

# EL VALOR DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO PARA LA INDUSTRIA DE DEFENSA. RETOS DE LA DIGITALIZACIÓN

**CARLOS CALVO GONZÁLEZ-REGUERAL**

Coronel de Infantería

**VÍCTOR IGLESIAS BANCIELLA**

Ingeniero de Telecomunicación

La provisión de sistemas en el mercado de defensa requiere el concurso de diferentes actores industriales que conforman una cadena de valor integrada. Los grandes fabricantes se han convertido en integradores de sistemas, subsistemas y componentes. En el proceso de integración participan suministradores en diferentes niveles. La pandemia producida por la COVID 19 ha puesto de manifiesto la necesidad de contar con cadenas suficientemente

sólidas para garantizar la puesta a disposición de los sistemas dentro de los márgenes de plazos, costes y requisitos establecidos en los programas.

La importancia de este factor no debe verse exclusivamente desde la óptica de la situación producida por la pandemia. El control sobre los suministradores que proporcionan elementos críticos, la necesidad de establecer criterios de calidad comunes, y la viabilidad a largo plazo de los suministradores son otros factores que afectan a las cadenas de suministro de los grandes sistemas a lo largo de su ciclo de vida.

El papel de las PYMEs en ese contexto es muy relevante puesto que son esenciales para la innovación y el desarrollo de tecnología de vanguardia pero son los elementos más débiles de la cadena.

En el contexto actual la gran mayoría de los países occidentales han establecido políticas específicas para fortalecer y apoyar a las PYMEs. El objetivo es fortalecer los respectivos tejidos industriales y techno-

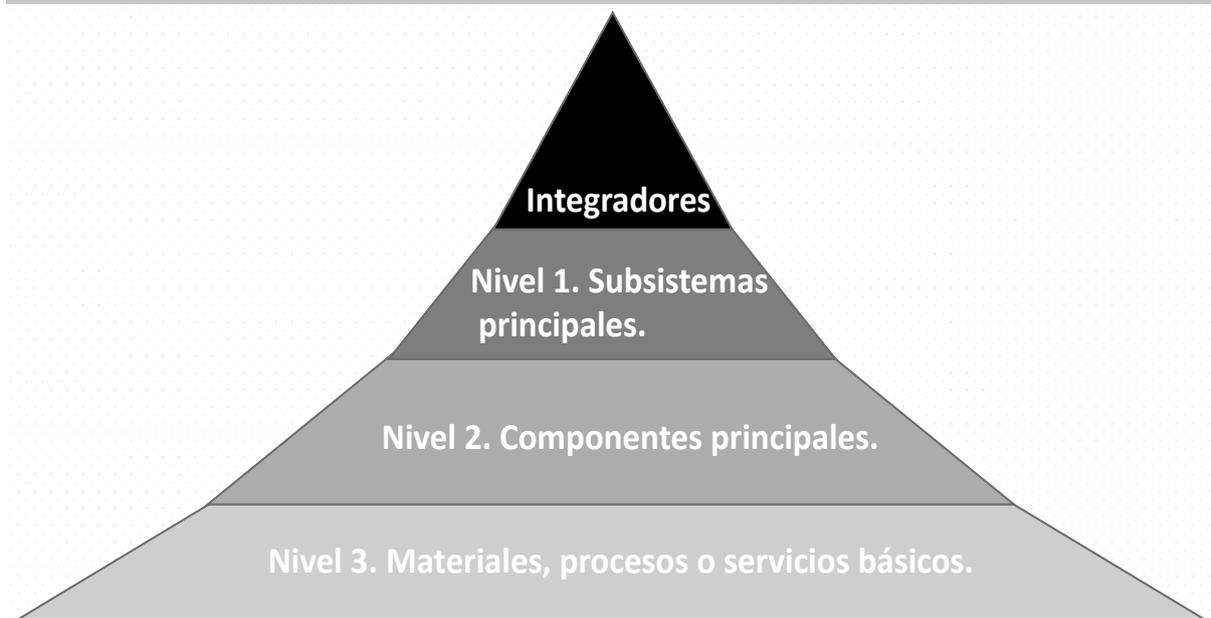
lógicos y establecer las condiciones para garantizar la seguridad del suministro de bienes esenciales.

Además de medidas de carácter político la adaptación industrial a las nuevas tecnologías será un factor cada vez más importante para mejorar procesos de producción y relación entre las diferentes empresas y favorecer modelos de gestión con capacidad de respuesta sea cual sea la situación en la que se esté desarrollando la actividad.

## CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR EN DEFENSA. ↓

Los avances tecnológicos han aumentado la complejidad en la provisión de sistemas de armas. Hace tan solo medio siglo los procesos de diseño, desarrollo y producción afectaban casi exclusivamente a un único fabricante que podía proporcionar los bienes en un tiempo relativamente corto. La evolución de la tecnología junto con la demanda de sistemas en el

**FIGURA 1**  
**PIRÁMIDE TIPO CADENA DE VALOR**



Fuente: Elaboración propia

estado del arte han provocado que en la actualidad los sistemas para las Fuerzas Armadas sean cada vez más complejos y requieran largos procesos de desarrollo con la participación de múltiples actores.

En esas condiciones los grandes fabricantes necesitan acudir a proveedores especializados puesto que no pueden abarcar toda la gama de tecnologías necesarias para desarrollar los sistemas. La búsqueda de especialistas de nicho trasciende las fronteras nacionales, y es necesario acudir a fórmulas de colaboración internacional.

