnología se encuentra en sus primeras etapas, pero ya hay seis patentes que reivindican el microscopio MRFM. Otro desarrollo logrado por un equipo de investigación en la Universidad de Zhejiang en China es un AFM que puede sumergirse completamente en líquido, facilitando la obtención de imágenes de muestras biológicas.<sup>101</sup> El microscopio también trabaja en un amplio rango de soluciones corrosivas, lo que permite a los investigadores medir la corrosión de una muestra de plomo en tiempo real.<sup>102</sup>

#### Patentes sobre AFM/SPM – Los 10 obtentores principales

Institución	No. De patentes	%
Veeco*	82	11%
IBM	61	8%
Olympus Optical Co.	34	5%
Seiko Instruments	32	4%
University of California	26	3%
Hitachi	25	3%
Molecular Imaging	24	3%
Canon Kabushiki Kaisha	21	3%
Stanford University	19	3%
Advanced Micro Devices	17	2%
Jeol Ltd.	17	2%

Búsqueda realizada el 22 de abril de 2005.

\*incluye las patentes otorgadas a Digital Instruments, Wyko, Topometrix, Park Scientific and ThermoMicroscopes – todas obtenidas por Veeco

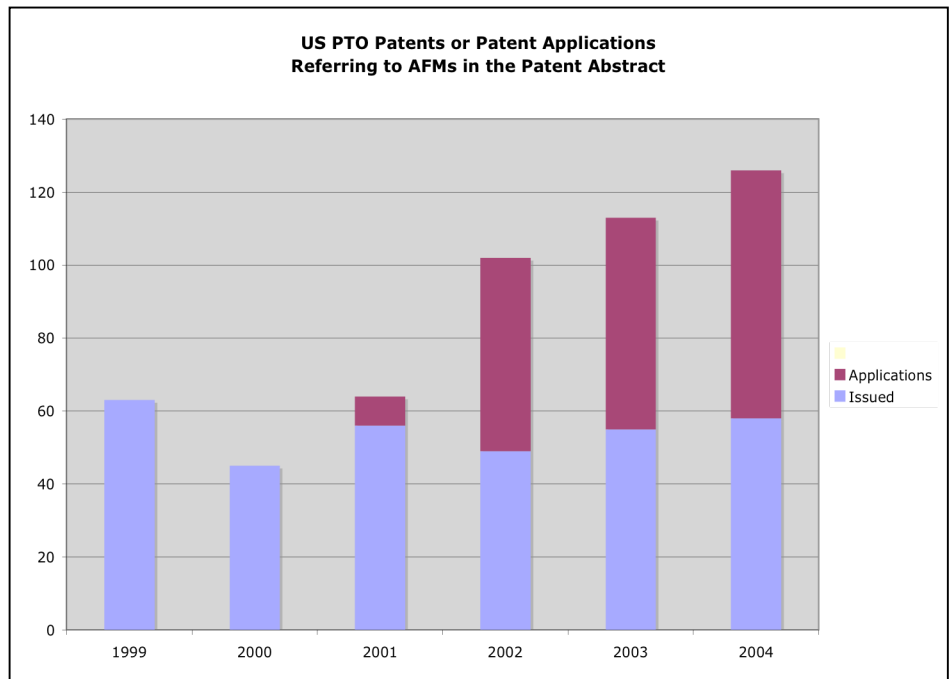
**¿Quién tiene patentes de microscopios de escaneado por sondas?** Hay una gran fiebre por patentar los microscopios de escaneado por sondas (SPM), pues la herramienta está en plena evolución y sus inventores buscan la protección de la propiedad intelectual sobre cada



modificación y variación. Desde la patente pionera de IBM en 1982, la US PTO ha otorgado 735 patentes que se refieren a los AFM/SPM en sus resúmenes.<sup>103</sup> Están pendientes 214 solicitudes de patentes que se refieren a este tipo de microscopios. Como lo muestra la siguiente tabla, el patentamiento sobre AFM está en plena vigencia, incrementándose al doble durante los últimos seis meses.

Los 10 obtentores de patentes representan el 47% del total de patentes sobre microscopios de fuerza atómica y escaneado por sondas otorgadas por la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de Estados Unidos de 1999 al 2004.

