



Figura 1. Investigación de activos biotecnológicos complejos en laboratorio, punto de partida de un proceso que más adelante deberá escalarse a planta con garantías.

De la idea científica a la planta industrial: el gran reto de la cosmética avanzada

La innovación cosmética ya no se detiene en el laboratorio: su verdadero desafío comienza cuando debe traducirse en procesos industriales viables. La incorporación de activos biotecnológicos y tecnologías avanzadas exige replantear cómo se diseñan, escalan y operan las plantas de producción. Integrar la ingeniería desde las primeras fases del desarrollo se convierte así en un factor decisivo para transformar la ciencia en fabricación eficiente, sostenible y competitiva.

Jordi Gibert Amat

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE
NEGOCIO DE BIOTECNOLOGÍA EN KLINEA
BIOTECH & PHARMA ENGINEERING.

Andrea Jordá Tubío

INGENIERA DE PROYECTOS DE
BIOPROCESAMIENTO EN KLINEA
BIOTECH & PHARMA ENGINEERING.

Ivan Borrego

CONSULTOR INDEPENDIENTE
DEL SECTOR COSMÉTICO.

Durante décadas, la industria cosmética ha estado asociada a procesos relativamente estandarizados: formulaciones

emulsivas, mezclas, calentamientos, enfriamientos y llenados bajo condiciones higiénicas controladas. Sin embargo, este paradigma está

cambiando de forma acelerada. La cosmética contemporánea, impulsada por la biotecnología y la demanda de productos más eficaces, sostenibles



Figura 2. Del mezclado convencional a procesos de cultivo y purificación, reflejo de la creciente complejidad en la producción cosmética.

y diferenciados, está incorporando activos de alto valor tecnológico que hace apenas unos años eran exclusivos del ámbito farmacéutico o biotecnológico.

Proteínas recombinantes, péptidos funcionales, activos obtenidos mediante fermentación, extractos celulares complejos o células madre vegetales, forman hoy parte del portafolio de ingredientes de muchas marcas. Esta evolución, que representa una enorme oportunidad de innovación, conlleva también un salto cualitativo en la complejidad industrial. El reto ya no es únicamente formular estos activos, **sino fabricarlos de forma robusta, reproducible, escalable y competitiva**. Y es precisamente en este punto donde muchas iniciativas encuentran sus principales dificultades.

CUANDO LA INNOVACIÓN AVANZA MÁS RÁPIDO QUE LA FÁBRICA

Uno de los desajustes más habituales en proyectos de cosmética avanzada se produce entre la velocidad de la I+D y la realidad de la planta industrial. Los equipos científicos avanzan con rapidez en el desarrollo del activo, validan su eficacia y definen el concepto de producto, mientras que la reflexión sobre cómo producirlo a escala industrial se pospone demasiado.

Con frecuencia, la ingeniería entra en el proyecto cuando el proceso ya está “cerrado” desde el punto de vista científico, y la planta debe adaptarse a posteriori a decisiones que condicionan de forma crítica el diseño industrial. El resultado puede ser una instalación sobredimensionada o incapaz de reproducir de forma consistente el proceso desarrollado en laboratorio o planta piloto.

Este enfoque reactivo puede funcionar en cosmética convencional, pero **no es viable cuando se trabaja, por ejemplo, con**

procesos biotecnológicos complejos, donde la esterilidad, la segregación de flujos o la limpieza son factores críticos de calidad.

POR QUÉ FABRICAR ACTIVOS AVANZADOS NO ES “MÁS DE LO MISMO”

Fabricar una emulsión cosmética clásica no tiene nada que ver con producir una proteína, un péptido o un activo obtenido mediante fermentación. Estos últimos implican operaciones unitarias y requisitos técnicos muy diferentes: cultivos celulares o microbianos, control estricto de parámetros críticos, etapas de clarificación y purificación, manejo de materiales sensibles, riesgos de contaminación cruzada y necesidades específicas de limpieza y validación.

Además, estos procesos no solo condicionan los equipos: **definen el diseño de la planta (clasificación de áreas, flujos de personas y materiales, sistemas de ventilación**



Figura 3. Diseño conceptual de planta orientado al proceso, donde se definen las bases que marcarán el funcionamiento futuro de la instalación.

o estrategia de ampliación).

Pretender encajar este tipo de producción en instalaciones concebidas para cosmética tradicional suele generar ineficiencias operativas, costes elevados y limitaciones de crecimiento.

Por este motivo, la frontera entre cosmética, biotecnología y farmacia es cada vez más difusa a nivel industrial, aunque los marcos regulatorios sean distintos. La ingeniería debe entender esta convergencia y traducirla en un diseño industrial construible y plenamente funcional (*layout*, flujos, documentación técnica, selección de equipos y dimensionamiento de instalaciones), adaptado al contexto cosmético, sin sobredimensionar ni copiar modelos ajenos.

