



Harvard Business Review

América Latina

¿Puede la ciencia ser un negocio?

Gary P. Pisano

MBC
develop

La biotecnología no ha cumplido su promesa porque la estructura del sector –tomada en gran parte de Silicon Valley– presenta fallas. Las empresas involucradas en hacer avanzar las ciencias básicas como actividad principal requieren un diseño nuevo.

¿Puede la ciencia ser un negocio?

Lecciones de la biotecnología

por Gary P. Pisano

EN SUS 30 AÑOS DE VIDA, el sector de la biotecnología ha atraído más de US\$ 300.000 millones en capital. Gran parte de esta inversión se basaba en la creencia de que la biotecnología podría transformar la atención en salud. La promesa original era que esta nueva ciencia, aprovechando nuevas formas de emprendimientos comerciales profundamente comprometidos con el avance de las ciencias básicas, produciría una revolución en las terapias de medicación. Se suponía que estas empresas del ámbito científico –ágiles, enfocadas, y sin los amarres de las tecnologías ni de las organizaciones tradicionales de los gigantes farmacéuticos establecidos– derribarían el muro entre la ciencia básica y la aplicada y generarían

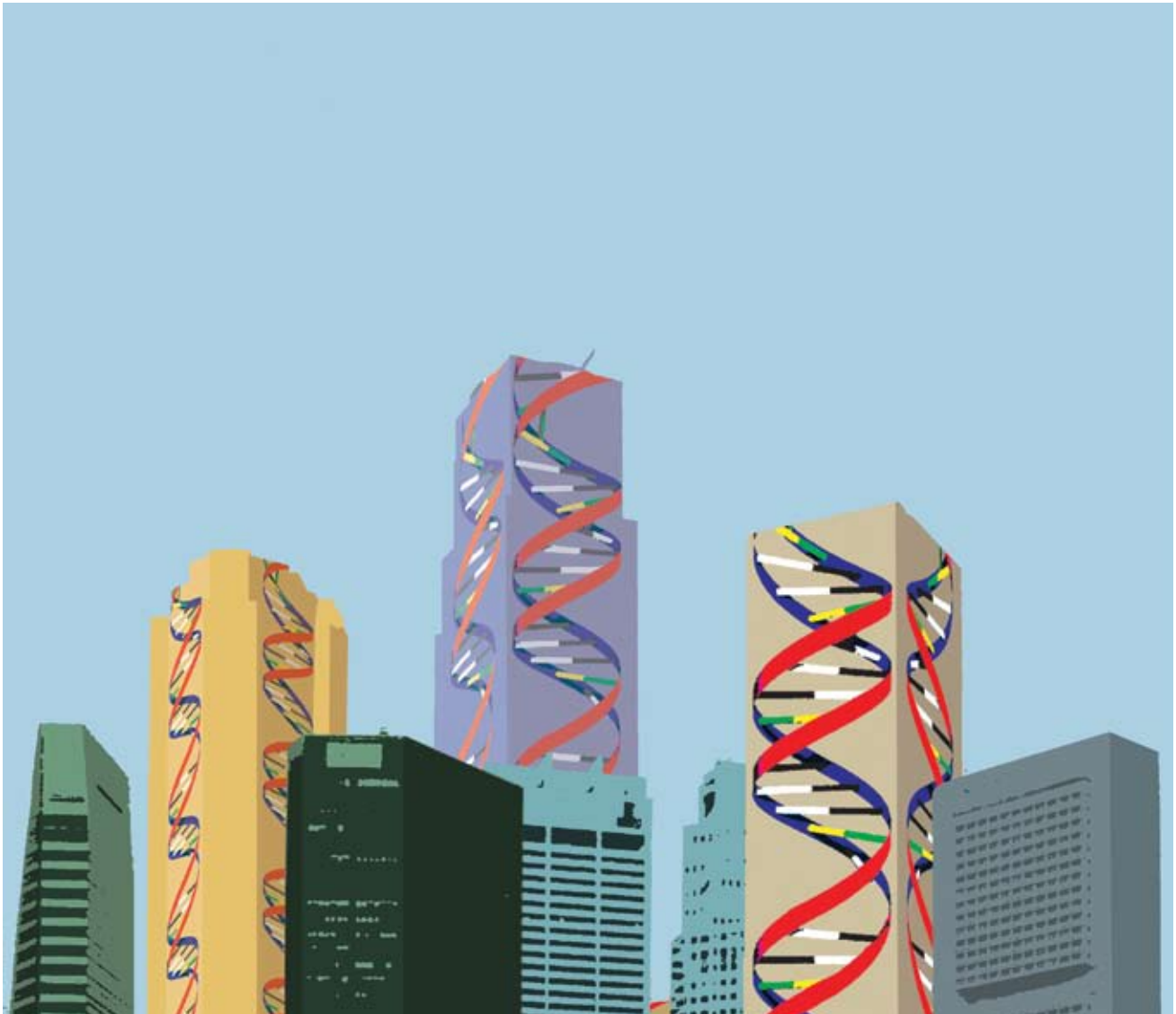
una profusión de medicamentos nuevos; éstos generarían enormes beneficios y, por supuesto, los inversionistas se verían generosamente recompensados.

Hasta el momento, las promesas siguen siendo sólo eso. En términos financieros, la biotecnología aún parece ser un sector emergente. A pesar del éxito comercial de empresas como Amgen y Genentech y del impresionante crecimiento en ingresos del sector en general, la mayoría de las empresas biotecnológicas no exhiben utilidades. Tampoco hay evidencia de que sean significativamente más productivas en la I&D de medicamentos que los tan criticados colosos del sector farmacéutico.

Este decepcionante desempeño plan-

tea una pregunta: ¿Las organizaciones motivadas por la necesidad de generar utilidades y complacer a sus accionistas pueden efectuar exitosamente investigación científica básica como actividad principal? Durante los últimos 30 años se ha debatido intensamente si la invasión por parte de las empresas en las ciencias básicas –por mucho tiempo el dominio de las universidades y otras instituciones de investigación sin fines de lucro– está restringiendo el acceso a descubrimientos y, por lo tanto, limitando el avance científico. Pero, por lo general, la pregunta sobre si la ciencia puede ser un negocio rentable ha sido ignorada.

Como siempre, la perspectiva predominante en el sector mismo es que



trionfará la revolución en la creación de medicamentos, sólo que tardará un poco más de lo previsto. Tal vez no sean más que ilusiones. A lo largo de los últimos 20 años, he efectuado extensas investigaciones sobre las estrategias, estructura, desempeño y evolución de los sectores farmacéutico y de biotecnología. Aprendí que la “anatomía” del sector biotecnológico –gran parte de la cual ha sido copiada de modelos que funcionaron bastante bien en software, computadoras, semiconductores y otros sectores similares– presenta fallas fundamentales que le impiden satisfacer las necesidades de las ciencias básicas y de los negocios al mismo tiempo. A menos que aquella anatomía experimente cambios dramá-

ticos, la biotecnología no podrá atraer las inversiones y el talento requerido para hacer realidad su potencial de transformar la atención en salud.

Por “anatomía” del sector, me refiero a sus participantes directos (empresas nuevas, empresas consolidadas, laboratorios sin fines de lucro, universidades, inversionistas, clientes); las instancias institucionales que conectan a estos participantes (mercados de capital, propiedad intelectual, productos), y las reglas que gobiernan e influyen la forma en que funcionan estas instancias institucionales (regulaciones, gobierno corporativo, derechos de propiedad intelectual). Para que la biotecnología sea completamente exitosa, su anatomía debe ayudar colec-

tivamente a que los participantes se destaquen de tres formas: en la gestión del riesgo y en las recompensas por afrontarlo; en la integración de destrezas y capacidades que residen en un rango de disciplinas y funciones; y en la promoción de conocimientos críticos a nivel de la organización y del sector.