**Veeco** se considera líder mundial en el equipo para metodologías de nano escala. Aunque las ventas totales de la compañía fueron de solamente \$390 millones de dólares en 2004, Veeco es el vendedor mundial de microscopios de fuerza atómica, y domina el mercado global de este insumo. Según Lux Research, Veeco vende entre 80 y 100 AFM y SPM a la comunidad científica cada cuarto.<sup>104</sup> Veeco ha vendido más de 7,000 microscopios de fuerza atómica para la investigación además de otros 120 que se usan en fábricas de semiconductores e insumos para almacenaje de información.<sup>105</sup> La estrategia de negocio de Veeco ha sido desarrollar herramientas microscópicas y adquirir compañías que ya están en el negocio de los AFM. La adquisición de Veeco de **Wyko Corporation** en 1997 le valió obtener una posición en el negocio de la metrología, y luego la adquisición de **Digital Instruments** al año siguiente puso a Veeco en el mundo de los microscopios de barrido por sonda. Desde 1998, Veeco continuó adquiriendo compañías de metrología, **Topometrix**, **Park Scientific** y **ThermoMicroscopes** así como tecnología de IBM. Veeco tiene ahora unas 150 patentes en todo el mundo relacionadas con microscopios de fuerza atómica o de barrido por sonda.<sup>106</sup> Veeco se encuentra ahora disputando una patente con **Asylum Research** – una empresa fabricante de AFM fundada por antiguos empleados de Digital Instruments. Veeco demandó a Asylum por violación de patente en 2003, y a principios de 2004



Patentes o solicitudes para microscopios AFM. El color claro indica las patentes otorgadas y el oscuro las solicitudes.

Asylum contrademandó a Veeco por negarse a pagar regalías sobre la tecnología desarrollada por los investigadores de Asylum. El Dr. Jason Cleveland, director de investigación de Asylum, declaró “que la demanda de Veeco es un intento para detener la competencia y evitar que entren al mercado productos de punta en el campo de los AFM.”<sup>107</sup> Las sentencias no se han dado.

#### La cuestión de fondo:

- Veeco e IBM dominan claramente el área de la propiedad intelectual relacionada con los AFM y los SPM. Mediante adquisiciones estratégicas de compañías y patentes, Veeco es la industria líder y tiene aproximadamente 150 patentes en todo el mundo relacionadas con este tipo de microscopios.<sup>108</sup>
- Las tecnologías de AFM/SPM no son estáticas, están refinándose y avanzando constantemente. Veeco es una compañía relativamente pequeña —y podría adquirirla un competidor más grande.
- En esta etapa temprana, la concentración en la propiedad de una de las herramientas fundamentales de la nanotecnología debe monitorearse de cerca, pues presenta preocupaciones especiales para el desarrollo de la nanotecnología en el sur global.

