



HACIA LA **DIGITALIZACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA:** HECHOS Y RETOS

Cada día resulta más evidente y socialmente aceptado que la innovación científica y tecnológica debe impregnar cualquier actividad y formar parte de todos los elementos de la actividad empresarial, especialmente en todo lo relacionado con el descubrimiento de nuevos productos, procesos o servicios, así como los procesos de mejora continua posteriores. En el caso de la biotecnología, aunque sea capaz de beber de los avances de otros campos como la biología o la química orgánica, ha quedado demostrado que su acercamiento a la tecnología vislumbra un mundo de posibilidades.



Juan Antonio Díaz Martín, co-fundador de Oxoprobics Biosciences

VIVIMOS UNA ÉPOCA DONDE LA INFORMACIÓN Y LOS CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS ESTÁN AL ALCANCE DE CASI TODOS, pero pocos son capaces de transformarlos en sabiduría.

Como dijo T.S. Elliot: *“¿Dónde está la sabiduría que hemos perdido en conocimiento? ¿Dónde el conocimiento que hemos perdido en información?”*.

Parece evidente que las crisis, independientemente de su naturaleza u origen, cada vez se suceden en intervalos de tiempo más cortos. Por otra parte, **la digitalización parece el elemento común que sustenta los procesos de mejora y eficiencia en todas las áreas de las ciencias y de la tecnología**. ¿Qué ventajas podría aportar, por tanto, la combinación de biotecnología y digitalización? Para poder responder a esa pregunta, vayamos primero a los fundamentos ¿qué es biotecnología y qué es digitalización?

La Real Academia Española, define en su diccionario el concepto de biotecnología como *“Empleo de células vivas para la obtención y mejora de productos útiles, como los alimentos y los medicamentos”*. De igual forma, digitalizar se define como *“Registrar datos de forma digital”*.

Resulta obvio para cualquier profesional de estas materias que, ni la biotecnología se basa únicamente en el empleo de células, ni la digitalización queda restringida a un mero registro de datos digitales. En nuestra opinión, ambas definiciones podrían resultar incompletas y requerirían ampliación o revisión. Por ello, nos atrevemos a lanzar aquí algunas propuestas quizá más completas, entendibles o útiles:

La biotecnología es una disciplina científica en la que los procesos biológicos, con organismos, células o

componentes celulares son modificados o explotados para desarrollar nuevos procesos, productos, herramientas o tecnologías aplicables en investigación, agricultura, industria o en el ámbito asistencial (clínico). En este sentido, en la Comunicación «Ciencias de la vida y biotecnología - Una estrategia para Europa» de la Comisión Europea, se dice que *“La biotecnología es una técnica que produce, mediante manipulación genética, moléculas biológicas u organismos transgénicos para aplicaciones industriales, agrícolas, farmacéuticas, químicas, etc.”* y, como consecuencia de ello, *“Las ciencias de la vida y la biotecnología se consideran en general una de las tecnologías punteras más prometedoras de las próximas décadas”*.

Por otro lado, **la “digitalización”** en un sentido amplio, pero aplicado a la biotecnología, significaría que todas las actividades y datos relevantes para la ejecución u obtención de un producto, proceso o servicio biotecnológico deben estar basadas en datos digitales y que todas las actividades en la cadena de proceso están digitalmente documentadas y accesibles para los *stakeholders* (internos o externos) involucrados.

En un presente cada vez más global, la digitalización permite equiparar las posibilidades de desarrollo innovador de grandes y pequeñas empresas, lo que fomenta un cierto ecosistema democratizador de la innovación.

El vínculo entre la biotecnología y la digitalización resulta cada vez más obvio; mientras que en el pasado reciente, los activos empresariales fueron fundamentalmente tangibles y físicamente localizables (por la necesidad de medianas o grandes instalaciones industriales), éstos van dejando paso de forma predominante a los

activos intangibles, donde el valor se centra en el conocimiento o *know-how* sobre un producto innovador, un nuevo proceso, un mercado emergente o una tendencia tecnológica y todo ello es el resultado de una recopilación sistemática de datos, su tratamiento estadístico y su transformación en conocimiento útil.

Por tanto, **la necesidad de tratar cantidades cada vez mayores de datos en el ámbito de la biotecnología da lugar a nuevos modelos de desarrollo, que fomentan iniciativas como el bio-emprendimiento digital**, capaz de crear proyectos enfocados en la calidad y en la aplicación de los avances científicos y tecnológicos al proceso productivo, incorporando la digitalización a los procesos biotecnológicos y de gestión de la innovación. De este modo, se busca aumentar no sólo la productividad, sino también la, cada vez más necesaria, flexibilidad y adaptabilidad a un mercado cambiante, en el que son necesarias personas y organizaciones que combinen el conocimiento de la ciencia y la tecnología, con la comprensión comercial.

