

**Manufactura avanzada:  
características, estrategias  
internacionales: Impacto de la MA  
en la aeronáutica.**

Dra. Mónica Casalet  
FLACSO México

# Manufactura avanzada un área del paradigma de la convergencia

- El núcleo explicativo del proceso de convergencia es la creciente integración transdisciplinaria emergente en campos fundacionales NBIC (nano, bio, información cognitivas).
- Los avances de Internet Industrial abre nuevas fronteras para acelerar la productividad coordinar equipos flujos de datos e interacción.
- La convergencia del conocimiento y la tecnología se define como la interrelación entre diferentes disciplinas, no es un evento fortuito, sino la consecuencia de la diversificación y especialización, aunado al crecimiento de la complejidad económica, productiva y social.

# Manufactura avanzada un área del paradigma de la convergencia

- En el nuevo paradigma convergente, la manufactura digitalizada rediseño la organización de la producción, la estructura institucional y relacional de los países industrializados (EEUU; Corea del Sur, Alemania, Japón) optaron por políticas activas de estímulo, conforman una base competitiva de futuro en el proceso de reindustrialización y la renovación de las relaciones entre la investigación, la formación y los sectores productivos.
- Las actividades de producción se consideran una fuente fundamental de innovación. Las estrategias la INTEGRACIÓN emergen como un factor clave para obtener resultados.

# Manufactura avanzada un área del paradigma de la convergencia

- La multidisciplinariedad y de colaboración para asegurar la interoperabilidad entre empresas, proveedores, para reforzar las conexiones entre los sectores productivos y la investigación. –Se incluyen a las Pymes.
- El carácter transversal de la fabricación exige **COORDINACIÓN** en todas sus formas, publica-privada, sectorial-intersectorial
- Servicios asociados a la fabricación.

# Estrategia integral en Estados Unidos

Estrategias para posicionarse en la Manufactura Digital	Acuerdos de colaboración interinstitucional para reforzar la vinculación y transferencia de conocimientos	Principales actividades emprendidas
<ul style="list-style-type: none"><li>•Proyección de la inversión federal en AMT-portfolio entre agencias.</li><li>•Creación del Programa Nacional de manufactura avanzada.</li><li>•Principales medidas:<ol style="list-style-type: none"><li>I. Aumento del volumen y calidad del gasto en I&amp;D con planes a largo plazo.</li><li>II. Apoyos específicos para tecnologías emergentes.</li><li>III. Difusión de clusters tecnológicos, con capacidad de investigación conjunta.</li><li>IV. Cambio de estrategia comercial frente a los países asiáticos.</li><li>V. Mejora en la capacidad de fuerza de trabajo en ingeniería, matemáticas y ciencias.</li><li>VI. Política de expansión de la Reserva Federal para inyectar liquidez a la economía</li></ol></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Creación de la oficina para la implementación del Programa de Manufactura Avanzada con estrecha vinculación con la industria y la academia.</li><li>•El programa federal de Asociación para la Manufactura Avanzada (MEP) provee asistencia técnica a las Pymes para incorporarse a las cadenas.</li><li>•Creación de nuevos programas a nivel de las universidades para asegurar el liderazgo en manufactura avanzada.</li><li>•Creación de un Fondo Nacional a nivel gubernamental para Manufacturing Fellowship and Veterans.</li><li>•La industria se compromete a incluir jóvenes graduados en programas conjuntos con la universidad.</li><li>•Organizaciones intermedias que desarrollan un trabajo colaborativo por sector.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Elaborar foresight sobre diferentes áreas: defensa, energía, salud, seguridad, mercados globales.</li><li>•Construcción de mapas de rutas críticas para obtener objetivos específicos con plazos y fondos estables.</li><li>•Creación de un Portal Nacional sobre Manufactura Avanzada.</li><li>•Red Nacional de Institutos para la Innovación en manufactura (MIIs).</li><li>•Mejoras en la política comercial y el clima de negocios.</li><li>•Actualización de la política energética.</li></ul>