En la diversificación de las cadenas de producción influyen factores adicionales como la calidad, capacidad de producción, seguridad y, muy importante, la reducción de costes. Tradicionalmente se trataba de diversificar para reducir costes. El foco se centra ahora en la necesidad de garantizar la entrega de bienes o servicios de forma oportuna.

Así la base industrial de defensa ha evolucionado conformándose como un todo único que incluye a los tradicionales OEMs[2], que en general se han convertido en integradores, junto con suministradores de productos y servicios especializados y centros tecnológicos, enlazados entre sí para proporcionar a las Fuerzas Armadas los bienes o servicios que necesitan. En la gran mayoría de los programas de defensa participa todo un entramado de empresas u organizaciones de diferente tamaño, que son todas necesarias para conseguir el resultado perseguido.

Entendemos que una cadena de suministro incluye todas las partes necesarias para responder a la provisión de un bien o un servicio a un cliente determinado. Desde este punto de vista amplio podrían

incluirse a los fabricantes en sus diferentes niveles, pero también a los agentes que intervienen en su distribución hasta llegar al usuario. Nos centraremos en los procesos de fabricación y en la problemática industrial, sin entrar en consideraciones más relacionadas con el ámbito de la logística, que presenta problemáticas específicas.

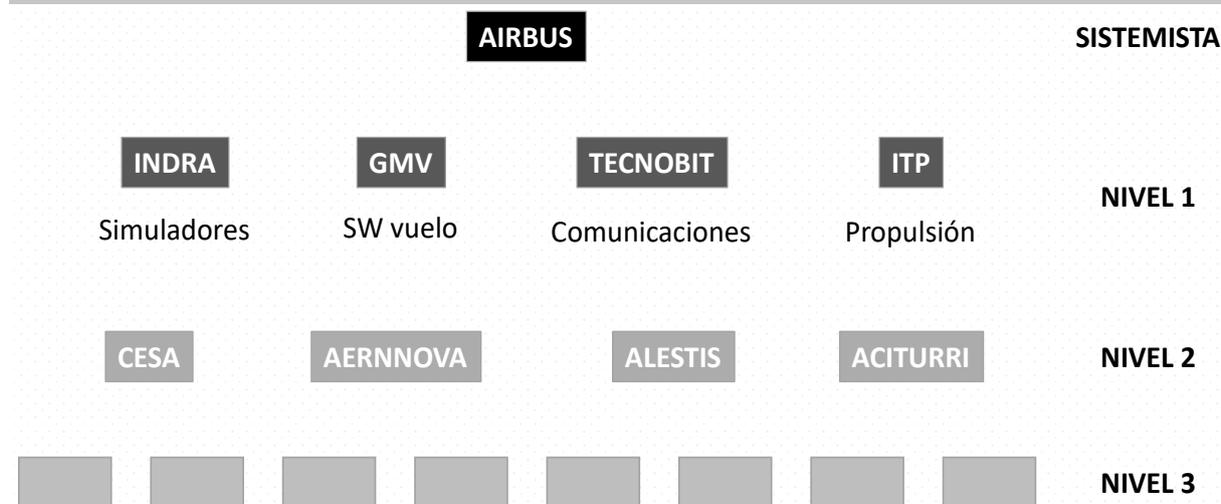
Desde el punto de vista industrial la caracterización tipo de la cadena de valor puede dibujarse de forma simplificada en forma de pirámide, con diferentes niveles siguiendo el siguiente esquema (figura 1):

- Contratistas principales. Integradores del sistema o plataformistas.
- Nivel 1. Subsistemas principales (motores, torres, etc)
- Nivel 2. Componentes principales (conjuntos eléctricos, electrónicos o mecánicos)
- Nivel 3. Materiales, procesos, software (suministradores de componentes básicos, o de servicios generales)

En un sentido aún más amplio podrían incluirse a los responsables de proporcionar elementos o servicios asociados al sistema principal, como municiones, simulación, elementos de apoyo u otros. Es cada vez más frecuente que los clientes soliciten la provisión de servicios en lugar de productos concretos, especialmente en algunas actividades, lo que añadiría mayor complejidad al esquema básico.

Aunque nos referimos a la problemática de la industria de defensa, hay que matizar que, con cada vez mayor frecuencia, intervienen en los procesos indus-

**FIGURA 2**  
**PROGRAMA AFJT. AIRBUS FUTURE JET TRAINER**



Fuente: [http://www.infodefensa.com/es/2020/10/22/noticia-airbus-involucrara-buena-parte-industria-nacional-nuevo-entrenador.html?utm\\_source=newsletter&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=edicion-espana](http://www.infodefensa.com/es/2020/10/22/noticia-airbus-involucrara-buena-parte-industria-nacional-nuevo-entrenador.html?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=edicion-espana)

trias con capacidad dual. Esa dualidad aumenta conforme se baja en la pirámide, donde se encuentran actores que centran su actividad en el mercado civil, pero con productos o tecnologías necesarias para el desarrollo de sistemas de defensa.

El caso español no es diferente al de otros países. Aunque en el mercado de defensa español aparecen unos pocos protagonistas, han surgido actores relevantes en las últimas tres décadas con capacidades importantes en diferentes niveles y que reclaman una posición cada vez más activa. Por otro lado en un sector dominado por PYMEs con una buena capacidad tecnológica, éstas están bien presentes en los diferentes programas aportando capacidades esenciales y cuya provisión hay que preservar. Por otra parte, las políticas de las últimas tres décadas, que han buscado fórmulas de cooperación industrial para propiciar el desarrollo del sector de defensa español, han permitido una presencia cada vez más activa en programas de colaboración donde las cadenas de producción están cada día más internacionalizadas especialmente en grandes programas.