Una vez que las organizaciones se sobreponen a la inicial resistencia al cambio, frente a crisis esperadas o surgidas, como la de la Covid-19, la productividad de los procesos biotecnológicos se puede incrementar optimizando estrategias empresariales obsoletas, lo que, finalmente, redundará en el logro de una competitividad adecuada, independientemente del tamaño de la organización.

INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA: ALGUNOS HECHOS RESEÑABLES

Hasta ahora, los objetivos eran simples, pero el ecosistema industrial se hace cada día más difuso y pretende ir más allá de los objetivos exclusivamente económicos. Actualmente se busca encontrar el punto de equilibrio entre la experiencia técnica y una integración transversal capaz de romper unas estructuras sólo aptas para mercados que cambiaban muy lentamente y sustituirlas por procesos mucho más flexibles, que permitan adaptarse a entornos permanentemente cambiantes y a la aparición, cada vez más frecuente, de "cisnes negros".

Por ello, las empresas se diferencian hoy, mayormente, en base a lo que saben de modo exclusivo (sobre todo las de base tecnológica, donde la propiedad industrial juega un papel primordial), lo que otorga a las empresas más innovadoras, como la Industria Biotecnológica, una ventaja competitiva idónea para desarrollar e integrar todas las actividades de su cadena de valor de forma menos costosa o, simplemente, mejor diferenciada que sus rivales.

La innovación sin duda es uno de los motores del cambio, pero cualquier innovación real se sustenta en el

uso tecnologías avanzadas, preferiblemente sostenibles y socialmente accesibles, para cumplir tres sencillos pasos de transformación:

1. conversión de los recursos en entendimiento (mediante la investigación)
2. conversión del entendimiento en conocimiento (mediante el desarrollo)
3. conversión del conocimiento en valor (mediante la innovación).

Cada día resulta más evidente y socialmente aceptado que la innovación científica y tecnológica debe impregnar cualquier actividad y formar parte de todos los elementos de la actividad empresarial, especialmente en todo lo relacionado con el descubrimiento de nuevos productos, procesos o servicios, así como los procesos de mejora continua posteriores.

Aun así, es un error común pensar que la innovación es una carrera evolutiva lineal hacia algún lugar concreto, único y predeterminado.

La innovación viene marcada por cualquier transformación, que demuestre flexibilidad suficiente para adaptar los negocios a las necesidades marcadas, en cada momento por la evolución social y tecnológica. Es ahí donde entraría en juego la digitalización.

DIGITALIZACIÓN DE BIOTECNOLÓGIA: HECHOS

Si bien tradicionalmente la biotecnología se ha apoyado en los descubrimientos de algunas ciencias afines o próximas (biología, química orgánica, fisiología...), parece ampliamente demostrado que la biotecnología también puede aprovechar los avances en otros campos, por ejemplo, la capacidad de obtención y procesamiento de datos, mediante técnicas de filtrado, análisis y visualización de datos y, más recientemente, con algoritmos de aprendizaje automático.

Por tanto, la capacidad de adoptar estrategias de digitalización en biotecnología supone un cambio de paradigma (un reto) y, al mismo tiempo, una gran ventaja, ya que se trata de una capacidad utilizable por empresas pequeñas o pequeños grupos de investigación (recordemos que un grupo de investigación estándar en biotecnología en el ámbito académico o *spin-off* universitaria suele incluir menos de 10 personas).

Lo anterior se fundamenta en el hecho de que el acceso a las tecnologías más avanzadas no es una capacidad exclusiva de las grandes compañías —según el pensamiento Schumpeteriano expresado en la primera mitad del siglo XX—, sino que es aplicable a la mayoría de las industrias (incluso aquellas de pequeño tamaño), siempre

que estén dispuestas a asumir el vínculo entre desarrollo industrial y economía del conocimiento, apoyándose en la digitalización y, por extensión, en la Inteligencia Artificial, la Robótica, la Realidad Artificial-Aumentada y Mixta o el Internet de las Cosas (IoT).

Por ejemplo, la Inteligencia Artificial es una de las tecnologías más avanzadas y puede ayudar a entender los mecanismos de la enfermedad, a establecer biomarcadores, a generar datos, a diseñar nuevos candidatos a fármacos, mediante modelos preclínicos y clínicos e incluso a analizar la experiencia en el mundo real. Como ejemplo paradigmático de ello, el algoritmo embebido en inteligencia artificial AlphaFold ya ha sido capaz de predecir la estructura de más de 200 millones de proteínas, lo que supone casi la totalidad de todas las proteínas con secuencia conocida (incluyendo humano, bacteria, plantas, animales y otros organismos).

