

Los *Clusters* Industriales de Defensa como Impulsores de la Innovación Tecnológica en América Latina.

Dra. Mirlis Reyes Salarichs¹

Resumen.

En la actualidad se reflexiona mucho sobre la necesidad apremiante que tiene América Latina de innovar. Sabemos que el capital humano es decisivo y que el desarrollo debe partir desde la localidad para que sea efectivo. La formación de conglomerados industriales guarda estrecha vinculación con estas premisas. El artículo que se propone, analiza cómo pueden los *clusters* industriales de defensa contribuir a fomentar la innovación en los países latinoamericanos. Se estudian las ventajas y limitaciones de este tipo de organización empresarial y se comparan dos casos notables: EMBRAER (Brasil) y la Fábrica Militar de Aviones (Argentina). Del análisis se extraen algunas conclusiones importantes, que si bien pueden no responder a todas las realidades de la región, si contribuyen a la discusión.

"La innovación que supone una diferencia es aquella que sirve a un propósito, que toma la creatividad, algo que es una característica propia del ser humano, y la convierte en valor". John Kao (Mr. Creativity)

Introducción

La innovación es la clave del desarrollo económico. En la actualidad los países se ven obligados a invertir en capital humano para lograr un crecimiento económico sostenido a largo plazo. En el ámbito de seguridad y defensa innovar constituye también un requerimiento básico, pues permite aumentar las capacidades operativas y disminuir las incertidumbres. Al igual que en

¹ Doctora en Ciencias Económicas por la Universidad de Macerata, en Italia. Es miembro de la Facultad y Profesora de Economía Política para la Defensa en el CID. Ha servido como consultante para organizaciones sin fines de lucro en el área de Washington DC. Autora de varias publicaciones, así como ponente en diversos congresos y eventos internacionales.

el sector empresarial donde el capital tecnológico gana relevancia ante la fuerza de trabajo, se prefiere contar con alta tecnología militar que con cuerpos de numerosos soldados.

Por lo general la innovación prospera en zonas o ciudades donde las economías de aglomeración pueden ser maximizadas por medio de conglomerados (*clusters*) industriales. El ejemplo paradigmático es Silicon Valley en California, donde se concentran varias empresas líderes del sector de la biotecnología, microelectrónica y tecnologías de la información. Otro caso significativo en Estados Unidos es Science Applications International Corporation (SAIC), que se encarga de la investigación y tecnología aplicada al sector militar y civil. SAIC trabaja estrechamente con el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, quien representa uno de sus principales clientes.

Muchos latinoamericanos han observado con entusiasmo la creación de nuevas formas organizativas con el fin de lograr una mayor capacidad emprendedora en la región, tal es el caso de las incubadoras de micro y pequeñas empresas, agencias de desarrollo, polos tecnológicos, centro de empresas, entre otras. Los servicios que se ofrecen ahí van dirigidos a la asistencia financiera, la restructuración empresarial, la modernización tecnológica, la gestión de la información y la inserción en los mercados externos. No es extraño encontrarse también con *clusters* industriales (o de innovación) de defensa, los cuales propician la participación de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), centros de investigación y universidades, en la innovación y desarrollo del sector de la defensa². Sin embargo, no todas estas experiencias locales de desarrollo han tenido resultados satisfactorios.

Según informes del Banco Mundial³, América Latina es la región que menos innova. Existe la visión errada de considerar que es propio de la cultura latinoamericana la no innovación⁴. Es cierto que en Latinoamérica son más los investigadores dedicados a las Ciencias Sociales y Humanidades que a la ingeniería y tecnología (generalmente menos del 20%)⁵, lo cual es un

² En este caso Brasil constituye uno de los ejemplos más exitosos, con *clústers* industriales de reconocimiento internacional, tal es el caso de EMBRAER.

³ Daniel Lederman, Julián Messina, Samuel Pienknagura, y Jamele Rigolini. *El emprendimiento en América Latina. Muchas empresas y poca innovación*. Banco Mundial, Washington DC. 2014.

http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/LAC/EmprendimientoAmericaLatina_resumen.pdf

⁴ Ver "Latin America's economic challenge: 'Innovate or die'." por Andres Oppenheimer. Miami Herald, 11/15/2014 versión digital <http://www.miamiherald.com/news/nation-world/world/americas/article3925884.html>

⁵ BID. *Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe*. 2010.

elemento a tener en cuenta. Sin embargo, este fenómeno no es un resultado solamente de cómo operan las empresas locales sino también las corporaciones multinacionales, pues tampoco estas han desarrollado todo su potencial en el territorio. Los estudios demuestran que las filiales que operan en la región se comportan como las empresas nacionales e invierten muy poco en innovación (Lederman et al. 2014). Siguiendo ese enfoque, la “cultura no innovativa” explicaría el comportamiento de las empresas nacionales pero no el de las empresas extranjeras. No es entonces el escaso número de ingenieros lo que define los bajos índices de innovación, sino otros factores como la limitada competencia y la debilidad del entorno contractual (falta de derechos de propiedad).