Como ejemplo cabría mencionar el caso del proyecto *Airbus Future Jet Trainer* (AFJT)[2] que da cabida a un buen número de empresas especializadas en sus nichos respectivos que a su vez arrastran la participación de otros suministradores de componentes básicos (figura 2).

En el ámbito internacional, el paradigma del futuro podría ser el *Next Generation Weapon System*. Se trata de un programa en cooperación entre Francia, Alemania y España para desarrollar un sistema de sistemas para proporcionar los medios de combate a las fuerzas aéreas europeas en el horizonte del 2040. Solo para España el programa contempla la participación de 128 entidades de las que 88 son

empresas de diferente tamaño, 20 centros tecnológicos y 20 universidades[3].

La industria de defensa se conforma así como un ecosistema cohesionado que necesita un flujo de inversiones adecuado para garantizar su actividad puesto que de ello depende la supervivencia de multitud de empresas de diferentes tamaños que aportan un valor esencial al sistema. Es una responsabilidad de la administración que también sienten los grandes contratistas que necesitan velar por la salud de sus cadenas de suministro. En ese sentido, la Asamblea Nacional francesa ha señalado las tensiones en la cadena de producción del avión de combate Rafale, la joya de la industria aeronáutica francesa y pieza clave en su política de exportaciones. Los diputados franceses indican que ciertas PYMEs son críticas puesto que suministran componentes cuya única alternativa está en el mercado norteamericano[4].

### LA NECESIDAD DE UNA CADENA DE VALOR SÓLIDA ↓

La salud de la cadena de suministro es objeto de preocupación para la industria de defensa norteamericana, junto con la evolución del marco político[5]. Una preocupación que ha aumentado con la crisis COVID 19 y que en definitiva tiene impacto sobre cuatro ámbitos:

- Cumplimiento de contratos
- Capacidad de apoyo en servicio
- Respuesta ante imprevistos
- Gestión de crisis

El Pentágono ha establecido una estrategia específica con el objetivo de incentivar a la industria para construir una cadena de valor más diversa y con ca-

pacidad de respuesta. A nivel europeo la promoción de las PYMEs y el fomento de las relaciones transfronterizas entre industrias es uno de los pilares del *European Defence Industrial Development Program* (EDIDP). Por parte industrial, un gran contratista, el grupo italiano Leonardo[6], ha manifestado su compromiso de apoyo y fortalecimiento de la estructura industrial y la competitividad de su cadena de suministro.

La internacionalización de las cadenas de producción está en riesgo por el resurgimiento de políticas proteccionistas, especialmente en Estados Unidos bajo el lema de «*bring production back home*,» que se está trasladando a otros países. En algunos casos se está promoviendo desde el ámbito político la relocalización de cadenas de producción, no solo para el ámbito de defensa sino también para otros que se consideran estratégicos. Japón, por ejemplo, ha lanzado un fondo específico para financiar a empresas que quieran trasladar actividades de producción desde China. Una iniciativa que tiene también implicaciones estratégicas.

En el caso de defensa las políticas tradicionales se han basado en la promoción de grandes programas nacionales o colaborativos que producen un indudable efecto cascada a lo largo de la pirámide. Las crisis afectan de manera especial a las pequeñas empresas que se enfrentan a problemas de liquidez para mantener su actividad. Según el informe francés que mencionábamos las empresas de menor tamaño en los eslabones inferiores experimentan mayores dificultades para acceder a ayudas públicas. Un problema que afecta especialmente al mercado aeronáutico pero que no es exclusivo de ese sector. Según el Presidente de Dassault la contracción del mercado aeronáutico civil en 2020 ha sido de al menos un 50% y no se espera recuperar los niveles de actividad de 2019 hasta 2024[7]. Otros fabricantes, como es el caso de Saab han experimentado problemas por las dificultades de sus subcontratistas[8].

El mercado general de defensa a corto plazo puede haber experimentado un impacto menor que el de otros sectores, pero los efectos a medio plazo serán importantes puesto que es una industria de ciclo largo que sufre las consecuencias de las crisis en un horizonte diferente. Los efectos en aeronáutica militar de la COVID podrían apreciarse de forma más acusada a partir de 2025[9].

Son efectos desiguales entre los diferentes subsectores de defensa y algunos incluso han podido verse favorecidos como el relacionado con los sistemas de comunicaciones y mando y control, o las actividades ligadas al sostenimiento de los sistemas donde el impacto sobre la cadena de suministro variará en función de cómo evolucionen los presupuestos de defensa.

La situación ha llevado a la búsqueda de incentivos públicos de diferente tipo como acelerar pagos de contratos en curso, reducir o suspender el pago de tributos y acelerar la recuperación de la demanda.

Con esa idea se ha lanzado en Francia un fondo público privado de apoyo a la cadena de suministro. Una iniciativa que también se ha considerado en España con la colaboración de grandes empresas.

En cualquier caso conviene señalar que la crisis actual no ha hecho más que reforzar una preocupación que ya se había detectado. Conscientes de que las PYMEs son vulnerables, en muchos países ya se habían lanzado programas específicos para paliar los problemas de suministro de componentes sobre los grandes programas, y al mismo tiempo preservar el tejido industrial.