Las partes de la anatomía de un sector deberían apoyarse entre sí para cumplir estos desafíos. Sin embargo, en la biotecnología tienen fines contrapuestos. Por ejemplo, la forma en que el sector gestiona y recompensa los riesgos –el sistema de financiamiento de las empresas– entra en conflicto con el largo calendario de I&D requerido para crear nuevos medicamentos. La naturaleza

fragmentada del sector, con decenas de actores pequeños y especializados y una amplia gama de disciplinas, es un modelo potencialmente útil para gestionar el riesgo y recompensar a quien lo asuma, pero ha creado islas de experticia que impiden la integración de conocimientos críticos. Además, el mercado de la biotecnología para la propiedad intelectual, que permite a las empresas individuales resguardar los derechos a los conocimientos científicos básicos, limita la cantidad de científicos que pueden fomentar aquel conocimiento mediante el aprendizaje por ensayo y error.

Si bien todo esto suena bastante pesimista, no quiere decir que el sector esté condenado. No quiere decir que la ciencia no pueda ser un negocio. Sí quiere decir que la anatomía de la biotecnología debe cambiar, lo que tendría un impacto de gran importancia no sólo en la I&D de medicamentos y en la atención en salud, sino que también en la investigación científica universitaria y en la patrocinada por el gobierno, en otros sectores emergentes embarcados en la ciencia básica, y en la economía de EE.UU. El propósito de este artículo es entregar un marco para un emprendimiento como éste y ofrecer algunas ideas acerca de las nuevas formas de organización, instancias institucionales y reglas que se requerirán.

El experimento biotecnológico

Los negocios basados en la ciencia constituyen un fenómeno relativamente reciente. Por “basados en la ciencia” quiero decir que no sólo intentan usar la ciencia existente sino también promover el conocimiento científico y capturar el valor del conocimiento creado. En última instancia, un porcentaje significativo del valor económico de una iniciativa como esa

Gary P. Pisano (gpisano@hbs.edu) es Harry E. Figgie, Jr. Professor de Administración de Empresas en Harvard Business School en Boston. Este artículo ha sido adaptado de *Science Business: The Promise, the Reality, and the Future of Biotech*, que fue publicado por Harvard Business School Press en Noviembre 2006.

queda determinado por la calidad de su ciencia.

Antes de la emergencia de la biotecnología, la ciencia y los negocios operaban principalmente en mundos separados. Efectuar investigación para ampliar los conocimientos científicos básicos era el ámbito de las universidades, laboratorios gubernamentales e instituciones sin fines de lucro. La comercialización de la ciencia básica –usándola para desarrollar productos y servicios, capturando así su valor– era el dominio de empresas con fines de lucro. Históricamente, un puñado de empresas, incluyendo AT&T (el padre de Bell Labs), IBM, Xerox (el padre de Palo Alto Research Center) y GE, realizaron notables investigaciones, pero constituían la excepción. En general, las empresas no se involucraban en ciencia

básica, y las instituciones científicas no intentaban hacer negocios.

El sector biotecnológico fusionó estos dos dominios, creando un modelo de ciencia-negocios que ha sido adoptado por la nanotecnología, los materiales avanzados y otros sectores. Las empresas con fines de lucro ahora suelen efectuar su propia investigación científica, y las universidades se han transformado en participantes activos en el negocio de la ciencia. Ellas patentan sus descubrimientos; sus oficinas de transferencia de tecnología buscan activamente socios comerciales para licenciar las patentes, y se asocian con capitalistas de riesgo para crear empresas que comercialicen la ciencia que emana de los laboratorios académicos.

En varios casos, la separación entre una universidad y una empresa de biotecnología es difusa. Los fundadores de una cantidad significativa de empresas de

biotecnología incluyen a los académicos (muchos de los cuales son científicos de renombre mundial) que inventaron las tecnologías que las nacientes empresas licenciaron de las universidades, a menudo a cambio de una participación en la propiedad. Estas empresas frecuentemente mantienen sus vínculos con las universidades, trabajando estrechamente en proyectos de investigación con miembros de la facultad e investigadores postdoctorales, y en ocasiones usando los laboratorios universitarios. En muchas instancias, los científicos fundadores incluso retienen sus cargos en las facultades.

El negocio de la ciencia nació en 1976, cuando la primera empresa de biotecnología, Genentech, se creó para explotar la tecnología del ADN recombinante, una técnica para lograr que las células pro-

duzcan proteínas humanas. Fue fundada por Robert Swanson, un joven capitalista de riesgo, y Herbert Boyer, un profesor de University of California en San Francisco y co-inventor de esta tecnología. Además de demostrar que la biotecnología se podía usar para desarrollar medicamentos, Genentech creó un modelo para monetizar la propiedad intelectual, el que resultó ser sorprendentemente poderoso para darle forma a la manera en que el sector de la biotecnología se ve y se desempeña. Este modelo consiste en tres elementos interrelacionados:

- Transferencia de tecnología desde las universidades al sector privado mediante la creación de nuevas empresas más que mediante la venta a empresas existentes.
- Mercados de capital de riesgo y de inversiones que proveen fondos en etapas críticas y recompensan a los fundadores –inversionistas, científicos

A pesar del éxito comercial de varias empresas y del impresionante crecimiento en ingresos del sector en general, la mayoría de las empresas biotecnológicas no exhiben utilidades.

y universidades— por los riesgos que afrontan.

•Un mercado de know-how en el cual las jóvenes empresas proporcionan su propiedad intelectual a empresas establecidas a cambio de financiamiento.

En 1978, Genentech cerró un acuerdo con Eli Lilly, una importante empresa farmacéutica. A cambio de los derechos de fabricación y marketing de la insulina recombinante, Lilly financiaría el desarrollo del producto y pagaría regalías a Genentech por sus ventas. Este acuerdo derribó una de las principales barreras para que nuevas empresas ingresasen al negocio farmacéutico: el inmenso costo (US\$ 800 millones a US\$ 1.000 millones de hoy) durante un largo período (diez a 12 años) que generalmente se requería para desarrollar un medicamento. También fue la primera vez que una empresa farmacéutica efectivamente tercerizó un programa de I&D de su propiedad a una empresa con fines de lucro. Desde ese entonces, virtualmente toda nueva empresa de biotecnología ha formado al menos una relación contractual con empresas farmacéuticas o químicas establecidas, y la mayoría ha construido varias de ellas.

Este mercado de know-how ha incentivado a los capitalistas de riesgo a proveer capital de semilla a empresas nuevas. También ha ayudado a las empresas de biotecnología a obtener fondos en los mercados de inversiones, al presentar a los inversionistas una alternativa distinta del uso de las utilidades e ingresos como indicadores de valor. La exitosa oferta pública inicial (IPO) de Genentech en 1980, demostró que una empresa sin ingresos o facturación por productos podía cotizar en la bolsa, lo que hizo que el sector fuese aún más atractivo para los capitalistas de riesgo.