## REFERENCIAS

- <sup>1</sup> John C. Miller, Ruben Serrato, José Miguel Represas-Cardenas, Griffith Kundahl, *The Handbook of Nanotechnology: Business, Policy and Intellectual Property Law*, John Wiley & Sons, 2005, p. 65.
- <sup>2</sup> Smalley es citado en entrevista con Sonia E. Miller, "Measuring Nanotechnology's Effect on the Law," *New York Law Journal*, 02-04-2005 (en línea).
- <sup>3</sup> Stacy Lawrence, "Nanotech Grows Up," en *Technology Review*, junio de 2005.
- <sup>4</sup> Ann M. Thayer, "Nanotech Investing," en *Chemical & Engineering News*, Vol. 83, No. 18, 2 de mayo de 2005, p. 17. La aproximación es de Lux Research, Inc., consultores en nanotecnología.
- <sup>5</sup> Stacy Lawrence, "Nanotech Grows Up," en *Technology Review*, junio de 2005, p. 31.
- <sup>6</sup> Antonio Regalado, "Nanotechnology Patents Surge as Companies Vie to Stake Claim," en *Wall Street Journal*, 18 de junio de 2004, p. 1.
- <sup>7</sup> Mark Modzelewski, Director Ejecutivo, NanoBusiness Alliance, 17 de septiembre de 2002, en comparecencia ante el Congreso de in Estados Unidos.
- <sup>8</sup> John C. Miller, Ruben Serrato, Jose Miguel Represas-Cardenas, Griffith Kundahl, *The Handbook of Nanotechnology: Business, Policy and Intellectual Property Law*, John Wiley & Sons, 2005, p. 65.
- <sup>9</sup> Lux Research, Inc., *The Nanotech Report 2004*, Volumen 1, p. 186.
- <sup>10</sup> Mark A. Lemley, William H. Neukom Profesor de Leyes, Stanford University, "Patenting Nanotechnology," manuscrito inédito enviado el Grupo ETC por el autor, marzo de 2005, p. 1.
- <sup>11</sup> La búsqueda se realizó usando el término "nano" dentro del resumen de la patente. La búsqueda se hizo el 18 de mayo de 2005 y el objetivo era brindar un panorama general de las tendencias en las patentes de nanotecnología en la OMPI y la US PTO.
- <sup>12</sup> Zan Huang, et al., "International nanotechnology development in 2003: Country, institution, and technology field analysis based on US PTO patent database," en *Journal of Nanoparticle Research* 6: 325-354, 2004.
- <sup>13</sup> Charles Q. Choi, "Nano World: Nano Patents in Conflict," UPI, publicado el 25 de abril de 2005.
- <sup>14</sup> Anónimo, Comisión Europea Comunicación de la Comisión: "Towards a European strategy for nanotechnology" (Hacia una estrategia europea para la nanotecnología), 12 de mayo de 2004, COM (2004) 338, p. 17.
- <sup>15</sup> Juliana Gruenwald, "Patent office struggles to stay ahead of nanotech industry," en *Small Times* en línea, 20 de abril de 2004. En Internet: [http://www.smalltimes.com/document\\_display.cfm?document\\_id=7743](http://www.smalltimes.com/document_display.cfm?document_id=7743)
- <sup>16</sup> La definición de "clase" de la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de Estados Unidos se encuentra en: <http://www.uspto.gov/web/patents/classification/uspc977/defs977.htm>
- <sup>17</sup> Comunicación por correo electrónico con Bruce Kisliuk, 1º de abril de 2005.
- <sup>18</sup> Por supuesto pueden agregarse más patentes, pero por la información disponible, 2003 es el año más completo con datos de todos los meses. El siguiente análisis suma un número más grande que 235 porque algunas patentes están en propiedad conjunta y fueron otorgadas a más de una entidad, por ejemplo a una corporación y a una universidad.
- <sup>19</sup> Susan J. Ainsworth, *Chemical & Engineering News*, Volumen 82, Número 15, 12 de abril de 2004, pp. 17-22. Disponible en Internet: <http://pubs.acs.org/cen/coverstory/8215/8215nanotech.html>
- <sup>20</sup> Tyson Winarski y Elizabeth Stoker-Townsend, "Nanotechnology Thriving on Patents," en *Intellectual Property Today*, abril de 2005, p. 27.
- <sup>21</sup> Handbook, p. 212.
- <sup>22</sup> Antonio Regalado, "Nanotechnology Patents Surge as Companies Vie to Stake Claim," en *Wall Street Journal*, 18 de junio 18 de 2004, p. 1.
- <sup>23</sup> Ibid.
- <sup>24</sup> D. Harris et al, "Strategies for Resolving Patent Disputes Over Nanoparticle Drug Delivery Systems," en *Nanotechnology Law & Business Journal*, Vol. 1, 4, 2004, artículo 1, p. 7.
- <sup>25</sup> Adam B. Jaffe and Josh Lerner, *Innovation and its Discontents: How Our Broken Patent System is Endangering Innovation and Progress, and What to Do About It*, Princeton University Press, Princeton, 2004.
- <sup>26</sup> D. Harris et al, "Strategies for Resolving Patent Disputes Over Nanoparticle Drug Delivery Systems," en *Nanotechnology Law & Business Journal*, Vol. 1, 4, 2004, article 1, p. 17.
- <sup>27</sup> Adam B. Jaffe y Josh Lerner, *Innovation and its Discontents: How Our Broken Patent System is Endangering Innovation and Progress, and What to Do About It*, Princeton University Press, Princeton, 2004, p. 6.
- <sup>28</sup> Matthew Nordan fue entrevistado por Charles Choi, UPI. Fuente: UPI, Charles Q. Choi, "Nano World: Nanotech Patent Wars May Come," 1º de octubre de 2004.
- <sup>29</sup> John C. Miller, et al., *The Handbook of Nanotechnology: Business, Policy and Intellectual Property Law*, p. 65.
- <sup>30</sup> Ibid.
- <sup>31</sup> Mark A. Lemley, William H. Neukom Profesor de Leyes, Stanford University, "Patenting Nanotechnology," manuscrito inédito enviado al Grupo ETC por el autor, marzo de 2005, p. 1.
- <sup>32</sup> Ibid., p. 14.