Así el Ministerio de Defensa del Reino Unido lanzó en 2019 el «*MoD small and medium-sized enterprises action plan 2019-2022*»[10], y en Francia, en 2014 se promovió «*Le pacte défense PME*»[11].

Más recientemente la Comisión Europea ha promovido iniciativas para identificar cadenas de valor estratégicas en un plan específico para identificar sinergias de industrias civiles con las de defensa. El fortalecimiento de las PYMEs y la colaboración transfronteriza son pilares básicos para las iniciativas de fortalecimiento del sector de defensa europeo con vistas a obtener una mayor autonomía estratégica también en el ámbito industrial.

Como decimos la COVID ha sido un catalizador de problemas endémicos que ha tenido un impacto global pero desigual. En general ha producido cambios en las relaciones entre compañías. Los contratistas principales son más conscientes de la necesidad de vigilar la solidez de los fabricantes de componentes críticos antes de integrarles en sus cadenas y de ejercer un mayor control sobre su actividad. De ahí puede surgir la tendencia de integrar ciertos subcontratistas o favorecer procesos de integración vertical sobre otros mecanismos alternativos que refuercen el papel de los suministradores manteniendo su independencia. En general se pone mayor atención en los siguientes factores:

- Eficiencia y rapidez de las operaciones
- Revisión integral de las cadenas en particular en los programas de defensa
- Reducir riesgos mediante una mayor visibilidad sobre los suministradores
- Revisión de políticas «*just in time*» o de cero stocks aplicando criterios de logística militar (niveles de abastecimiento).

En definitiva se trata de reforzar la confianza entre empresas y propiciar relaciones más estables a través de una mayor coordinación e integración. Para ello se está planteando con carácter general la necesidad de actuar principalmente en cinco ámbitos:

1. Disponer de información fiable de la situación de las cadenas de suministro con mapas de situación actualizados.

2. Analizar las vulnerabilidades desde los puntos de vista de capacidad tecnológica e industrial y de situación financiera.
3. Establecer planes de riesgo para reducir esas vulnerabilidades
4. Reconsiderar el papel de la cooperación, y evaluar el impacto que pudieran tener las políticas proteccionistas
5. Reforzar las inversiones especialmente en los niveles inferiores.

Como se ha señalado, «a corto plazo, la crisis del COVID-19 afectará a la base industrial nacional y a las cadenas de suministro europeas en las que participan empresas españolas. La paralización de la producción, las restricciones de movilidad, los fallos de suministros y las medidas de seguridad laboral generarán retrasos en la producción hasta que se ajusten las cadenas de montaje. Su impacto a corto plazo será mayor en los escalones de las cadenas de suministro dedicados a la fabricación y suministro de componentes (hardware) que en los escalones dedicados a la integración y software... Las cadenas nacionales, constituidas por una gran cantidad de pymes (un 83%), pueden verse afectadas por nuevas caídas de la demanda, por problemas de financiación o por su exposición a su compra por empresas de dentro o fuera de la UE. Las industrias españolas que participan en cadenas de suministro internacionales pueden sufrir los mismos problemas, a los que hay que añadir el de verse afectadas por procesos de reestructuración y relocalización en cuyas decisiones –las de las grandes empresas y Estados del sector– tienen poca influencia»[12].

En el futuro será preciso establecer medidas de apoyo específicas para garantizar la continuidad de los programas, principalmente mediante fórmulas que aseguren la solidez financiera de los suministradores con mayor implicación de entidades financieras.

Esta necesidad se impone por cuestiones de seguridad nacional y por los efectos que puede tener sobre el desarrollo local o regional. La pandemia ha mostrado la necesidad de contar con sólidas cadenas de suministro especialmente en sectores estratégicos.

## PAPEL DE LAS PYMES

A la hora de medir el tejido empresarial y la creación de empleo, las PYMEs en el entramado industrial de España son fundamentales. Representan el 99,5% de las empresas existentes en España y crean casi el 70% de los puestos de trabajo por cuenta ajena[13]. Su papel en la económica nacional es de total protagonismo.

En términos generales, las ventajas de las PYMEs son las siguientes:

- Son más flexibles que las empresas tradicionales en sus sistemas de producción
- Dada su estructura de gestión, menos compleja que una empresa convencional, la toma de decisiones requiere menos tiempo.
- Presentan una visión de empresa más enfocada a las necesidades cambiantes de sus clientes. Esto provoca modificaciones periódicas de su estructura, para adaptarse a los problemas que se vayan presentando.
- Se adaptan mejor a nuevos mercados, gracias a la menor complejidad de su infraestructura.