Desde la implementación del Modelo de Sustitución de Importaciones y en el marco de la Guerra Fría, América Latina apostó por el desarrollo industrial. Muchos recursos se pusieron a disposición de la innovación tecnológica y se adoptaron políticas proteccionistas que contribuyeran a la consolidación de la nueva industria dentro de las fronteras nacionales. La producción manufacturera se incrementó rápidamente durante los sesenta y los setenta, incluso en Brasil y México la producción industrial creció por encima del promedio de la región.

No obstante, el prometedor crecimiento se estancó algunos años después en el contexto de la crisis de la deuda externa, lo cual constataba el fracaso del modelo. A pesar de los esfuerzos, durante esos años no se logró fomentar un desarrollo tecnológico propio en la región, acentuando la dependencia tecnológica. Las instituciones no estimulaban el desarrollo de los pequeños privados, al mismo tiempo que las empresas públicas no lograban controlar sus creciente déficits.

La calidad de las instituciones es un elemento decisivo para el desarrollo. Las leyes y normas que existen, las organizaciones, el entorno favorable para la innovación, las dotaciones de capital humano y de infraestructura, así como los programas y políticas que promueven I+D son determinantes para el desarrollo. Todas ellas influyeron fuertemente en el fracaso del Modelo de Sustitución de Importaciones y aún limitan los modelos actuales de desarrollo basados en la innovación como eje central. Se sabe que la matriz institucional es un producto histórico-cultural y que no existe una que pueda adaptarse a todos los países por igual, pero reflexionando sobre algunos casos reales podemos llegar a conclusiones interesantes.

Es así como propongo en este artículo una reflexión sobre la efectividad, o no, de los *clusters* industriales de defensa para el desarrollo económico de los países latinoamericanos. ¿Pudiéramos afirmar que los *clusters* industriales de defensa son más proclives a la generación de una cultura innovativa? El objetivo es analizar las limitaciones y ventajas de este tipo de *clusters* como creadores de innovación y, por tanto, impulsores de un proceso de desarrollo sostenido en el tiempo.

Definiendo conceptos.

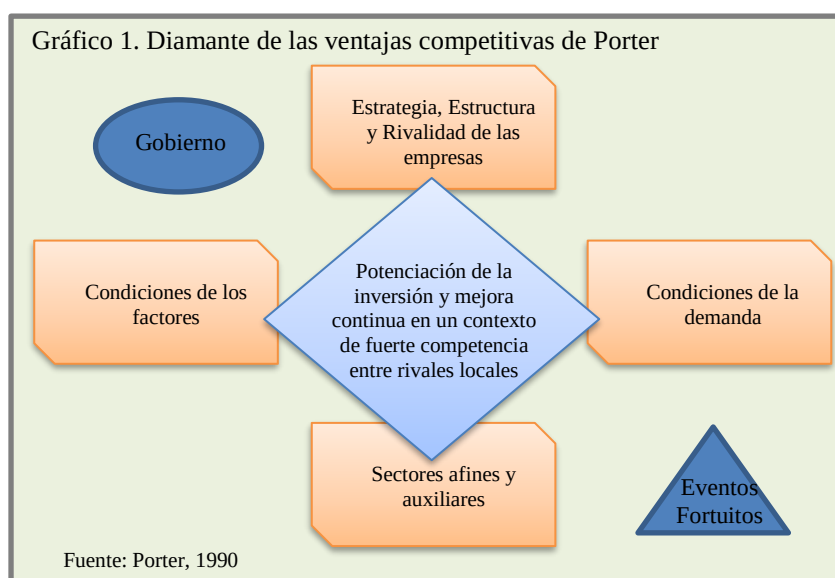
Antes de entrar en el análisis de los *clusters* industriales de defensa resulta necesario definir algunos conceptos, sobre todo por tratarse de un término que ha sido empleado en muchos contextos diferentes. En la literatura encontramos varias definiciones de *clusters*⁶, pero para los efectos de este trabajo se tomará la propuesta de Michael Porter (1990), quien los definía como la agrupación de empresas y organizaciones asociadas que están localizadas en un entorno geográfico determinado y que por sus características y complementariedades conforman una red productiva⁷.