- 
- <sup>33</sup> Lux Research Inc., *The Nanotech Report 2004*, Volumen 1, 2004, p. 242.
- <sup>34</sup> De una entrevista con Larry Bock, 9 de noviembre de 2004. Disponible en Internet: <http://www.nanotechnologyinvestment.com/Companies/ViewDocument.asp?ID=2339>
- <sup>35</sup> Steve Maebius, "Ten Patents that Could Impact the Development of Nanotechnology," artículo que apareció en *The Nanotech Report 2004*, p. 242-247, Lux Research, Inc.
- <sup>36</sup> Lemley, p. 1.
- <sup>37</sup> Roland Pease, "'Living' robots powered by muscle," BBC News, 17 de enero de 2005. Disponible en Internet en <http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/1/hi/sci/tech/4181197.stm>
- <sup>38</sup> Ibid.
- <sup>39</sup> Steve Maebius, "Ten Patents that Could Impact the Development of Nanotechnology," artículo que apareció en Lux Research, Inc., *The Nanotech Report 2004*, p. 242-247.
- <sup>40</sup> Mark A. Lemley, p. 19.
- <sup>41</sup> Rodney Brooks, "The Merger of Flesh and Machines," en *The Next Fifty Years: Science in the First Half of the Twenty-First Century*, John Brockman, editor, 2002, p. 191.
- <sup>42</sup> Jonathan King and Doreen Stabinsky, "Life Patents Undermine the Exchange of Technology and Scientific Ideas," en *Rights and Liberties in the Biotech Age*, editado por Sheldon Krimsky y Peter Shorett, Rowman & Littlefield, 2005, p. 52, entre 2003 y febrero 20, 2005
- <sup>43</sup> Para ver una muestra de las patentes, vaya a:  
<http://v3.espacenet.com/results?sf=a&CY=ep&LG=en&DB=EPODOC&TI=&AB=nano&PN=&AP=&PR=&PD=&PA=&IN=Yang+Mengjun&EC=&IC=&PGS=10&FIRST=31>
- <sup>44</sup> EP1327434A1: Nano emulsión conformada por metabolitos de saponina de ginseng y composición anti envejecimiento para el cuidado de la piel conteniendo lo mismo.
- <sup>45</sup> Andrew Kimbrell, *The Human Body Shop: The Engineering and Marketing of Life*, Harper Collins, 1993, p. 195.
- <sup>46</sup> Ibid.
- <sup>47</sup> Carlos Maria Correa, "How intellectual property rights can obstruct progress," en SciDev.Net, 4 de abril de 2005. On the Internet: <http://www.scidev.net>
- <sup>48</sup> Carsten Fink y Carlos A. Primo Braga, "How Stronger Protection of Intellectual Property Rights Affect International Trade Flows," en *IP and Development: Lessons from Economic Research*, Banco Mundial, enero de 2005, p. 34. On the Internet: [www.worldbank.org/research/IntellProp\\_temp.pdf](http://www.worldbank.org/research/IntellProp_temp.pdf)
- <sup>49</sup> Ibid.
- <sup>50</sup> Tomado de "The WTO in brief," disponible en Internet en [http://www.wto.org/english/thewto\\_e/whatis\\_e/inbrief\\_e/inbr00\\_e.htm](http://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/inbrief_e/inbr00_e.htm)
- <sup>51</sup> La declaración, traducida a seis lenguas puede encontrarse en el sitio web de Consumer Project on Technology <http://www.cptech.org/ip/wipo/genevadeclaration.html>.
- <sup>52</sup> William New, "Nations Clash On Future Of WIPO Development Agenda," en *Intellectual Property Watch*, 11 de abril de 2005. Disponible en Internet: <http://www.ip-watch.org>
- <sup>53</sup> La decisión de la OMPI está en Internet: <http://www.cptech.org/ip/wipo/wipo10042004.html>
- <sup>54</sup> Salamanca-Buentello F. et al., "Nanotechnology in the developing world," *PloS Med* 2 (5): e97, mayo de 2005.
- <sup>55</sup> Ted Sabety, "Nanotechnology Innovation and the Patent Thicket: Which IP Policies Promote Growth?" en *Nanotechnology Law & Business*, Vol. 1, No. 3, 2004.
- <sup>56</sup> Ibid.
- <sup>57</sup> Angela Hullmann describe la especial relevancia que tienen las investigaciones de la US PTO en su artículo: A. Hullmann and M. Meyer, "Publications and patents in nanotechnology," en *Scientometrics* 58 (2003), pp. 515-516.
- <sup>58</sup> Un equipo de analistas legales y de negocios presenta un resumen de los hallazgos del nuevo reporte de Lux Research, Inc. sobre el panorama de la propiedad intelectual: Ruben Serrato, Kirk Hermann, Chris Douglas, "The Nanotech Intellectual Property ("IP") Landscape," en *Nanotechnology Law & Business Journal*, Vol. 2, No. 2, 2005, Artículo 3.
- <sup>59</sup> Sonia E. Miller, "Measuring Nanotechnology's Effect on the Law", en *New York Law Journal*, 4 de febrero de 2005 (en línea).
- <sup>60</sup> John Roper, "Houston Company Poised to be Nanotech Force," en *Houston Chronicle*, 10 de marzo de 2005.
- <sup>61</sup> Lux Research, p. 206.
- <sup>62</sup> Científica, "Nanotubes for the Energy Market," (Resumen ejecutivo) 18 de abril de 2005, [www.cientifica.com](http://www.cientifica.com)
- <sup>63</sup> Janet Raloff, "Nano Hazards: Exposure to minute particles harms lungs, circulatory system," en *Science News Online*, semana del 19 de marzo de 2005; Vol. 167, No. 12.
- <sup>64</sup> Ibid.