Por el contrario, presentan algunas desventajas:

- No suelen disponer de importantes apoyos financieros, lo cual no les permite abordar proyectos de gran envergadura
- Con volúmenes de producción cortos, los pedidos a sus proveedores serán también reducidos, lo que puede generar sobrecostes.
- Su adaptabilidad, una ventaja en principio, les somete a constantes revisiones de estructura, por lo que existe un riesgo mayor de pérdida de control organizativo.
- En ocasiones, puede que no exista un control estricto de los flujos de caja, lo que supone un riesgo adicional a su supervivencia

En el mercado de Defensa, los modelos industriales genéricos no siempre pueden ser trasplantados al 100%, ya que este mercado tiene sus especificidades. En el caso de las PYMEs destacamos algunas características específicas de la industria de Defensa:

- Dadas las escalas de tamaño de empresa y las características de los «Plataformistas» o «Sistemistas» en la industria de Defensa, que actuarán como contratista principal, hay que definir lo que, para nosotros, es una PYME. Según el Banco de España es la siguiente: menos de 50 empleados y 10 M€ de facturación anual para las «pequeñas» y menos de 250 empleados y 50 M€ anuales para las «medianas». Pero en nuestro contexto de Defensa, vamos a hablar de compañías que en ocasiones no son PYMEs técnicamente pero cuya facturación anual está en la horquilla de 40 a 200 M€ con un número de empleados que va desde los 150 a los 500 y que es claro que nunca las podríamos catalogar como grandes empresas de Defensa. Dicho de otra forma, las PYMEs de Defensa son especiales: son algo más grandes y suelen estar muy especializadas. Las podríamos denominar macro PYMEs.
- Otra característica específica su aportación tecnológica. Mientras que en el mercado comercial, de grandes series automatizadas, el principal valor añadido de las PYMEs es su com-

petitividad en precio y calidad, en el mercado de Defensa, una gran mayoría de PYMEs que configuran la cadena de suministro son compañías especializadas que aportan excelencia tecnológica en su área de actividad

- Finalmente, una tercera característica de la PYMEs de Defensa es su visibilidad ante el usuario final (Ministerios de Defensa), precisamente por su aportación tecnológica a la cadena de valor. Una persona que compra un coche apenas conoce el nombre del fabricante del motor o de la transmisión. Un Gobierno que compra un buque de guerra sí sabe quién suministra el radar de exploración, el misil o el sistema de vigilancia. En muchos casos, es el propio Ministerio quien selecciona los subsistemas. Esto es así porque también en muchas ocasiones el usuario compra radares, misiles o sensores directamente a estas empresas (muchas de ellas PYMEs) para otras aplicaciones.

Las PYMEs o las macro PYMEs tal como las hemos definido, son pieza básica en la cadena de suministro del mercado de Defensa. Sin ellas sería casi imposible la producción de los grandes sistemas dadas las tendencias de las grandes empresas a mantenerse como integradoras focalizadas en el «core» de su negocio y subcontratar trabajos especializados.

En el pasado reciente del mercado de Defensa español la mayoría de las PYMEs han demostrado que se defendieron tan bien, y en ocasiones mejor, que las grandes empresas nacionales durante la crisis del 2008. Se pueden encontrar un número relevante de macro PYMEs nacionales que, a pesar de los escasos presupuestos de inversión de nuestro Ministerio de Defensa en los últimos años, han estado creciendo en cifra de negocio, creando empleo cualificado, e invirtiendo la tendencia de dependencia de los presupuestos públicos por un creciente negocio proveniente del exterior.

No es casualidad que esto ocurra así, porque la gran mayoría de estas macro PYMEs están acostumbradas a competir. En su ADN está la cultura de la competencia, por lo que su adaptación a la exportación ha sido más rápida. Muchas de ellas aprovecharon con inteligencia los acuerdos de colaboración industrial, donde también tuvieron que competir y demostrar sus capacidades a las industrias extranjeras tenedoras de las obligaciones. Crecieron con esos programas, absorbieron toda la tecnología posible de sus socios extranjeros, desarrollando a continuación sus productos propios, con inversiones detruidas de sus beneficios.

Se habla mucho del tamaño de las empresas ¿El tamaño importa?[14] La respuesta formal es afirmativa. Son necesarias masas críticas en innumerables ocasiones. Pero fomentar compañías de cada vez mayor tamaño puede llevar a crear monstruos, y a que algunas grandes compañías lleguen a ser más poderosas, en términos industriales, que los propios

gobiernos que las apoyaron: enormes estructuras corporativas, con gastos generales elevados y muy poca agilidad. Aquí es donde entran las macro PYMEs que deben ser capaces de dar frescura y dinamismo al mercado y ser el contrapunto de los grandes contratistas.

Pero cuando estas compañías habían salido muy airoosamente de la crisis del 2008 aparecen nuevamente nubarrones, en forma de pandemia. Esta vez la depresión parece más profunda ya que afecta a nivel mundial y la salida hacia la exportación será más difícil. La posición de las PYMEs se debilita de nuevo, dado el escaso respaldo financiero del que suelen disponer.

Es ahora más que nunca cuando se deben articular por parte de las administraciones ayudas específicas para preservar el tejido industrial nacional en el área de Defensa.

## SEGURIDAD DEL SUMINISTRO

Como hemos visto, las grandes empresas construyen sus cadenas de suministro apoyadas sobre PYMEs. Estas estructuras deben tener la suficiente solidez para funcionar en todo momento y soportar altos niveles de stress.

Un sistema de defensa complejo tiene multitud de componentes que son aprovisionados por las grandes empresas a través de sus cadenas de suministro para ser integrados y probados antes de su entrega al cliente. La falta de uno solo de esos componentes puede provocar retrasos en las entregas y ocasionar graves problemas a los contratistas principales. Se trata, por tanto, de asegurar las cadenas de suministro y hacerlas lo más inmunes posible a las potenciales incidencias que puedan tener los subcontratistas. Se dice que la cadena se rompe por el eslabón más débil, y no importa lo larga y fuerte que puedan ser otros eslabones. Si un eslabón falla, falla el sistema.

Por tanto ¿cómo establecer cadenas de suministro seguras? ¿Qué factores intervienen para garantizar el suministro?