Lo más importante de los *clusters* es el impacto que tienen sobre la competitividad, tanto para una industria como para el territorio donde esta opera. Según Porter, los *clusters* son capaces de aumentar la productividad, estimular la innovación y difusión tecnológica, así como crear nuevas compañías en la industria, todo lo cual genera una mayor competitividad y un entorno favorable al desarrollo. Esta teoría se encuentra estrechamente relacionada al concepto de aglomeración económica expuesto originalmente por Alfred Marshall (1920), en donde subrayaba las ventajas naturales del entorno y de las dotaciones de factores productivos cuando estos forman parte de un *cluster*. En la misma línea analítica Paul Krugman (1991) desarrolla sus aportes a la Nueva Geografía Económica, y es aquí cuando se resaltan las fuerzas centrípetas de los aglomerados provocadoras de rendimientos crecientes a escala.

⁶ Las definiciones de *clusters* pueden clasificarse según su concepto en: regional, sectorial y de cadenas de valor de producción (Jacobs, D. y A. P. De Man, 1995). Además, se han definido también a partir de su enfoque: basado en la similitud de las actividades económicas (P. Krugman, 1991 y M. Porter, 1990), y en las interdependencias (Lafay P.H., 1977 y Montfort H.J., 1983).

⁷ Esta definición de Michael Porter se puede encontrar en su libro *The Competitive Advantage of Nations*, Free Press, 1990.

El potencial de los *clusters* se basa en la capacidad que tienen de incrementar la complementariedad y la competitividad entre las firmas que lo integran. En él se incluyen no sólo las empresas industriales sino también todas las actividades y servicios asociados⁸ al sector. Las ventajas competitivas que experimenta una agrupación regional de empresas estimula la creación de otras más, por lo que podemos afirmar que se trata de un proceso que se refuerza en sí mismo, cuyos beneficios se irradian en todas direcciones. No obstante, existen condiciones específicas definidas por Porter, que deben darse para que un *cluster* presente y conserve sus ventajas competitivas. Estas fueron explicadas a través del esquema del diamante⁹.



Entre los factores¹⁰ de un territorio los más importantes para generar ventajas competitivas son aquellos definidos por Porter como “avanzados”, es decir, la infraestructura de comunicación y transmisión de información, la mano de obra altamente calificada, las investigaciones, el sistema legal, etc. Los insumos de los factores deben mejorar su eficiencia, calidad y especializarse en áreas claves con el objetivo de aumentar su productividad. La manera en que se administran las empresas, así como las normas, incentivos, e intensidad de la rivalidad local influyen también en

⁸ Entre ellos se cuentan los consumidores, las instituciones especializadas, universidades y centros de investigación, proveedores, etc.

⁹ En principio el esquema del diamante fue utilizado por Porter para analizar las ventajas competitivas a nivel de país, pero como él mismo consideró, el carácter territorial de la actividad económica permitía aplicarlo también a las regiones y ciudades.

¹⁰ Los factores son los relativos a los recursos humanos, del conocimiento, de capital, los físicos y de infraestructura.

la competitividad. Mientras más fuertes son los rivales locales, más presión por disminuir los costos y mejorar la calidad, que se traduce en empresas cada vez más competitivas. Dentro de las condiciones de demanda que se debe tener en cuenta está el tamaño de los mercados. Un mercado local grande propicia ventajas competitivas en industrias con economías de escala, generándose además un entorno innovador altamente saludable para el desarrollo. Es importante por último establecer nexos estrechos entre las industrias relacionadas (afines y auxiliares), pues permite un rápido acceso a la tecnología reciente e información.

Además de los cuatro vértices del diamante, es importante estudiar los efectos que el *Gobierno* y los *Eventos Fortuitos* puedan tener sobre el entorno competitivo del *cluster*. La intervención del gobierno, a través por ejemplo de políticas impositivas y de subsidios, puede influir decisivamente en la condición de los factores. En el caso específico de los *clusters* industriales de defensa la influencia es aún mayor dado su carácter de monopsonio. Los eventos fortuitos o imprevistos también impactan en las ventajas competitivas, ya que pueden anular las ventajas de los competidores posicionados previamente y contribuir al establecimiento de nuevas empresas. Algunos de estos eventos pudieran ser repentinos cambios drásticos en los mercados financieros, un conflicto bélico, o una innovación de tipo “destrucción creadora”¹¹ a la manera Schumpeteriana.