La promesa

El surgimiento de este sistema para monetizar la propiedad intelectual estaba entrelazado con grandes esperanzas para la biotecnología. En la década de los 80 y a comienzos de los 90, el sector parecía ofrecer una solución a la crisis que se

avicinaba en la productividad de la I&D, que amenazaba a las empresas farmacéuticas establecidas. Enfrentadas a una escasez en sus portafolios de productos en desarrollo de medicamentos que fuesen potenciales superventas, estas empresas aumentaron dramáticamente sus gastos en I&D, pero fue en vano. Dado que los nuevos medicamentos no eran capaces de compensar los importantes medicamentos que estaban perdiendo la protección de sus patentes, los analistas financieros dudaban de que las utilidades del sector fueran sustentables. Los partidarios de la biotecnología en las comunidades científicas y en la banca de inversiones creían que sus tecnologías crearían una avalancha de nuevos medicamentos rentables. Argüían que las empresas de biotecnología pequeñas y especializadas tenían una ventaja comparativa en la investigación respecto de los burocráticos y verticalmente integrados gigantes farmacéuticos, por lo cual éstos debían enfocarse en marketing y dejar la I&D innovadora a ágiles

empresas de biotecnología, más cercanas a la ciencia. Incluso algunos ejecutivos de grandes empresas farmacéuticas parecían creer aquello, como lo demuestran sus decisiones de buscar agresivamente alianzas con empresas de biotecnología.

Debido a que los productos de la primera ola de empresas de biotecnología —incluyendo a Amgen, Biogen Idec, Cetus, Chiron, Genentech, y Genzyme— eran proteínas que se encuentran en el cuerpo humano, los científicos, ejecutivos y banqueros de inversiones involucrados en el sector postulaban que tendrían una tasa de fallas mucho menor que los medicamentos convencionales basados en productos químicos. Los menores riesgos tecnológicos implicarían menores riesgos de negocios. El éxito inicial de algunas hormonas de reemplazo creadas genéticamente —la insulina, la hormona del crecimiento humano y el factor VIII de coagulación para tratar la hemofilia, entre otras— parecían validar este punto de vista.



La determinación de la secuencia del genoma humano y la invención de las llamadas técnicas industriales de I&D reforzaron aún más las predicciones de que la biotecnología produciría tratamientos innovadores y tremendas ganancias en la productividad de la I&D. El razonamiento era que la cantidad masiva de datos biológicos producidos ayudaría enormemente en la identificación de las causas precisas de enfermedades, y que técnicas tales como la química combinatoria (para la creación de nuevos compuestos), el análisis de alto rendimiento (para probar el potencial medicinal de los compuestos), y la química computacional (para el “diseño racional” de medicamentos que permite que tengan efectos específicos), aumentarían de manera significativa la calidad y cantidad de los candidatos a medicamentos. Se creía que había llegado el fin de los días de los métodos ineficientes y artesanales, de ensayo y error, y de una molécula a la vez usados para descubrir medicamentos.

Avance a la fecha

El entusiasmo acerca de estas tecnologías emergentes, la cantidad explosiva de empresas de biotecnología nuevas (unas 4.000 a lo largo de tres décadas), y los ingresos anuales disparados del sector (ahora más de US\$ 40.000 millones) sólo reforzaron este optimismo. Sin embargo, si el éxito del sector se mide por la rentabilidad y el progreso en revolucionar la I&D para generar una avalancha de medicamentos innovadores, aparece un cuadro preocupante.

En primer lugar, sólo una pequeña fracción de las empresas de biotecnología ha sido rentable o ha generado flujos de caja positivos, y el sector en general ha perdido dinero (vea el recuadro “El crecimiento sin utilidades de la biotecnología”). De las empresas que han sido rentables, sólo un selecto puñado de las más antiguas –incluyendo a Amgen, Biogen Idec, Genentech y Genzyme– ha generado utilidades sustanciales. Sólo Amgen y Genentech han ingresado al grupo de empresas farmacéuticas establecidas. Un hecho digno de mención es que Gen-

tech, luego de ser pionera del sistema para monetizar la propiedad intelectual, optó por una ruta diferente: Amgen, Genentech, Genzyme y otras pocas se integraron verticalmente invirtiendo fuertemente en fabricación y marketing, al mismo tiempo que continuaban construyendo sus capacidades científicas internas. Además, Genentech estableció una relación de largo plazo con Roche, el gigante farmacéutico Suizo, quien es propietario de 56% de sus acciones.

En segundo lugar, no hay indicios de que la biotecnología haya revolucionado la productividad de la I&D farmacéutica, a pesar de muchas aseveraciones que dicen lo contrario. El costo promedio de I&D por medicamento nuevo lanzado

La forma en que el sector gestiona y recompensa los riesgos –el sistema de financiamiento de las empresas– entra en conflicto con el largo calendario de I&D requerido para crear nuevos medicamentos.

por una empresa de biotecnología no es significativamente diferente del costo promedio por medicamento nuevo lanzado por una empresa farmacéutica importante (vea el recuadro “La biotecnología no ha generado un gran avance en la productividad de la I&D”). La I&D industrializada tampoco ha aumentado dramáticamente la cantidad de compuestos que llega a la etapa de las pruebas clínicas en humanos, y menos aún al mercado (vea el recuadro “La I&D industrializada tiene una promesa que cumplir a la biotecnología”). No hay pruebas concluyentes de que la productividad para nada excepcional de las empresas de biotecnología se deba a la complejidad y riesgo de los proyectos que acometen.

Tampoco hay razones para creer que la productividad de la biotecnología mejore con el tiempo. Los optimistas señalan que las empresas de biotecnología representan un porcentaje creciente de los medicamentos que se encuentran en desarrollo clínico. Esto sugiere que deberíamos esperar que en el futuro emerja una gran cantidad de medicamentos de los proyectos en desarrollo biotecnológicos. Sin embargo, mientras que el gasto del sector en I&D continúa aumentando en forma sustancial, la tasa de desgaste de los medicamentos biotecnológicos en desarrollo ha crecido en el tiempo. En consecuencia, es dudoso que el rendimiento por dólar invertido por el sector biotecnológico en I&D mejore en forma significativa.

Finalmente, y tal vez no sorprendentemente, el sector biotecnológico parece estar abandonando su característica posición en el extremo radical y riesgoso del espectro de I&D. Desde 2001, cuando explotó la burbuja del genoma, las estrategias de las empresas nuevas y las preferencias de los capitalistas de riesgo han experimentado un cambio evidente. En vez de formar las llamadas empresas demolécula–al–mercado, cuyos primeros ingresos generados por productos pueden tardar más de una década en aparecer, los empresarios e inversionistas han empezado a buscar modelos de riesgo más bajo y de retornos más rápidos, tales como el licenciamiento de proyectos y productos existentes de otras empresas para su posterior perfeccionamiento.

Los perfeccionamientos tales como las nuevas formulaciones, incluyendo nueva tecnología para suministrar medicamentos, son ciertamente valiosos. Pueden generar mejoras significativas en la medicación y más opciones de tratamientos. No obstante, el cambio de estrategia plantea una preocupación muy importante: si las jóvenes empresas de biotecnología no están buscando la ciencia de avanzada, ¿quién se enfocará en los proyectos de más largo plazo y de mayor riesgo potencialmente capaces de ofrecer importantes avances médicos?

Hace tiempo que las personas invo-

lucradas en biotecnología vienen afirmando que el sector finalmente florecerá. Algunos aún dicen que sólo es asunto de tiempo y dinero. Otros insisten en que la tecnología vendrá al rescate. El estudio de los genomas y de las proteínas, la biología de sistemas y otros avances permitirán la identificación de candidatos prometedores a medicamentos, con un alto grado de precisión en etapas extremadamente tempranas del proceso de I&D, lo que debería resultar en una dramática reducción de las tasas de fallas, tiempos de ciclos y costos.

Ese optimismo asume que la estructura subyacente del sector está sana y que la estrategia de los actores tiene sentido. Mis investigaciones sugieren lo contrario. Esta estructura y estas estrategias no pueden resolver los fundamentales desafíos científicos y de negocios que enfrenta el sector.