# Estrategia integral en Alemania

Estrategias para posicionarse en la Manufactura Digital	Acuerdos de colaboración interinstitucional para reforzar la vinculación y transferencia de conocimientos	Principales actividades emprendidas
<ul style="list-style-type: none"><li>•Industria 4.0 – sistema ciber-físicos (CPS)</li><li>•Desarrollo de sectores clave: máquinas, herramientas, maquinaria electrónica, industria química, automotriz, equipamiento médico.</li><li>•Prioridades en las políticas públicas:<ol style="list-style-type: none"><li>I. Consolidación de áreas bioinformática, nanotecnología.</li><li>II. Impulso a la industria (digitalización sectores tradicionales).</li><li>III. Apoyo a la producción personalizada.</li><li>IV. Incentivos para la integración entre la industria y los servicios.</li><li>V. Sistema ciber-físicos en la producción, máquinas inteligentes, sistemas de almacenamiento</li><li>VI. Esquemas de producción capaces de intercambiar información automáticamente.</li></ol></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•AMT está relacionada con las capacidades acumuladas en la fabricación de los TIC.</li><li>•High Tech Strategy.</li><li>•High Education Pact.</li><li>•Excellence Initiative.</li><li>•The Joint Initiative for Research and Innovation.</li><li>•Vocacional Training Act.</li><li>•Faunhofer Institutes Network.</li><li>•Aprendizaje laboral por empresa y región.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Estímulos a la aplicación de logística, equipamiento y maquinaria en las empresas.</li><li>•Uso intensivo de TIC para consolidar redes intra e inter empresariales.</li><li>•Amplias redes I&amp;D.</li><li>•Activa vinculación y utilización de la investigación por industria.</li><li>•Equipos de trabajo: legislación, modelos de negocio, estandarización, trabajo y recursos humanos, ciberseguridad.</li></ul>

- A las políticas públicas se unen los fondos de investigación concedidos por National Science Foundation (NSF), NASA, programas Marco, y Horizonte de la UE y empresas especialmente aeronáutica EADS para los cambios en la gestión y los mercados , modifican las formas de trabajo y relacionamiento intra e inter disciplinas y la vinculación con los sectores productivos.

# Elementos determinantes de la MA

- La MA es la generación y aplicación del conocimiento y tecnología de vanguardia para la creación de productos, componentes y servicios asociados con alto valor agregado con potencial de impacto.
- Incluye la mejora de materiales, procesos, medios y sistemas , cubre las todas las fases de producción, desde la pre producción, producción y post.
- Es un conjunto programable de tecnologías con alto nivel de eficiencia, gran flexibilidad de las actividades involucradas en Diseño, Planificación, Ejecución y control de operaciones.
- Facilita la organización mejorando los flujos de comunicación y la colaboración externa.



# Ámbitos de la Fabricación Avanzada

## Materiales

- Materiales y sus procesos de transformación

## Procesos

- Procesos de fabricación

## Medios

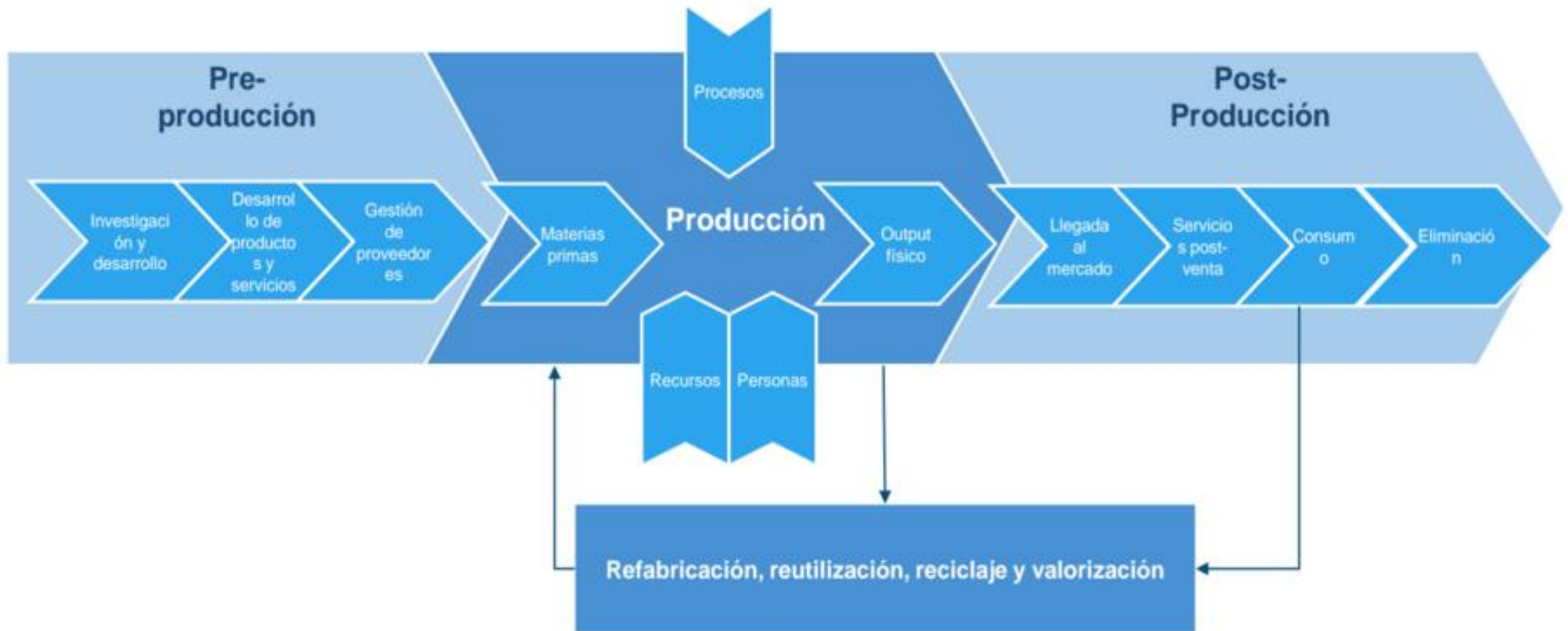
- Productos y herramientas de producción

