

Joint Force Quarterly

Abril-Junio 2024

Referencia	Gibbons, Henry y Crumbley, Anna (2024). "Accelerating Transitions of biotechnology products for Military Supply Chains", <i>Joint Force Quarterly</i> 113, pp. 14-25.
Autor/es	Henry S. Gibbons is a Research Microbiologist in the U.S. Army Combat Capabilities Development Command (DEVCOM) Chemical Biological Center (CBC). Anna M. Crumbley is a Research Engineer in the DEVCOM CBC.
Palabras clave	Biomanufactura, biotecnología, equipos de producción integrada (IPTs)
Tema	El desarrollo y mejoramiento de la biomanufactura para revitalizar las cadenas de suministro.
Argumento	<p>La biomanufactura es un proceso que incluye a los organismos y sistemas biológicos que son usados para producir químicos y biomateriales. Este proceso es central para las innovaciones y avances tecnológicos, y requiere de la combinación y articulación de diferentes ciencias. Desde la Primera Guerra Mundial, la biomanufactura ha sido utilizada por la industria militar con diversos propósitos.</p> <p>El desarrollo de los químicos y biomateriales en la biomanufactura se basa en procesos iterativos, donde la retroalimentación es central para generar las innovaciones. La biomanufactura tiene dos fases principales: fermentación y recuperación del producto. En este esquema, se considera que los microorganismos que producen bioquímicos y materiales son los catalizadores o el software del sistema, mientras que la bioindustria es el hardware.</p> <p>En los últimos años, los avances técnicos y la vulnerabilidad en las cadenas de suministro, derivadas tanto de la pandemia de la covid-19 como de la Guerra en Ucrania, han contribuido a la reemergencia de la biomanufactura. Actualmente, Estados Unidos promueve el establecimiento de cadenas globales de suministro que se basan en biotecnología y bioquímicos para tener precursores químicos de alto valor, energéticos, propulsores y blindajes militares sin depender de las cadenas externas.</p>
Concepción de guerra	Se intuye que los autores proponen que los avances en la biomanufactura pueden contribuir a vencer en el campo de batalla. La tecnología es central para entender la guerra.

<p>Metodología para enfrentar las amenazas</p>	<p>Los autores proponen un modelo que construya equipos de producción integrada (IPTs) dentro de los procesos de la biomanufactura para crear materiales y químicos de manera rápida y confiable. Asimismo, señalan que se deben integrar las buenas prácticas de la bioindustria y la ingeniería de sistemas para que el producto final sea más que la suma de las partes. Un ejemplo de lo anterior son los programas de adquisición de defensa (MDAPs). El ciclo de desarrollo del modelo propuesto debe guiarse bajo los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Considerar el fin u objetivo final del producto desde el inicio del proceso de producción y tener metodologías de evaluación de ingeniería de viabilidad (FEE). ▪ Escalar hacia abajo para escalar hacia arriba a partir de la realización de experimentos en etapas previas a la producción masiva. ▪ Usar principios de gestión de proyectos. ▪ Priorizar la seguridad y comunicación basada en datos. <p>Por su parte, es importante considerar que el ciclo de desarrollo de la biomanufactura incluye cuatro fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Desarrollo de procesos y tensiones a escala de laboratorio: la producción que se realiza para el ámbito militar es de gran escala, por lo que desde las fases iniciales se debe imitar la producción en ambientes reales y no sólo en mundos científicamente posibles. 2) Ampliación y reducción de riesgos: la ejecución de series iterativas de pruebas de pequeña escala para reducir los riesgos. 3) Integración de procesos: la vinculación de los diferentes ciclos de la producción (ingeniería, manufactura y desarrollo). 4) Producción a gran escala: la consideración de que los organismos son usados como catalizadores para la ampliación de la producción. <p>A lo largo del proceso se deben reconocer las cuestiones económicas para el escalamiento (como el costo de los materiales, equipo, facilidades, entre otras) y considerar el “valle de la muerte” (el periodo donde el producto no genera ganancias).</p> <p>Los equipos que deben ser integrados para el proceso de manufactura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipo de manufactura: hace referencia a los clientes finales, quienes dan indicaciones para elaborar desde el inicio. Por parte del DoD, quienes integran ese grupo son BioMADE y otros socios industriales. ▪ Equipo de desarrollo del proceso: ingenieros y científicos que se encargan del desempeño y evaluación de escalamiento con el fin de reducir el riesgo del valle de la muerte. Incluye a personal del U.S. Army Combat Capabilities Development Command Chemical Biological Center’s BioManufacturing Facility y el Manufacturing Innovation Institute Facility de la University de Minnesota.
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> Equipo de desarrollo de cepas y DSP química: científicos que crean y optimizan cadenas microbiales o procesos de base biológica para hacer nuevos productos bioquímicos y biomateriales. “The strain teams develop microbial strains specifically for industrially viable processes, while the DSP chemistry teams develop scalable biomaterial recovery processes with final products that meet performance requirements” (p. 23). Está conformado por Army Research Laboratory, Army Research Office, Air Force Research Laboratory, Naval Research Laboratory y National Reconnaissance Office.
Concepción de mundo/orden internacional	Un mundo en constante cambio donde las cadenas de suministro pueden ser afectadas por diversas dinámicas.
Fuerzas mencionadas en el artículo	<p>Departamento de Defensa (DoD).</p> <p>Casa Blanca.</p> <p>Office of the Secretary of Defense’s Synthetic Biology for Military Environment (SBME).</p> <p>U.S. Army Combat Capabilities Development Command Chemical Biological Center’s BioManufacturing Facility.</p> <p>BioMADE, Manufacturing Innovation Institute facility at the University of Minnesota.</p> <p>Army Research Laboratory.</p> <p>Army Research Office.</p> <p>Air Force Research Laboratory.</p> <p>Naval Research Laboratory.</p> <p>National Reconnaissance Office.</p>
Documentos militares citados	Ninguno.
Enlace electrónico del artículo	https://ndupress.ndu.edu/Media/News/News-Article-View/Article/3837475/accelerating-transition-of-biotechnology-products-for-military-supply-chains/
Persona que elaboró la ficha	Adriana Franco Silva