Una anatomía defectuosa

Al igual que los seres vivos, los sectores no se “diseñan” pero tienen diseños. En los seres vivos, estos diseños se llaman anatomías. La anatomía nos ayuda a comprender por qué ciertas especies pueden florecer en algunos ambientes pero no en otros y a comprender lo que son capaces de hacer. La anatomía explica por qué un guepardo puede correr a 105 km/h y una tortuga no. El calce entre anatomía y entorno también importa en economía.

La anatomía del sector biotecnológico se asemeja a aquellas de otros sectores de alta tecnología, tales como el software y los semiconductores. Incluye a empresas creadas en las universidades que se enfocan en partes específicas de la cadena de valor de I&D; un rol para el capital de riesgo y los mercados de inversiones, y mercados para el know-how. Lo que algunos podrían llamar la anatomía de Silicon Valley ha funcionado maravillosamente bien en esos sectores. La anatomía de la biotecnología se basó en la premisa de que ésta sería muy semejante a ellos. Pero cuando se trata de I&D, la biotecnología difiere radicalmente de tres maneras:

- La incertidumbre profunda y persistente, enraizada en el conocimiento limitado de los sistemas y procesos biológicos humanos, hace que la I&D de medicamentos sea altamente riesgosa.

- El proceso de I&D de medicamentos no se puede descomponer ordenadamente en partes, lo que quiere decir que las disciplinas involucradas deben funcionar en forma integrada.

- Gran parte del conocimiento de las diversas disciplinas que conforman el sector biofarmacéutico es intuitivo o tácito, lo que significa que la tarea de aprovechar el aprendizaje colectivo sea especialmente desalentadora.

Lidiar con incertidumbres y riesgos profundos. La factibilidad básica de las tecnologías no es un problema para la I&D en la mayoría de los sectores, donde los esfuerzos y recursos se ocupan princi-

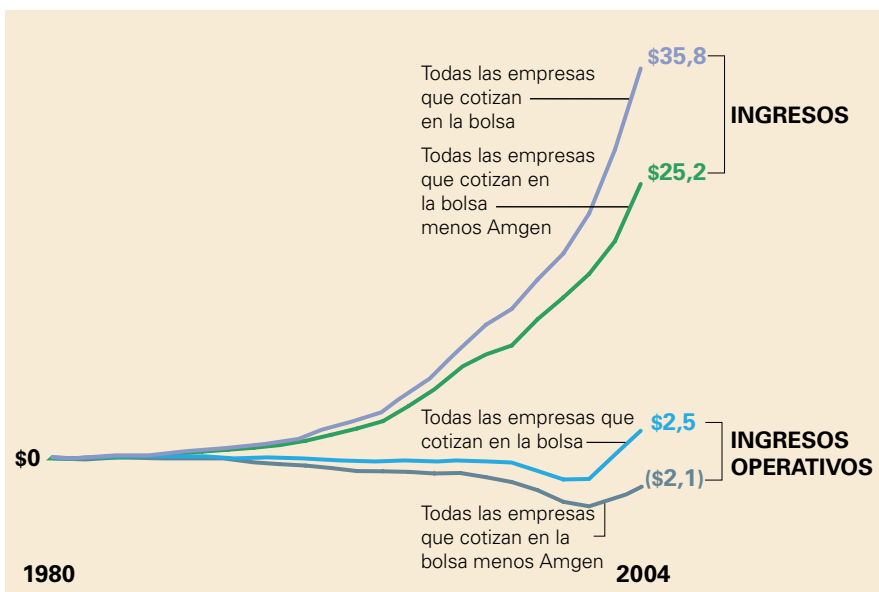
palmente para el desarrollo de conceptos cuya factibilidad técnica ya es conocida. Los diseñadores de autos probablemente tengan que lidiar con problemas de ingeniería relativos a las distintas partes de un vehículo y preocuparse acerca de si se puede fabricar el diseño y si los clientes comprarán el vehículo. Pero pueden estar prácticamente seguros de que al final del proceso el vehículo funcionará. Incluso en sectores de alta tecnología, tales como semiconductores, computadoras de alto rendimiento y la aeronáutica, normalmente está bastante claro cuáles proyectos comerciales de I&D son científicamente factibles y cuáles no.

Éste no es el caso de la I&D de medicamentos. Sólo se puede determinar si un candidato a medicamento es seguro y eficaz mediante un largo proceso de ensayos y errores. A pesar de los extraordinarios adelantos en genética y biología

El crecimiento sin utilidades de la biotecnología

Los ingresos de las empresas de biotecnología que cotizan en bolsa han crecido dramáticamente mientras las utilidades se han mantenido cercanas a cero. Excluyendo a Amgen, la empresa más grande y más rentable, el sector ha mostrado pérdidas en forma consistente. Sus pérdidas serían aún mayores si se incluyese en los datos a las empresas que no cotizan en bolsa.

Los ingresos e ingresos operativos antes de la depreciación (en US\$ miles de millones de 2004)



molecular en las últimas décadas, para los científicos aún es extremadamente difícil predecir la forma en que una molécula nueva específica funcionará en el cuerpo humano. Incluso hoy, ellos pueden asumir que el resultado más probable de un proyecto, luego de años de esfuerzo, será el fracaso. Históricamente, sólo uno de alrededor de 6.000 compuestos sintetizados ha llegado al mercado, y sólo 10% a 20% de los candidatos que comienzan las pruebas clínicas finalmente son aprobados para la venta comercial.

Los avances en las ciencias básicas pueden mejorar estas probabilidades en algún momento futuro. Pero hasta ahora (al contrario de las expectativas) la bio-

tecnología de hecho ha aumentado la incertidumbre en la I&D de medicamentos. Aunque las cantidades de objetivos (posibles causas de enfermedades), armas (tratamientos) con las cuales atacarlas, y enfoques novedosos para identificar nuevas causas potenciales y curaciones han crecido de forma exponencial, los conocimientos acerca de muchas de estas opciones siguen siendo superficiales, forzando a los científicos a más intentos de ensayos y errores, en vez de menos. De manera que aunque los avances en biotecnología pueden finalmente reducir los riesgos técnicos en I&D, hasta la fecha han tenido el efecto opuesto.

La incertidumbre profunda y persis-

tente se traduce en riesgos altos y de largo plazo. A primera vista, el sistema de la biotecnología para monetizar la propiedad intelectual parece haber surtido efectos relativamente positivos en la gestión de ese tipo de riesgos. La rápida creación de nuevas empresas ha dado origen a una plétora de experimentos. El atractivo de tener una parte de la propiedad ha incentivado a los empresarios científicos a asumir los riesgos inherentes en el inicio de nuevas empresas. Además, los capitalistas de riesgo han tenido los medios para gestionar los riesgos en las primeras etapas y para diversificarlos construyendo portafolios de empresas. Sin embargo, un examen más de cerca sugiere que las fallas ocultas en el sistema han dificultado el desempeño general de negocios del sector.

Los capitalistas de riesgo consideran un horizonte de tiempo de alrededor de tres años para una inversión específica, lo que no se acerca ni remotamente a los 10 ó 12 años que tardan la mayoría de las empresas en llegar con su primer medicamento al mercado. Además, dado que requieren dispersar el riesgo, ni siquiera los fondos más grandes pueden darse el lujo de asignar una gran suma a una sola empresa nueva. Según los datos de National Venture Capital Association acerca de las políticas de los fondos de inversiones, una inversión promedio en una empresa de biotecnología es de alrededor de US\$ 3 millones. El promedio del máximo es de US\$ 20 millones, mucho menos que los US\$ 800 a US\$ 1.000 millones que normalmente se requiere para el desarrollo de un medicamento exitoso.