- 
- <sup>65</sup> John C. Miller, Ruben M. Serrato, Jose Miguel Represas-Cardenas, Griffith A. Kundahl, *The Handbook of Nanotechnology: Business, Policy, and Intellectual Property Law*, John Wiley & Sons, 2005, p. 72.
- <sup>66</sup> John C. Miller, et al., *Handbook of Nanotechnology*, p. 74.
- <sup>67</sup> Anónimo, “NEC makes carbon nanotube patent claim,” en *Electronicweekly.com*, 4 de marzo de 2004. En Internet: <http://www.electronicweekly.com/Article5033.htm>
- <sup>68</sup> Ibid.
- <sup>69</sup> Business Wire, Inc., “Carbon Nanotechnologies Inc. Achieves Major Milestone With 30 Patents Issued or Allowed Relating to Use of Small-Diameter Carbon Nanotubes,” 16 de febrero de 2005.
- <sup>70</sup> John Roper, “Houston Company Poised to be Nanotech Force,” en *Houston Chronicle*, 10 de marzo de 2005.
- <sup>71</sup> Candace Stuart y David Forman, “Nano startups consolidate IP positions,” en *Small Times*, 17 de febrero de 2005. En Internet: [www.smalltimes.com](http://www.smalltimes.com)
- <sup>72</sup> Carbon Nanotechnologies, Inc., News Release, “Carbon Nanotechnologies, Inc. (CNI) Announces Availability of Double-Wall Carbon Nanotubes,” 1 de febrero de 2005. En Internet: <http://www.cnanotech.com/> (Las patentes de CNI cubren cuatro procesos de producción, incluyendo: el cultivo de nano tubos de carbono en un catalizador respaldado; el uso de un arco eléctrico para formar vapor de carbón o plasma; la formación de plasma con el uso de un rayo láser o una superficie de carbono y un proceso que tiene una fase de gas.)
- <sup>73</sup> John Roper, “Houston Company Poised to be Nanotech Force,” en *Houston Chronicle*, 10 de marzo de 2005.
- <sup>74</sup> Carbon Nanotechnologies, Inc., Comunicado de Prensa, “Carbon Nanotechnologies, Inc. (CNI) Announces Availability of Double-Wall Carbon Nanotubes,” 1º de febrero de 2005. En Internet: <http://www.cnanotech.com/>
- <sup>75</sup> Conversación telefónica con Patrick Collins, Director de Mercadotecnia de Hyperion. 8 de abril de 2005. Ver el sitio web de Hyperion: <http://www.fibrils.com/index.htm>
- <sup>76</sup> Rocky Rawstern, editores, “Nanotube Surveys,” en *Nanotechnology Now*, actualizado por última vez last en noviembre de 2004. En Internet: <http://www.nanotech-now.com/nanotube-survey-april2003.htm#Survey3>
- <sup>77</sup> El reporte de Lux Research, “The Nanotech IP Landscape,” está escrito para inversionistas en nanotecnología y cuesta USD \$3500. Para mayor información: <http://www.luxresearchinc.com/> El Grupo ETC no compró el reporte de Lux. Un equipo de analistas legales y de negocios hace un resumen de los resultados del reporte y analiza sus datos y conclusiones en el siguiente artículo: Ruben Serrato, Kirk Hermann, Chris Douglas, “The Nanotech Intellectual Property (“IP”) Landscape”, *Nanotechnology Law & Business Journal*, Vol. 2, No. 2, 2005, Artículo 3.