Los grandes contratistas disponen de diversas herramientas que dan robustez a sus cadenas de suministro para convertirlas en seguras:

- Procesos de cualificación. Los contratistas suelen someter a sus suministradores a los denominados procesos de cualificación. Hasta que una empresa no cualifica a un subcontratista, la propia organización no permite adjudicarle pedidos. Durante el proceso de cualificación se llevan a cabo auditorías en la gestión, la calidad y los procesos de los suministradores hasta que éstos se adecúen a los requisitos exigidos por los contratistas. Normalmente se suelen añadir inspecciones del primer artículo FAI (*First Article Inspection*) que aseguren que los bienes a entregar cumplen todas las especificaciones.

Esto es una barrera de entrada para seleccionar a los subcontratistas. Si las PYMEs no están cualificadas por un contratista, nunca podrán venderle ningún producto o servicio.

- Segunda fuente. Sobre todo para elementos críticos, el contratista debe tener una segunda fuente de suministro. Es un mecanismo redundante y, por tanto, caro. Hay que duplicar (o triplicar) el proceso de cualificación, incluyendo FAI's, y mantener un equilibrio en pedidos a ambas empresas. Siempre habrá una de ellas que sea la principal pero si se quiere tener viva la segunda fuente, hay que darle trabajo periódicamente.
- Creación de niveles. Grandes empresas que tienen cadenas de suministro complejas deben crear niveles de subcontratación. Es inviable manejar cientos de subcontratistas. La creación de niveles es parte de la gestión de la cadena de suministro. Su objetivo es vincular las funciones importantes de negocios y procesos en la cadena de suministro en un modelo integrado. En una cadena típica, las empresas nivel 1 son las únicas que suministran al OEM, las de nivel 2 suministran a empresas nivel 1, las del nivel 3 a las del 2, y así sucesivamente. Cadenas de suministro por niveles son comunes en industrias como la aeroespacial o defensa, donde el producto final depende de muchos componentes que deben cumplir con requisitos de calidad muy estrictos en cuanto a diseño y fabricación. En esta estructura, cada nivel es responsable de su cadena de suministro inferior. En muchas industrias de Defensa, las industrias de nivel 1 ofrecen un servicio de fabricación completo para el OEM dejando al contratista concentrarse en la integración final y las pruebas previas a la entrega.
- Fortalecimiento de la cadena. Tus suministradores no deben ser unos entes a los que se les exige un esfuerzo adicional en precio en cada nuevo pedido. No se trata de apretar y apretar a los suministradores ya cualificados. Esta política puede dar resultados a corto plazo para abaratar costes, pero con el tiempo puede llevar a la bancarrota al subcontratista, lo que puede afectar gravemente a la cadena del suministro si no existe una segunda fuente. Hay que ir acompasando las presiones en precio con otras medidas que permitan supervivencia al suministrador (todo el mundo en la cadena debe ganar dinero). En este ámbito, la irrupción de nuevas tecnologías, fomentadas desde el contratista pueden ayudar a la doble función deseada: abaratar precios pero sin asfixiar al suministrador desde el punto de vista financiero.
- Equilibrio en dependencia. Tus suministradores no deben trabajar solo para ti. Es una fuente de riesgo. Un suministrador cualificado y comprometido con un contratista puede tener la ten-

tación de asociarse de una forma constante. Ha habido casos en que la dependencia del suministrador con su OEM ha ido creciendo y creciendo hasta vivir casi en exclusiva de él. Esta es una situación evitable. La cartera de los suministradores debe estar diversificada y no son recomendables dependencias superiores al 30%.

Como hemos indicado tanto los contratistas a nivel privado, como las administraciones a nivel público, han de garantizar la solidez de sus cadenas de suministro. A principios del año 2020 con la pandemia COVID-19 empezando a hacer estragos en Asia algunas empresas que habían deslocalizado su producción en China y otros países asiáticos, tuvieron problemas de desabastecimiento por roturas de stock. Luego Occidente sufrió las consecuencias económicas de la pandemia y esos problemas iniciales quedaron relegados debido a los mayores efectos directos de la crisis. En el área de Defensa las crisis asiáticas no afectan mucho a las cadenas de suministro ya que no es habitual deslocalizar la producción en China debido a requisitos de confidencialidad del sector. Pero, en cualquier caso es una lección aprendida: las cadenas de suministro no deben estar diseñadas para trabajar y sobrevivir únicamente en el entorno más favorable. Al contrario, deben ser capaces de soportar los mayores embates del mercado.

Por ello, y como apuntábamos al principio, tanto las administraciones como las empresas privadas han de asegurar sus cadenas de suministro. Además de las herramientas antes mencionadas que pueden dar robustez a las cadenas de suministro los contratistas han de implementar ciertas acciones, siendo necesario:

- Favorecer la solidez financiera de sus suministradores
- Apoyar la continuidad de actividades de su cadena de suministro
- Valorar los efectos sobre el desarrollo regional en el entorno cercano. Este aspecto es especialmente importante cuando hablamos de la administración, entre cuyos valores está el bien público.
- Favorecer las cadenas de suministro nacionales. En el caso de Defensa, es esencial controlar los suministradores como valor estratégico en caso de conflicto, manteniendo una política industrial que considere los intereses de España.