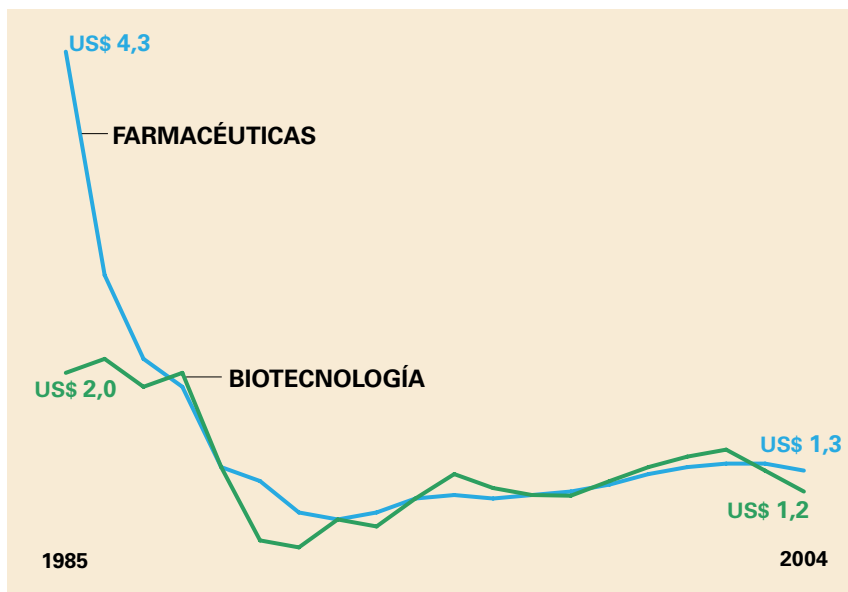
Las empresas de biotecnología dependen de alianzas estratégicas y de inversiones para cerrar la brecha. Estas soluciones, sin embargo, generan otros problemas.

Los mercados de inversiones no están diseñados para abordar los desafíos de corporaciones que están sólo dedicadas a la I&D, es decir, la mayor parte del sector biotecnológico. Estas empresas no se pueden valorizar sobre la base de sus ganancias; la mayoría no las posee. Su valor descansa casi exclusivamente en sus proyectos de I&D en curso. Pero intentar

La biotecnología no ha generado un gran avance en la productividad de la I&D

Como indica el gráfico, el costo promedio de I&D por cada medicamento nuevo lanzado por una empresa de biotecnología no es significativamente diferente del que corresponde a una gran empresa farmacéutica.

Gasto en I&D por nuevo medicamento lanzado (en US\$ miles de millones de 2004)



La muestra de empresas de biotecnología incluye a todas las empresas que cotizan en bolsa que han intentado desarrollar medicamentos nuevos. La muestra de empresas farmacéuticas incluye a las primeras 20 del mundo, de acuerdo con sus gastos en I&D. Los medicamentos no incluyen extensiones de líneas, reformulaciones, y aprobaciones para usos nuevos. Cada punto de datos anual representa los gastos acumulados en I&D desde 1985 hasta el año en cuestión, divididos por el número acumulado de medicamentos lanzados durante el mismo período. Los datos de los primeros cuatro y de los últimos cuatro años se han ajustado para considerar el desfase entre gastos en I&D y los productos resultantes. El crédito por los nuevos medicamentos desarrollados en forma conjunta se adjudica en partes iguales a la empresa de biotecnología y a su socio, la empresa farmacéutica establecida.

valorizarlas sobre la base de proyectos que enfrentan años de gran incertidumbre técnica y comercial es casi imposible. La información es sencillamente inadecuada. No hay estándares claros de divulgación y valorización para activos intangibles en general y proyectos de I&D en particular. Los principios contables generalmente aceptados en EE.UU. (GAAP, por su sigla en inglés) normalmente no exigen que las empresas divulguen sus proyectos de I&D, y aunque las empresas de biotecnología y farmacéuticas deben divulgar información acerca del estado de sus proyectos en desarrollo, los requerimientos son vagos. Por ejemplo, queda a discreción de las empresas cuánto detalle entregar acerca de posibles usos terapéuticos de un producto dado, resultados y avances de ensayos clínicos y planes futuros de desarrollo. Sin información adecuada, incluso las técnicas más sofisticadas de valorización, tales como las opciones reales y la simulación de Monte Carlo, son de uso limitado.

El otro desafío para los inversionistas es interpretar los resultados de los ensayos clínicos, anunciados públicamente. Las empresas pueden interpretar estos resultados de maneras diferentes, y así lo hacen. Incluso si los interpretan en forma similar, tal vez tomen decisiones diferentes acerca de si proceder a la etapa siguiente, según su diversa disposición al riesgo.

Los inversionistas públicos buscan en el mercado los conocimientos que llenen esta brecha de información. Con sus años de experiencia y ejércitos de científicos, las grandes empresas farmacéuticas que han cerrado tratos con empresas de biotecnología, sin duda tienen los conocimientos necesarios para evaluar las perspectivas técnicas y comerciales de los proyectos. De manera que la buena disposición de Merck, Novartis o de Eli Lilly para invertir en un proyecto de una empresa biotecnológica debería indicar que sus perspectivas son buenas, ¿verdad? No necesariamente. Las empresas farmacéuticas a menudo establecen alianzas precisamente en aquellas áreas en las que carecen de experticia. Además,

en muchos casos han gastado generosamente en estrategias y cosechado pocos retornos, o han decidido no licenciar medicamentos en sus primeras etapas, las que luego se han transformado en grandes éxitos.

Una evidencia adicional de que el sistema para monetizar la propiedad intelectual adolece de fallas, es que, en general, los retornos de largo plazo de las inversiones en biotecnología no han sido proporcionales a los considerables riesgos. Aunque los fondos de capital de riesgo han disfrutado de algunos años estelares, y las acciones individuales de empresas biotecnológicas se han desempeñado en forma espectacular, los retornos promedio han sido decepcionantes comparados con los riesgos. Desde 1986 hasta 2002, los fondos de capitales de riesgo generaron una tasa interna de retorno promedio de 16,6% al año. Un análisis efectuado por Burrill & Company, un banco mercantil con sede en San Francisco, determinó que un inversionista que hubiese comprado las 340 IPO de biotecnología entre 1979 y 2000 y que hubiese conservado esas acciones hasta enero de 2001 (o hasta que una empresa fuese comprada) habría obtenido un retorno anual promedio de 15%.

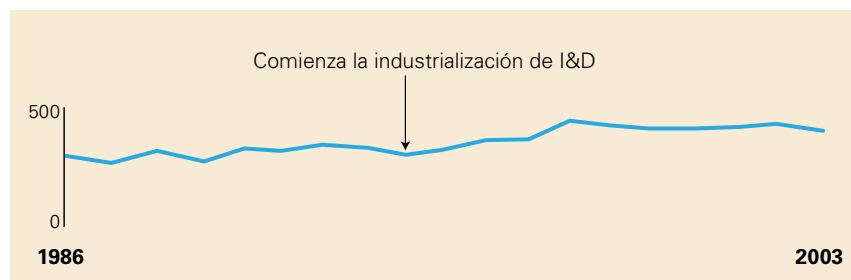
Todo esto podría explicar por qué las empresas biotecnológicas nuevas parecen alejarse de los proyectos más riesgosos. Aunque es difícil saberlo en forma concluyente, los indicios señalan que los inversionistas se están tornando más cautelosos.