- <sup>78</sup> Larry Bock, “Following Mr. Robinson’s Advice: The Story of Nanosys,” en *Nanotechnology Law & Business Journal*, Vol. 1, No. 1, 2004, Artículo 10, p. 6.
- <sup>79</sup> Entrevista con Larry Bock, CEO, Nanosys Inc. [NanotechnologyInvestment.com](http://www.nanotechnologyinvestment.com) Entrevista exclusiva con Nanosys Inc. “Company Develops Small Tech with Big Vision,” 10 de noviembre de 2004. En Internet: <http://www.investorideas.com/Forums>
- <sup>80</sup> Larry Bock, “Following Mr. Robinson’s Advice: The Story of Nanosys,” en *Nanotechnology Law & Business Journal*, Vol. 1, No. 1, 2004, Artículo 10, p. 6.
- <sup>81</sup> Charles Q. Choi, “Nano World: Nano patents in conflict,” United Press International, 25 de abril de 2005; disponible en Internet en <http://www.wpherald.com/print.php?StoryID=20050425-095053-7324r>
- <sup>82</sup> <http://www.evidenttech.com:80/applications/quantum-dot-ink.php>
- <sup>83</sup> Anónimo, comunicado de prensa de Carnegie Mellon, “Carnegie Mellon Enhances Quantum Dot Corp. Technology For Long-term, Live-animal Imaging,” 19 de enero de 2004; disponible en Internet en <http://www.sciencedaily.com/releases/2004/01/040119081813.htm>
- <sup>84</sup> Anónimo, comunicado de prensa de Carnegie Mellon, “Carnegie Mellon Enhances Quantum Dot Corp. Technology For Long-term, Live-animal Imaging,” 19 de enero de 2004; disponible en Internet en <http://www.sciencedaily.com/releases/2004/01/040119081813.htm>
- <sup>85</sup> [www.qdots.com/live/render/content.asp?id=46](http://www.qdots.com/live/render/content.asp?id=46)
- <sup>86</sup> El reporte Lux sobre propiedad intelectual por USD \$3500 pero el Grupo ETC no lo adquirió Group. Las referencias al reporte provienen de Charles Q. Choi, “Nano World: Nano patents in conflict,” United Press International, 25 de abril de 2005; disponible en Internet en <http://www.wpherald.com/print.php?StoryID=20050425-095053-7324r>
- <sup>87</sup> John C. Miller, Ruben M. Serrato, Jose Miguel Represas-Cardenas, Griffith A. Kundahl, *The Handbook of Nanotechnology: Business, Policy, and Intellectual Property Law*, John Wiley & Sons, 2005, p. 74.
- <sup>88</sup> <http://www.qdots.com/live/render/content.asp?id=37>
- <sup>89</sup> Matthew Nordan citado en Charles Q. Choi, “Nano World: Nano patents in conflict,” United Press International, 25 de abril de 2005; disponible en Internet en <http://www.wpherald.com/print.php?StoryID=20050425-095053-7324r>