#### EL PAPEL DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA FORTALECER LAS CADENAS DE SUMINISTRO ↓

La situación provocada por la crisis sanitaria está rodeando de incertidumbre toda la gestión logística de las empresas, en especial, la cadena de suministro. Se ha de potenciar la agilidad de las empresas (uno de los puntos fuertes de las PYMEs) para enfren-

tarse a los nuevos retos de la gestión de las cadenas, sometidas a fuertes tensiones en momentos de crisis.

Un estudio elaborado por KPMG y CEOE[15] estima que, incrementar la productividad e impulsar la innovación y la digitalización serán determinantes en el rendimiento de las empresas de todos los segmentos de actividad. Dentro del ámbito de la organización, se avecina un período que será clave para el futuro de las empresas, ya que, una vez superada la emergencia sanitaria, las compañías comienzan a tomar medidas para asimilar el impacto que la crisis ha generado en sus negocios y a gestionar su actividad en un escenario de alta incertidumbre.

En este proceso, los directivos pondrán el foco en la optimización de la operativa y en la transformación digital. Con más detalle, el estudio de KPMG y CEOE señala dos prioridades estratégicas. La primera es la mejora de los procesos, que destaca el 60% de los directivos encuestados, mientras que la transformación digital, señalada por el 57% de la muestra, es la segunda.

Interesante resultado que focaliza a partes iguales los esfuerzos de los directivos de las empresas para hacer frente a la crisis en dos aspectos: mejorar lo que se tiene (los actuales procesos) y/o cambiar a nuevas herramientas (transformación digital haciendo uso de las nuevas tecnologías).

Es importante reflexionar sobre el primer aspecto, la mejora de los procesos actuales, antes de entrar en profundidad en lo que pueden aportar las nuevas tecnologías. Es muy humano culpar a alguien externo de nuestros problemas. En muchas ocasiones, en el ámbito empresarial, cuando las cosas no marchan bien en un área, un proceso o una actividad, tenemos la tentación de buscar nuevas herramientas o cambiar los programas informáticos sin analizar si el mal estará en la propia concepción del proceso o actividad. Solemos «huir hacia adelante» cambiando aspectos no esenciales para resolver un problema conceptual. Por eso es oportuno destacar que la mejora de procesos esté al mismo nivel que la migración hacia nuevas tecnologías, como parte de la solución para enfrentarse a la crisis. Siempre, siempre, se puede mejorar un proceso y luego a continuación se buscarán las herramientas o las tecnologías que nos pueden ayudar a implementarlo. Dicho de otra forma: hay que hacer las cosas bien. Hay que diseñar bien los procesos en base a nuestra experiencia y conocimiento. Las nuevas tecnologías no serán la panacea que resolverán nuestros problemas. Son solo herramientas que aprovecharán las capacidades de la era digital para implementar mejor y más rápidamente los procesos que nosotros diseñemos. Pero hay que hacer buenos diseños porque en caso contrario no avanzaremos.

Centrándonos en la transformación digital, desarrollaremos algunos aspectos relacionados con la denominada Industria 4.0. Aunque están ya a disposición nuevas tecnologías enraizadas con el mundo em-

presarial: fabricación aditiva, robótica, inteligencia artificial (IA)...etc, todas ellas, en sentido amplio, serán partes de ese concepto global de Industria 4.0.

Empecemos con una definición: ¿Qué es la Industria 4.0? Se trata de un término que engloba las acciones necesarias para interconectar todas las actividades de una empresa dando lugar a una automatización efectiva y a una empresa más inteligente. Consiste en la digitalización de la industria y todos sus servicios relacionados. Uno de ellos, será la cadena de suministro. Se llama así porque representa la cuarta revolución industrial, basada en la utilización inteligente de la gran cantidad de datos disponibles gracias a internet y la conectividad de dispositivos.

La Industria 4.0 combina técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integrarán en las organizaciones, las personas y los activos. El concepto implica automatización, conectividad y digitalización completa de la empresa.

La implantación de la Industria 4.0 presenta una serie de beneficios o ventajas:

- Optimizar niveles de calidad: mejora la calidad de los datos y consolida la información redundante.
- Reducir tiempos de proceso: menores tiempos de producción y, por tanto, menores costes.
- Reducir errores: los procesos automatizados requieren menos personal, lo que elimina el error humano.
- Mejorar la capacidad de análisis: manejo de grandes volúmenes de información y seguimiento y control en tiempo real de los datos.

Pero como todo cambio, también tiene sus desventajas:

- Alto coste de implantación.
- Requiere personal altamente especializado.
- Tiene una enorme dependencia tecnológica. Si algo falla, el proceso productivo se verá fuertemente afectado.
- Al tener una alta dependencia tecnológica y ésta va avanzando rápidamente, hay que estar invirtiendo de forma constante en su actualización.

Pero como ya avanzamos, toda esta vorágine tecnológica requiere un control de configuración inteligente. Conectamos todos los procesos y los automatizamos, pero uno de los requisitos para realizar una correcta planificación de recursos es conocer los procesos a implementar: hay que hacer las cosas bien y en su secuencia. Y eso, ninguna máquina nos va a decir cómo hacerlo.

Una aplicación de gran interés del concepto Industria 4.0 es el mantenimiento predictivo. Con todos los

aspectos relativos al mantenimiento interconectados y todos los datos relevantes almacenados, la secuencia completa de las acciones de mantenimiento se podría automatizar. Empezando por una detección automática de la avería de forma preventiva a través de planes de mantenimiento basados en condición, por monitorización de parámetros representativos y con la aplicación de técnicas de análisis de datos, estudio de tendencias y aplicación de algoritmos de IA. Así se podrían evitar fallos catastróficos. Y una vez realizada la acción de mantenimiento (in situ o por tele-asistencia) realizar un aprovisionamiento inteligente con trazabilidad total para la reposición de existencias, corrección de stocks, proveedores, transporte y almacén. Finalmente se procedería a la actualización automática de planes de mantenimiento, bases de datos de averías, etc. El ciclo completo.