La integración de disciplinas diversas. Gracias principalmente a la emergencia del sector biotecnológico, la caja de herramientas de la I&D de medicamentos ha aumentado mucho en tamaño y diversidad. A mediados de los 70, estuvo dominada por una única disciplina: la química médica. Hoy incluye la biología molecular, biología de células, genética, bioinformática, química computacional, química de las proteínas, química combinatoria, ingeniería genética, análisis de alto rendimiento, y muchas otras. Estas nuevas herramientas están abriendo nuevas oportunidades, pero cada una de ellas arroja luz sobre una sola pieza de un puzzle muy complejo. El descubrimiento y desarrollo de medicamentos en forma eficaz requiere unir todas las piezas. En consecuencia, la integración entre diversos dominios científicos, técnicos, y funcionales es más importante que nunca para hacer realidad la promesa científica de la biotecnología.

La I&D industrializada tiene una promesa que cumplir a la biotecnología

Desde mediados de los 90, se ha empleado una combinación de genómica, química combinatoria, análisis de alto rendimiento y TI para crear nuevos medicamentos e identificar posibles objetivos en el cuerpo para atacar enfermedades. A pesar de la industrialización de la I&D, la cantidad de compuestos desarrollados por las empresas que han avanzado hasta al menos las pruebas clínicas en humanos no ha aumentado en forma significativa.

Número de compuestos en pruebas clínicas en humanos



Fuente: www.fda.gov/cder/rdmt/Cyindrec.htm

El desafío de la integración no sólo se presenta en los medicamentos. Prácticamente toda la I&D involucra resolver varios tipos de problemas. No sólo es necesario resolver aquella gran cantidad de problemas, sino que en último término las soluciones deben funcionar juntas como un todo.

En algunos casos—incluyendo sistemas altamente complejos tales como los equipos electrónicos, automóviles, software y los aviones—un gran problema de I&D se puede dividir en un conjunto de subproblemas relativamente independientes, a ser resueltos en forma independiente y luego reunidos. La modularidad hace posible la división del trabajo entre diferentes organizaciones que se especializan en partes distintas del sistema, pero normalmente requiere interfaces y estándares bien definidos que especifiquen la forma en que sus diferentes componentes deben encajar y funcionar juntos. Adicionalmente, la modularidad requiere que la propiedad intelectual esté codificada y que sus derechos estén claramente definidos y protegidos. La I&D de los medicamentos carece de estos requerimientos.

La mayoría de las numerosas actividades funcionales y técnicas que forman parte de la I&D de medicamentos suele ser altamente interdependiente. Una situación que ilustra esto es la identificación de un objetivo para el descubrimiento de un medicamento. Las grandes preguntas por resolver son cuál es el mecanismo subyacente de la enfermedad y dónde podría intervenir la medicación. Debido a que la biología humana es extraordinariamente compleja, la identificación de objetivos es tremendamente multifacética. ¿Cuál es la ruta? ¿Qué genes podrían estar trabajando? ¿Cómo interactúan? ¿Cuáles son las proteínas que esos genes expresan, y qué hacen? ¿Cuál es su estructura? ¿Cuán probable es que una o más de esas proteínas sea un objetivo apto para un medicamento? Las respuestas a estas preguntas requieren de las visiones de distintas disciplinas—incluyendo la genómica estructural, la genómica funcional, biología celular, biolo-

gía molecular y química de proteínas—y también un amplio rango de enfoques, incluyendo métodos computacionales, análisis de alto rendimiento y la biología experimental de laboratorio.

El mismo tipo de integración también se debe realizar más adelante en el desarrollo, pero con otras disciplinas, tales como toxicología, desarrollo de procesos, diseño de formulación, investigación clínica, bioestadística, asuntos regulatorios, y marketing. Es difícil, si no del todo imposible, desarrollar exitosamente un medicamento resolviendo los problemas individualmente en forma aislada, porque cada elección técnica (el objetivo que se persigue, la molécula que se desarrolla, la formulación, el diseño del

Lejos de estar muerta, la integración vertical tiene un papel importante que jugar en el futuro del sector de los medicamentos.

ensayo clínico, la elección de la población objetivo de pacientes y la elección del proceso de fabricación) tiene implicaciones para las demás. Llegar a una solución requiere que distintos tipos de científicos intercambien repetidamente enormes cantidades de información. En otras palabras, deben trabajar juntos en forma altamente integrada.

Hay dos formas básicas de alcanzar la integración. Una requiere que las empresas individuales sean dueñas de todas las partes necesarias del puzzle (integración vertical). La otra es mediante redes dependientes de los mercados, en las cuales especialistas independientes integran su trabajo mediante alianzas, acuerdos de licenciamiento y colaboración. El sector farmacéutico tradicional es un ejemplo de la primera, y el sector de biotecnología de la segunda.

La mayoría de las nuevas empresas de biotecnología se formó para permitir que pequeños equipos de científicos

altamente dedicados se enfocaran en la explotación de un hallazgo o trabajo específico iniciado en alguna universidad. El resultado fueron cientos de islas de experticia especializada. El sector de biotecnología ha descansado fuertemente en el mercado para obtener el conocimiento que permite conectar estas islas. Hay indicios, sin embargo, de que este mercado no puede facilitar el flujo de información y la resolución colectiva de problemas que se requieren para desarrollar nuevos medicamentos.

Para funcionar en forma altamente eficiente, un mercado de cualquier propiedad—ya sea bienes raíces o propiedad intelectual—requiere derechos bien definidos y bien protegidos. Una fuerte protección de propiedad intelectual (PI) generalmente existe en software y semiconductores. Una pieza de código de software, por ejemplo, es una entidad bastante diferenciada que se puede proteger mediante mecanismos legales y su robo se puede detectar con relativa facilidad. En biotecnología, el tema de la PI es más complejo y oscuro. A menudo no está claro lo que se puede patentar y lo que no. Además, la PI más valiosa a menudo no es una molécula específica sino datos, comprensión y conocimientos relacionados con la forma en que se comporta la molécula, lo que puede hacer, cuáles son sus problemas potenciales, y cómo se le podría desarrollar. Ese tipo de conocimiento puede ser mucho más difícil de patentar.

La PI oscura crea dos problemas: en primer lugar hace que sus propietarios lo piensen dos veces antes de compartirla, y provee un entorno fértil para las disputas contractuales respecto de lo que se va a compartir. La biotecnología ha sufrido ambos problemas. Los juicios entre antiguos asociados y colaboradores han sido bastante comunes. De hecho, Genentech y Lilly—cuyo acuerdo respecto de la insulina recombinante se transformó en un modelo para el sector en muchos sentidos—se enfrascaron en una disputa legal sobre los derechos de uso de la tecnología de ingeniería genética para producir la hormona del cre-

cimiento humano. Tras desarrollar en conjunto la eritropoyetina humana recombinante, una proteína sintética que estimula la producción de glóbulos rojos en el cuerpo, Amgen y Johnson & Johnson sostuvieron una amarga batalla legal respecto de la división de derechos de marketing. Años después, tuvieron otra disputa acerca de si una versión posterior del medicamento constituía un producto completamente nuevo o una versión mejorada del original.

Otra barrera importante que impide que las empresas compartan información es la naturaleza tácita de gran parte del conocimiento crucial para la I&D de medicamentos. Dicho conocimiento no se puede describir totalmente por escrito, porque aún no se han identificado por completo los principios críticos de causa y efecto detrás de las técnicas o el know-how. Esto es común en los campos emergentes, pero la magnitud del conocimiento tácito en biotecnología obstaculiza el aprendizaje en el sector, como veremos.

Fomento del aprendizaje acumulado. Sería difícil exagerar la importancia del aprendizaje para la salud de los sectores basados en la ciencia en el largo plazo. La incertidumbre profunda y persistente que empapa a la biotecnología en particular y a la I&D de medicamentos en general significa que lo que se conoce palidece en comparación con lo que queda por descubrir. Se debe evaluar constantemente nuevas hipótesis y hallazgos, y se debe tomar decisiones acerca de qué opciones investigar y cuáles descartar. Estas decisiones deben tomarse en la niebla de un conocimiento y experiencia limitados. Los errores son frecuentes, no porque las personas o empresas sean incompetentes sino porque están constantemente moviéndose en la frontera del conocimiento.