## Sistemas

- Herramientas TIC de soporte a la cadena de valor de la Fabricación Avanzada

# Cadena de valor de la Fabricación Avanzada

*Cadena de valor de la Fabricación Avanzada*



(c) Indra Business Consulting

# Análisis de un caso: La industria aeronáutica

- La industria aeronáutica es altamente multidisciplinaria y fragmentada en subconjuntos. La ingeniería colaborativa se perfila como una respuesta articuladora, constituye una arquitectura digitalizada donde se *puede compartir y transferir conocimiento del ciclo de vida del producto entre empresas geográficamente distantes y adoptar decisiones correctas en un ambiente colaborativo.*

# Análisis de un caso: La industria aeronáutica

- La evolución de la ingeniería tradicional a la ingeniería colaborativa ha sido un proceso continuo en el sector , Los principales elementos que desencadenaron estas transformaciones dan cuenta de la evolución tecnológica del software, la necesidad acortar tiempos para competir en los mercados y reducir costos manteniendo niveles de calidad en la producción y en las trayectoria de los grupos de trabajo.

# Análisis de un caso: La industria aeronáutica

- En evolución de la ingeniería tradicional a la ingeniería colaborativa la utilización del iDMU (Industrialización Digital Mock-Up). El diseño y la fabricación pueden interactuar e influenciarse mutuamente. El iDMU recoge información relacionada con el diseño funcional más la información necesaria para el diseño industrial con apoyo de herramientas PLM. La manufactura y el proceso de ensamblado están estrechamente vinculados con los recursos y capacidades.

# Análisis de un caso: La industria aeronáutica

- UE ha brindado el apoyo a múltiples programas de I&D en el sector aeroespacial, orientan el manejo de configuración de productos y procesos integrados, proyecto ENHANCE, proyecto DIECoM (Ambiente Distribuido e Integrado de Manejo de Configuración) proyecto ATHENA (Advanced Technologies for Interoperability of Heterogeneous Enterprise Networks and their Applications).

# Problemas de aplicación en México

- Los cambios frecuentes en el diseño de las políticas públicas y de los programas de impulso a la innovación, adolecen de una evaluación que recupere oportunidades a seguir de acuerdo con la capacidad productiva de los estados y/o clusters establecidos. Estas carencias no ayudan a consolidar políticas selectivas ni entornos apropiados para atender las demandas sociales y crear mercados fuertes para la innovación.
- La debilidad del sistema de innovación expresa las carencias de información, de relaciones de confianza y de intercambios de conocimientos (tácito y codificado) entre los agentes protagónicos del sistema de innovación (empresarios, comunidad científica, administradores, organizaciones intermedias, sociedad civil).

# Problemas de aplicación en México

- Las debilidades estructurales de la innovación refleja la falta de liderazgo en la capacidad del Estado para diseñar acciones, generar acuerdos colaborativos reales para consolidar avances , que estimulen selectivamente las capacidades de innovación.
- En México se ha avanzado en múltiples iniciativas para desarrollar sectores manufactureros (auto/aeroespacial) los clústeres, emprendimientos, parques de innovación, estímulos a las empresas.
- Construcción de una estructura institucional más compleja para densificar las redes de colaboraciones y vínculos. Agendas estatales de Innovación , Redes Temáticas, Consorcios con la NSF. Fondos para la Innovación (Fordecyt).



# Problemas de aplicación en México

- Las posibilidades están abiertas para construir nuevas vías de integración, multidisciplinariedad y colaboraciones multinivel. ¿Existe la voluntad para romper con las rigideces de comportamientos reiterativos que tienden a adherirse a lógicas burocráticas más que a decisiones innovativas?