Del mismo modo, aunque todavía estamos lejos de las aplicaciones prácticas de la computación cuántica, gracias al mayor rendimiento de ésta, frente a la computación clásica, se considera que podrá resolver, en un futuro no muy lejano algunas de las conjeturas actuales de la genómica, con una implicación y usos crecientes en la biotecnología.

Buena prueba de la importancia de las tecnologías digitales, en los avances logrados en el campo de las biociencias lo podríamos visualizar cuando el 14 de abril de 2003, el Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano (NHGRI) y sus socios del Consorcio Internacional para la Secuenciación del Genoma Humano, anunciaron la terminación exitosa del Proyecto Genoma Humano, tras 13 años de investigación y 2.700 millones de dólares. Sin embargo, apenas 20 años después, puedes secuenciar tu genoma por menos dinero del que cuesta tu teléfono móvil.

Hoy en día ha quedado demostrado que los países (y las empresas) que siguen aplicando una economía meramente productiva y extractiva, produciendo petróleo, uranio, trigo, ganado o turismo, son cada vez más pobres, ya que son actividades económicas que no implican creación de riqueza, sino simplemente apropiación de valor monetario.

En términos de índices económicos, una *commodity* (bien básico, o materia prima), vale hoy el 20% de lo que valía a mediados del siglo XIX. Por eso, para crear riqueza, es preciso una economía "reproductiva", capaz de crear nuevos tejidos empresariales, impulsando aspectos esenciales como la digitalización y el conocimiento.

Y es que el significado de la digitalización biotecnológica va más allá de la simple aplicación de tecnologías digitales, para la obtención, almacenamiento y análisis de los datos, sino que debe intervenir directamente en los nuevos modelos productivos y de negocio, ayudando a la adaptación

tecnológica e industrial, frente a la revolución en el comportamiento de los consumidores.

Por ello, las organizaciones realmente innovadoras tienen que abordar, de forma holística, diversos procesos de integración digital, desde el laboratorio, hasta el mercado, pasando por la producción biotecnológica y la integración en redes de valor dinámicas, capaces de gestionar los recursos y desarrollar los procesos de integración y de transferencia tecnológica.

CONCLUSIÓN

Lo que parece seguro es que la industria biotecnológica no llegará a la plena recuperación de las sucesivas crisis que nos afectan (pandémica, energética, etc.) como un mero accidente, sino gracias a una combinación de condiciones favorables e innovadoras de arquitectura social, de capacidad inversora y de desempeño productivo. Sólo empleando métodos diferentes, podremos encontrar respuestas diferentes.

Pero la innovación no depende exclusivamente de los recursos puestos a su disposición. En muchas ocasiones, la innovación depende más de la estrategia y la cultura empresarial, para lograr y emplear tecnologías novedosas, que de la creatividad.

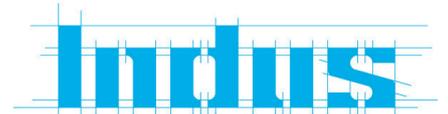
Los actuales paradigmas innovadores, cuyos planteamientos efectivos podemos dejar a la imaginación del lector, exigen una redefinición conceptual y operativa, aprovechando una real y efectiva co-creación entre todos los actores claves que participan en el proceso. Así pues, se trata de determinar, de manera lógica, qué hacer para lograr las mejores soluciones y cuál es la mejor manera de hacerlo posible.

En ese sentido, la toma de decisiones debe generarse recopilando toda la información (específica o no específica) que tengamos sobre necesidades, reales o percibidas, y aprovechando una base de conocimiento lo más amplia posible, que permita solucionar problemas de manera individual y colectiva.

Albert Einstein ya predijo en los años 40 que "*Todos los imperios del futuro van a ser imperios del conocimiento, y solamente serán exitosos los pueblos que entiendan cómo generar conocimientos y cómo protegerlos...*"

La economía del siglo XXI se basa en prever riesgos, adelantarse a posibles crisis y, sobre todo, en articular respuestas estructurales innovadoras, capaces de generar retornos que superen la inversión.

En una economía del conocimiento se puede generar mucha riqueza a corto plazo y esa riqueza depende del conocimiento digital ●



INDUS INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.L.

SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CONSULTORÍA PARA LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA

**INDUS es un grupo de empresas creadas en 1951
con el objetivo de atender grandes proyectos
multidisciplinares.**

Síguenos en:



www.indus-eng.com



Acreditamos más de 100
proyectos anuales para
la industria farmacéutica



Apostamos y fomentamos un espíritu de superación y mejora continua para obtener el mejor nivel de calidad en nuestros proyectos y nos esforzamos por estar al día de las últimas tendencias para adaptarnos a un mercado cada vez más exigente y competitivo y ofrecer el mejor servicio posible.