Cuando, como ocurre en el caso de la I&D de medicamentos, el fracaso es mucho más común que el éxito, la capacidad de aprender de los fracasos es crucial para avanzar. El aprendizaje puede ocurrir en múltiples niveles de un sistema o sector. Un científico que ha dedicado

décadas a investigar los factores de crecimiento celular, por ejemplo, habrá acumulado bastante conocimiento, y el laboratorio en el cual ha trabajado habrá aprendido muchas cosas nuevas de sus investigaciones como también de las de otras personas en el laboratorio. Este aprendizaje no sólo será la suma de lo que saben los individuos sino que también del conocimiento compartido por la comunidad. Parte de este conocimiento se formalizará en métodos y procedimientos organizacionales, pero gran parte de él probablemente permanecerá tácito.

A pesar de los avances científicos, el descubrimiento de medicamentos continúa siendo un arte que se basa en el buen juicio, instinto y experiencia. Por ejemplo, lo que los científicos individuales saben acerca de una molécula, o de un objetivo biológico para atacar una enfermedad, o el comportamiento de un medicamento dentro del cuerpo, no se puede codificar o reducir a reglas precisas, como “si X, entonces Y”. Los datos de los experimentos están sujetos a un amplio rango de interpretación y opinión. Lo que constituye una fuerte señal de eficacia potencial para un investigador, puede hacer dudar a otro.

En consecuencia, compartir experiencias durante un período extendido es clave para los emprendimientos de ese tipo, y el grado en que se comparte es extremadamente importante. Para que la ciencia avance, cada una de las disciplinas con la experticia necesaria para resolver un problema debe ser capaz de apalancar la sabiduría colectiva.

Lamentablemente, el sector de la biotecnología no está organizado para sacar lecciones de la experiencia a lo largo del tiempo. Una vez más, su sistema para monetizar la propiedad intelectual tiene la culpa. Al incentivar la proliferación de empresas nuevas, el sistema ha ayudado a crear un sector de empresas relativamente inexpertas. La típica empresa biotecnológica nueva sencillamente carece de las capacidades que Genentech, por ejemplo, acumuló durante 30 años realizando I&D. Los nuevos emprendi-

mientos tampoco pueden darse el lujo de aprender mediante la experiencia. Tienen recursos financieros limitados, y los inversionistas no están dispuestos a darles el tiempo para perfeccionar su arte.

Finalmente, el mercado del know-how impide que las empresas establezcan relaciones de aprendizaje de largo plazo. La ausencia de derechos de propiedad intelectual bien definidos es un problema; el foco en el corto plazo de las alianzas es otro. Con demasiada frecuencia, se otorga prioridad al trato, no a la construcción de capacidades conjuntas de largo plazo. En consecuencia, la mayoría de las alianzas son distantes y relativamente breves. De acuerdo con investigaciones efectuadas por Josh Lerner de Harvard Business School y Ulrike Malmendier de Stanford Business School, un contrato típico dura casi cuatro años, mucho menos que el tiempo requerido para desarrollar un medicamento. Además, la relación a menudo se centra en alcanzar hitos específicos, de corto plazo; si no se cumple uno, la alianza puede terminar.

En síntesis, los obstáculos para la integración y aprendizaje en el sector son enormes. Dados estos impedimentos, no sorprende que la biotecnología sufra de problemas de productividad.

Una anatomía más adecuada

Para abordar incertidumbres profundas y un alto riesgo, permitir la resolución de problemas de manera estrecha e interdependiente, y aprovechar la experiencia colectiva de disciplinas en el sector, la biotecnología requiere una nueva anatomía, una que incluya una variedad de modelos de negocios, formas de organización e instancias institucionales. Los enfoques requeridos para desarrollar medicamentos más innovadores difieren enormemente de aquellos requeridos para desarrollar medicamentos menos innovadores. No existe la talla que se ajuste a todos. Una anatomía más adecuada podría incluir los siguientes elementos.

Mayor integración vertical. Lejos de estar muerta, la integración vertical tiene un papel importante que jugar en el futuro del sector farmacéutico. Será muy

útil en la búsqueda de los medicamentos más científicamente innovadores. La integración vertical requiere un grado de escala, lo que significa que las empresas farmacéuticas establecidas están en buena situación para interpretar este papel. Pero esto requerirá cambios. La mayoría de las principales empresas farmacéuticas ha creado sus propias islas de experticia dentro de sus propias fronteras corporativas, una práctica profundamente problemática que probablemente explique su pobre productividad en I&D. Para hacer realidad su potencial integrador, ellas requerirán estructuras internas, sistemas, y procesos nuevos para conectar dominios de experticia técnicos y funcionales.

Menos colaboración, pero más cercana y de largo plazo. Las alianzas continuarán siendo un complemento crucial de la I&D interna. Dadas la velocidad y amplitud del cambio tecnológico, ni siquiera las empresas más grandes pueden explorar todas las facetas del entorno de I&D sin la ayuda de entidades externas como universidades y empresas de biotecnología más pequeñas y especializadas. Sus relaciones de colaboración, sin embargo, diferirán sustancialmente en forma y en número de aquellas que actualmente dominan el sector.

En el caso de proyectos que sean científicamente o tecnológicamente novedosos, tiene sentido forjar menos relaciones pero más profundas. En vez de firmar 40 acuerdos en un año, sería más beneficioso para una empresa farmacéutica involucrarse en un periodo específico con sólo cinco o seis que duren cinco a diez años y que tengan amplio alcance. En vez de concentrarse en una molécula dada, por ejemplo, una colaboración podría enfocarse en áreas de medicación específicas o familias de objetivos. Es posible que este tipo de relaciones resulte en que se comparta mucho más la información propietaria, en un mayor aprendizaje conjunto, y en inversiones más grandes y más productivas. Simplemente no podemos esperar que las empresas independientes compartan conocimientos y colaboren verdaderamente en un marco de desarrollo de negocios que se enfoca

en objetivos de corto plazo y pone el énfasis en la ley de los grandes números por sobre los compromisos.

Menor cantidad de empresas independientes de biotecnología. Las empresas pequeñas de biotecnología continuarán siendo un elemento importante del paisaje. Pero habrá muchas menos empresas independientes que cotizan en bolsa. Ese modelo sólo funcionará para empresas que tengan ingresos, permitiéndoles que los inversionistas juzguen sus perspectivas; según las prácticas existentes de divulgación, las empresas de I&D puras no tienen cabida en el espacio de las inversiones.

Corporaciones que cotizan parcialmente en bolsa. Una posible alternativa a la empresa que cotiza en bolsa es la corporación que lo hace parcialmente. Sus acciones se transan públicamente, pero una empresa grande con un interés estratégico de largo plazo en su éxito es la propietaria mayoritaria. Este tipo de relación proporcionaría mayor supervisión a la empresa que lo que es posible si cotizara en bolsa normalmente, como también una perspectiva de más largo plazo y financiamiento asegurado, todos los cuales son claves para la I&D de medicamentos. También otorgaría a la empresa un grado significativo de independencia operacional y la capacidad de ofrecer opciones de acciones y otros incentivos para atraer y retener a los empresarios. Uno de los pocos ejemplos existentes es el caso de Genentech, de propiedad mayoritaria de Roche. Genentech ha sido altamente rentable; sus programas de I&D figuran entre los más productivos del sector y, a pesar de su crecimiento, ha mantenido una cultura basada en la ciencia y de aprendizaje.