EL VALOR ESTRATÉGICO DEL PROYECTO DE INGENIERÍA PREVIO

En este contexto, el proyecto de ingeniería previo deja de ser un mero trámite técnico para convertirse en una herramienta estratégica. Definir

correctamente el concepto de planta antes de construir es clave para garantizar la viabilidad del proyecto a medio y largo plazo.

Este trabajo incluye la definición del *layout* y los flujos, el diseño de áreas clasificadas, la estrategia de servicios críticos y la planificación de futuras ampliaciones; **implica pensar la instalación desde la lógica del proceso, no desde soluciones estándar**, y se concreta en documentación ejecutiva (planos, especificaciones y criterios de instalación) que hace el proyecto realmente construible. Además, cada vez es más relevante integrar, desde la fase de diseño, criterios de sostenibilidad y digitalización. En Klinea, cuando el proyecto lo requiere, se acompaña al cliente durante la ejecución de la obra para asegurar el cumplimiento de las calidades, los plazos y los costes definidos en la fase de diseño.

Una buena ingeniería conceptual no se limita a optimizar la inversión inicial. Su valor está en diseñar una planta operable: flexible ante cambios de producto, escalable y con costes de operación bajo control. En cosmética avanzada, estas variables marcan la diferencia entre un activo rentable y un cuello de botella permanente.

LAS SALAS BLANCAS COMO EJEMPLO DE DISEÑO “PROCESS-DRIVEN”

El diseño de salas blancas es uno de los ámbitos donde esta filosofía resulta más evidente. En muchos proyectos cosméticos, las salas blancas se conciben por inercia, replicando esquemas farmacéuticos o aplicando clasificaciones “por defecto” sin un análisis profundo del proceso real.

Sin embargo, las necesidades de una línea de fermentación, una etapa de purificación o un llenado aséptico cosmético no son equivalentes a las de un medicamento estéril.

El nivel de clasificación, la presión diferencial, los patrones de flujo de aire o los requisitos de segregación deben responder exactamente a los riesgos del proceso, ni más ni menos.

Un diseño sin esta reflexión conduce a instalaciones más complejas y costosas de operar de lo necesario. Por el contrario, un enfoque orientado al proceso ajusta el diseño a lo estrictamente necesario, garantizando calidad y optimizando inversión y operación.

DISEÑAR ANTES DE CONSTRUIR: LA CLAVE DEL ÉXITO

La cosmética avanzada se encuentra en un punto de inflexión. La ciencia ofrece posibilidades extraordinarias, pero su materialización industrial exige un cambio de mentalidad: ya

LA DIFERENCIA ENTRE UNA INNOVACIÓN QUE SE QUEDA EN EL LABORATORIO Y UN PROYECTO INDUSTRIAL VIABLE SE DECIDE MUCHO ANTES DE PONER LA PRIMERA PIEDRA

no basta con un activo prometedor; hay que pensar desde el inicio en cómo se va a fabricar.

En muchos casos, la diferencia entre una innovación que se queda en el laboratorio y un proyecto industrial viable se decide mucho antes de poner la primera piedra: en la fase de diseño, cuando la ingeniería se integra de forma temprana y estratégica en el desarrollo del proyecto.

Entender el proceso, anticipar su evolución y traducirlo en una

planta flexible, eficiente y escalable es hoy uno de los grandes retos —y oportunidades— de la cosmética del futuro. Porque, en última instancia, **la innovación sólo genera valor cuando puede producirse de forma consistente.**

En la cosmética avanzada, la ventaja competitiva ya no reside únicamente en el activo, sino en la capacidad de diseñar su fabricación de forma inteligente desde el inicio

EPL EUROPE
BELLEZA Y COSMÉTICA



ESPECIALISTAS EN TUBOS DESDE 1984



LIDERAZGO GLOBAL. EXPERIENCIA LOCAL. EXCELENCIA EN PACKAGING COSMÉTICO

Con más de 9.000 millones de tubos producidos al año en 21 centros repartidos en 5 continentes, EPL combina una escala global inigualable con una sólida experiencia local.

Colaboramos con las principales marcas de belleza del mundo para transformar su visión de producto en soluciones de packaging de alto rendimiento, deseables para el consumidor, que maximizan el impacto en el lineal y refuerzan el valor de marca.

LA ÚNICA EMPRESA DE TUBOS DE PACKAGING CON CALIFICACIÓN ECOVADIS PLATINUM DEL MUNDO

EPL establece el referente global en packaging sostenible. Nuestra calificación EcoVadis Platinum nos sitúa en el top 1 % de las empresas a nivel mundial, reconociendo la excelencia en desempeño medioambiental, prácticas éticas y abastecimiento responsable.

Para nuestros partners, elegir EPL representa una ventaja competitiva que refuerza sus credenciales de sostenibilidad, acelera sus objetivos ESG y ofrece la confianza de un socio reconocido en los mercados más exigentes.