Volviendo a la cadena de suministro, en una industria 4.0 todos los procesos de cualificación de subcontratistas, la aprobación de FAI's, la creación de niveles 1 e inferiores, generación de segundas fuentes de suministro, etc, estarían interconectadas de forma que el control y seguimiento de todos los aspectos de nuestros subcontratistas estarían centralizados y automatizados. Si, a su vez, se consiguiera que todos los suministradores de un OEM tuvieran implantadas en sus organizaciones su Industria 4.0, el control sería total.

Esta hiper-conectividad es una situación ideal, inviable a corto plazo desde el punto de vista tecnológico, pero es claro que todos los pasos que se vayan dando en esta dirección, ayudarán al fortalecimiento de la cadena de suministro mediante el uso de nuevas tecnologías.

## CONCLUSIONES

Las PYMEs son esenciales en las cadenas de suministro para proveer sistemas de defensa por las características que hemos enunciado. Al mismo tiempo son el elemento más débil de la cadena. La preocupación por su salud ya se había puesto de manifiesto tanto a nivel público como de los grandes contratistas, antes de la crisis de la COVID 19 pero se han puesto de relieve los problemas que pueden producirse en el caso de que esos eslabones se rompan.

Las nuevas tecnologías pueden ayudar a establecer mejores procesos de relación y producción para fortalecer la cadena de suministro si se aplican de forma inteligente en un futuro que será muy dinámico y que obligará a una adaptación constante de los procesos que diseñemos. Pero serán unas herramientas que deben utilizarse sobre la base de la experiencia y el conocimiento humano.

## NOTAS

- [1] *Original Equipment Manufacturer.*
- [2] <http://www.infodefensa.com/es/2020/10/22/noticia-airbus-involucrara-buena-parte-indus->

[tria-nacional-nuevo-entrenador.html?utm\\_source=newsletter&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=edicion-espana](tria-nacional-nuevo-entrenador.html?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=edicion-espana) Consultado el 31 de octubre de 2020.

- [3] Foro Infodefensa «El futuro sistema de combate aéreo». Webinar celebrado el 22 de octubre de 2020. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=ZEb2PuNkd8U>.
- [4] *Assemblée Nationale. Mission «flash» sur la place de l'industrie de défense dans la politique de relance.* 21 de julio de 2020.
- [5] NDIA. *Vital signs 2020. The health and readiness of the defense industrial base. National Defence Industry Association.* Febrero 2020. Página 5.
- [6] <https://www.elradar.es/leonardo-fortalece-el-apoyo-financiero-para-su-cadena-de-suministro/>. Consultado el 23 de noviembre de 2020.
- [7] *Assemblée Nationale.* Op.Cit.
- [8] <http://www.opex360.com/2020/10/20/industrie-de-defense-ses-sous-traitants-en-difficulte-le-suedois-saab-tombe-dans-le-rouge/>. Consultado el 1 de noviembre de 2020.
- [9] Forecast International. *Pandemic Outlook and Recovery. World Aerospace and Defence Markets Forecast.* Septiembre 2020. Pags 14-16.
- [10] Disponible en <https://www.gov.uk/government/publications/mod-small-and-medium-sized-enterprise-action-plan-2019-2022>.
- [11] Disponible en <http://www.defense.gouv.fr/content/download/428787/6622084/file/Pacte%20D>.
- [12] Arteaga, Félix (coord.). *Implicaciones del COVID 19 para la Defensa.* Elcano Policy Paper. Mayo 2020.
- [13] [https://www.elconfidencial.com/empresas/2017-06-19/ey-middle-market-pymes-medias-empresas-empleo-inversion-recuperacion-economica-bra\\_1395535/](https://www.elconfidencial.com/empresas/2017-06-19/ey-middle-market-pymes-medias-empresas-empleo-inversion-recuperacion-economica-bra_1395535/) Consultado el 22 de noviembre de 2020.
- [14] <https://www.infodefensa.com/es/2014/06/30/noticia-necesitamos-campeones-nacionales.html>
- [15] <https://www.fieldeas.com/hiperconectividad-resiliencia-cadena-de-suministro/> consultado el 22 de noviembre de 2020.

## REFERENCIAS

- ARTEAGA, FÉLIX (COORD.). *Implicaciones del COVID 19 para la Defensa.* Elcano Policy Paper. Mayo 2020.
- FORECAST INTERNATIONAL. *Pandemic Outlook and Recovery.* World Aerospace and Defence Markets Forecast. Septiembre 2020.
- GRINBERG, MIKHAIL. *The Defense Industrial Base of the Future.* CNAS. Julio 2020. Disponible en [www.cnas.org/publications/commentary/the-defense-industrial-base-of-the-future](http://www.cnas.org/publications/commentary/the-defense-industrial-base-of-the-future)
- MARTÍNEZ, MARÍA DEL MAR ET AL. *España post COVID-19: de la resiliencia a la reinención.* McKinsey. Junio 2020.
- NDIA. *Vital signs 2020. The health and readiness of the defense industrial base.* National Defence Industry Association. Febrero 2020.