Una nueva prioridad para las universidades. Se requiere un cambio en la mentalidad y las políticas de las universidades. Deberían enfocarse principalmente en maximizar sus aportes a la ciencia, no en maximizar sus ingresos por licencias y retornos sobre el capital.

Gran parte del debate acerca de la actividad universitaria en el negocio de la ciencia se ha enfocado en el impacto

de las patentes, y plantea la pregunta equivocada: ¿Deben las universidades patentar sus descubrimientos? El asunto central es el grado en que las universidades hacen disponible el conocimiento implícito en sus patentes. Deberían ser mucho más cautelosas respecto de otorgar licencias exclusivas para descubrimientos científicos básicos y de apoyar la creación de nuevas empresas. Poner la ciencia en manos de más exploradores probablemente acelere más el ritmo del progreso.

El licenciamiento “abierto” que permite que un descubrimiento esté ampliamente disponible en las primeras etapas bajo términos económicos razonables, funciona mejor cuando la tecnología en cuestión comprende herramientas, técnicas, o conceptos ampliamente aplicables con muchas rutas de desarrollo potenciales (pero inciertas). El progreso de la biotecnología se habría retrasado considerablemente si el ADN recombinante, los anticuerpos monoclonales y otras técnicas básicas de la ingeniería genética se hubiesen licenciado exclusivamente a una sola empresa. El otorgamiento de una licencia exclusiva a una empresa existente es necesario cuando la tecnología en cuestión es específica y está en las etapas posteriores de su desarrollo, cuando su valor declina a medida que se torna más accesible, y cuando se requieren ciertos activos y capacidades complementarios para explotarla al máximo. Por ejemplo, un novedoso tratamiento contra el cáncer se podría explotar plenamente si se licenciara a una organización con experiencia tanto en el desarrollo de medicamentos contra el cáncer como en el diseño y administración de ensayos clínicos. Pero esa empresa estará menos dispuesta a invertir en el desarrollo de la medicación si también se ha otorgado la licencia a sus competidores. El otorgamiento de una licencia exclusiva a una empresa nueva sólo tiene sentido cuando la tecnología es tan radicalmente distinta que las empresas existentes carecen de las capacidades esenciales para desarrollarla. Por ejemplo, probablemente tendría sentido incubar una técnica muy

novedosa, tal como la ingeniería de los tejidos, en una nueva empresa que pudiese construir las capacidades esenciales desde cero.

Más investigación académica interdisciplinaria. En la I&D de medicamentos comerciales, la fragmentación de la base de conocimiento en nichos altamente especializados constituye una gran barrera para la integración. Existe un conocimiento profundo en la química y la genómica, por ejemplo, pero mucho menos conocimiento acerca de las conexiones entre ambas. Esto se debe en parte a que cada disciplina académica tiene sus propios problemas focales, lenguaje, metas intelectuales, teorías, métodos aceptados, canales de publicación y criterios para evaluar la investigación.

Parte de la dificultad posiblemente radique en el proceso de evaluación entre pares que las universidades usan para otorgar becas de investigación. Sin duda, el proceso logra asegurar que las decisiones estén basadas en el mérito científico, pero los evaluadores suelen otorgar becas a proyectos dentro de sus propias disciplinas.

Para abordar este problema, algunas universidades lanzaron en la década pasada institutos interdisciplinarios para reunir a científicos de la biología, química, matemática, ciencias de la computación, física, ingeniería y medicina. Un ejemplo es Broad Institute, una colaboración en investigación que involucra a la facultad, a personal profesional y a los estudiantes de las comunidades académicas y médicas de Harvard y Massachusetts Institute of Technology. Ese tipo de colaboraciones constituyen un paso en la dirección apropiada.

Más investigación traslacional. Como indica su nombre, este tipo de investigación traslada hallazgos y conceptos científicos al ámbito de las oportunidades de productos específicos. Conecta la investigación básica preliminar con los ensayos clínicos, y comprende actividades tales como la identificación y validación de objetivos, la exploración *in vitro* e *in vivo* y algunos ensayos clínicos iniciales en humanos. El trabajo destinado a com-


prender cómo se dividen y especializan las células madre es un ejemplo de investigación científica básica. El desarrollo de hipótesis y conocimientos acerca del uso de células madre para tratar la diabetes es un ejemplo de investigación traslacional. Históricamente, el problema con la investigación traslacional ha sido que el National Institute of Health (NIH) y otras agencias gubernamentales que proveen fondos para investigaciones básicas la consideran una ciencia aplicada, y los capitalistas de riesgo privados la consideran demasiado riesgosa y de largo plazo. Además, la investigación traslacional requiere inversiones en activos intelectuales tales como modelos animales novedosos que pueden ser difíciles de comercializar e incluso de proteger.

Se puede obtener fondos para la investigación traslacional de dos formas. La primera es extendiendo el alcance de los fondos gubernamentales hacia las etapas posteriores. Esto ya está comenzando a suceder con el Roadmap for Medical Research de NIH, una iniciativa lanzada por el director de la agencia destinada a identificar y abordar grandes oportunidades y brechas en la investigación biomédica. La segunda es mediante más fondos privados. Las empresas farmacéuticas más grandes podrían incrementar su apoyo a la investigación traslacional que conducen por cuenta propia o en colaboración con universidades. Novartis, por ejemplo, ha optado por ambas estrategias. La filantropía de riesgo también parece prometedora. Estas organizaciones suelen ser entidades de fondos privados, sin fines de lucro, centradas en promover tratamientos para enfermedades específicas. Algunos ejemplos son Bill & Melinda Gates Foundation (para la investigación sobre SIDA y enfermedades infecciosas en países en desarrollo), Michael J. Fox Foundation for Parkinson's Research, Multiple Myeloma Research Foundation, y Prostate Cancer Foundation. Estas organizaciones abordan el tema de los fondos y la gestión en forma muy similar a como lo hacen los capitalistas de riesgo tradicionales con fines de lucro, con dos grandes diferencias: tienen horizontes de

tiempo extensos, y su objetivo es hacer una diferencia en el tratamiento, no asegurar que los socios con responsabilidad limitada reciban utilidades dentro de tres a cinco años.

•••

Con estructuras organizacionales e instancias institucionales como éstas, la ciencia podría llegar a ser un negocio. ¿Es realista pensar que la anatomía de la biotecnología podría cambiar de manera tan radical? Sí, por dos razones. Una es que muchos de los elementos que he señalado ya existen –aunque todavía constituyan una excepción– y su éxito indudablemente atraerá seguidores. La otra es que la evolución es la norma en los negocios. Las épocas de gran innovación tecnológica han sido acompañadas por innovaciones transformacionales en el diseño del sector. Por ejemplo, el desarrollo de los sistemas de ferrocarriles y telégrafos, que requirió enormes inversiones y una administración de una vasta complejidad operacional, resultó en la aparición de la corporación moderna que separó la propiedad (accionistas) de la administración (profesionales asalariados). A lo largo del último siglo, la corporación moderna ha continuado evolucionando. La irrupción del capital de riesgo en EE.UU. en la segunda parte del siglo 20, por ejemplo, ayudó a producir organizaciones empresariales que desempeñaron un rol clave en las áreas de semiconductores, software, computadoras y comunicaciones.

Confiemos en que la biotecnología evolucione en forma similar y cree un modelo para negocios emergentes basados en la ciencia, como la nanotecnología. Tras 30 años de experimentación, está claro que la biotecnología no es sólo otro sector más de la alta tecnología. Ella requiere una anatomía particular, una que satisfaga las demandas tanto de la ciencia como de los negocios. Sólo entonces podrá cumplir su promesa de revolucionar la I&D de medicamentos, vencer las enfermedades más intratables, y crear gran riqueza económica. 

Reimpresión R0708K-E