- <sup>90</sup> Serrato et al., “The Nanotech Intellectual Property (“IP”) Landscape, *Nanotechnology Law & Business Journal*, Vol. 2, No. 2, 2005, Article 3.
- <sup>91</sup> Anónimo, Lux Research comunicado de prensa, “Nanotechnology Gold Rush Yields Crowded, Entangled Patents,” 21 de abril de 2005; disponible en Internet en [http://www.nanotech-now.com/news.cgi?story\\_id=09134](http://www.nanotech-now.com/news.cgi?story_id=09134)
- <sup>92</sup> Tom Henderson, “What are dendrimers good for? Dow Chemical is eager to find out,” *Small Times Online*, November 12, 2001; available on the Internet at [www.smalltimes.com](http://www.smalltimes.com)
- <sup>93</sup> Eric J. Lerner, *Medicine at Michigan*, “‘Nano’ Is Now at Michigan – And James Baker is Leading the Way,” Summer 2000. On the Internet: <http://www.medicineatmichigan.org/magazine/2000/summer/nanonman/default.asp>
- <sup>94</sup> Lux Research, Inc., *Nanotech Report 2004*.
- <sup>95</sup> <http://www.dendritech.com/pricing.html>
- <sup>96</sup> Maureen Rouhi, “High-Yield Path to Dendrimers,” en *Chemical and Engineering News*, Vol. 82, No. 28, p. 5.
- <sup>97</sup> Lux Research, Inc., *Nanotech Report 2004*, vol. 2.
- <sup>98</sup> Dendritic NanoTechnologies, Inc., *News Release*, “Dendritic NanoTechnologies, Dow and Starpharma Sign Major Three-Way Deal to Commercialize Nanotechnology,” 25 de enero de 2005. En Internet: <http://dnanotech.com/news.php>
- <sup>99</sup> Anónimo, “Downsizing,” *The Economist*, 1º de enero de 2005.
- <sup>100</sup> David Rotman, “Magnetic-Resonance Force Microscopy: The promise is a 3-D view of the molecular world,” en *Technology Review*, mayo 2005.
- <sup>101</sup> Belle Dumé, “Atomic force microscopes reach new depths,” *PhysicsWeb*, May 11, 2005; disponible en Internet en <http://physicsweb.org/articles/news/9/5/6/1>
- <sup>102</sup> Ibid.
- <sup>103</sup> La búsqueda se realizó el 22 de abril de 2005 en la base de datos Delphion usando los siguientes términos que aparecen en el resumen de la patente: microscopio atómico ADN, microscopio de escaneado ADN y microscopio de barrido en túnel, microscopio de barrido por sondeo ADN, (todo en inglés).
- <sup>104</sup> Lux Research, Inc., *Nanotech Report 2004*, vol. 2.
- <sup>105</sup> Ibid.
- <sup>106</sup> Correspondencia por correo electrónico con Kevin Kjoller, Veeco, 12 de mayo de 2005.
- <sup>107</sup> Anónimo, Comunicado de prensa de Asylum Research, “Asylum Research Files Counterclaims in Veeco Patent Suit,” 26 de enero de 2004; disponible en Internet en <http://www.asylumresearch.com/News/News.shtml#pat>
- <sup>108</sup> Correspondencia por correo electrónico con Kevin Kjoller, Veeco, 12 de mayo de 2005

El Grupo de Acción sobre Erosión, Tecnología y Concentración, Grupo ETC antes RAFI, es una organización internacional de la sociedad civil, cuya secretaría internacional está en Canadá. El Grupo ETC se dedica a la promoción de la diversidad cultural y ecológica y de los derechos humanos. El Grupo ETC es miembro del proyecto CBDC (Conservación y desarrollo de la biodiversidad con comunidades de pequeños agricultores), una iniciativa experimental de colaboración entre organizaciones de la sociedad civil e instituciones públicas de investigación en 14 países. El proyecto CBDC tiene como objetivo la exploración de programas dirigidos por las comunidades en la conservación y promoción de la diversidad agrícola. Más información en [www.cbdcprogram.org](http://www.cbdcprogram.org)



Las publicaciones del Grupo ETC, incluyendo ésta, pueden descargarse sin costo de nuestro sitio web

[www.etcgroup.org](http://www.etcgroup.org)

Para más información escribir a:

[etc@etcgroup.org](mailto:etc@etcgroup.org)

**ETC Group**

431 Gilmour Street, 2<sup>nd</sup> Floor

Ottawa, ON Canada K2P 0R5

tel: 613-241-2267

fax: 613-241-2506