En la historia se cuentan con disímiles casos de cómo el azar ha beneficiado la invención, por ejemplo el descubrimiento de la dinamita¹² o la penicilina¹³; las cuales han repercutido grandemente en el área de seguridad y defensa. Sin embargo, estos momentos fortuitos sólo pueden ser aprovechados cuando existe un elevado capital humano, producto de años de preparación e investigación. Pero no es suficiente, se debe contar además con instituciones que favorezcan un

¹¹ El término fue definido originalmente por el sociólogo alemán Werner Sombart, aunque fue más ampliamente difundido por Joseph Schumpeter en su libro *Capitalismo, socialismo y democracia* (1942). En esencia la “destrucción creadora” se genera cuando un descubrimiento innovativo destruye la estructura económica previa, dando paso a una nueva. Estas innovaciones dinamizan el sistema económico y propician verdaderas revoluciones tecnológicas. Un claro ejemplo lo encontramos en 1969 con la primera conexión de computadoras llamada Arpanet, creada por encargo del Departamento de Defensa de los Estados Unidos entre tres universidades de California y otra en Utah; lo cual dio inicio a la era de Internet.

¹² Antes de que Alfred Nobel creara la dinamita, era la nitroglicerina el explosivo más utilizado, con el riesgo de ser muy inestable y altamente explosivo. El hecho accidental de que un frasco de nitroglicerina cayera en la arena de diatomita y esta absorbiera el explosivo líquido, provocó una de las invenciones más importantes del siglo XIX.

¹³ La casualidad también contribuyó al descubrimiento del primer antibiótico usado en medicina. Una ventana abierta que propició la entrada de cierto hongo que terminó contaminando los cultivos de bacterias, con los que Alexander Fleming venía trabajando, redireccionó las investigaciones del científico hasta obtener la penicilina.

entorno innovativo. ¿Cómo pueden los *clusters* industriales de defensa en América Latina motivar la innovación constante para tener oportunidades de un desarrollo sostenido? ¿Cuáles son las políticas gubernamentales que, interactuando con los elementos del diamante de Porter, impactan positivamente en las ventajas competitivas del *cluster*? De lo que se trata es de generar un verdadero proceso de innovación en estos enclaves productivos dedicados a la defensa y seguridad, para que la preservación de las capacidades tecnológicas de defensa no dependa solamente de la intervención directa del Estado.

Ventajas y limitaciones de los *clusters* industriales de defensa para la innovación.

Desde la primera guerra tecnológica de la historia¹⁴ quedó demostrado la importancia de la innovación para el sector militar como creadora de ventajas competitivas. Las amenazas bélicas y la carrera armamentista llevadas a cabo durante todo el siglo XX, propiciaron grandes saltos tecnológicos. Las nuevas invenciones del sector militar se extendían con posterioridad al resto de la sociedad civil, tal es el caso del horno microondas, el GPS, Internet, entre otras. Sin embargo, en la actualidad pasa justo lo contrario: el motor del cambio tecnológico se encuentra en la sociedad civil llevada de la mano de la revolución digital y no en las demandas operativas de los ejércitos. Exceptuando las tecnologías usadas exclusivamente en la esfera militar, la tendencia de la industria de defensa es a la adaptación y uso de la innovación creada en otros sectores.

En este escenario se pueden definir tanto una ventaja como una limitación, vinculado a los *clusters* industriales de defensa. Existe una experiencia industrial y de innovación acumulada en el sector militar, la cual constituye una ventaja que debe ser conservada y potenciada. Los muchos descubrimientos acontecidos en el sector dan muestra de ello. El reto en este caso es contar con fuentes de financiamiento cada vez más reducidas, cuestión que se refleja con la disminución de los presupuestos estatales para la defensa en la mayoría de los países. Esta limitación ha hecho que los distintos ministerios de defensa adapten la tecnología creada fuera del sector, reduciendo los

¹⁴ La Primera Guerra Mundial sirvió de escenario para la aviación militar, los gases tóxicos, los tanques, el sistema de trinchera, los fusiles que disparaban veintena de balas por minuto, la coraza naval, etc. Aunque la I GM se conoce como la primera guerra tecnológica por el despliegue de nuevos artefactos y métodos de combate, fue la II Guerra Mundial la que estimularía a los países beligerantes a poner todos sus recursos a disposición de la tecnología militar con el objetivo de ganar ventajas competitivas respecto a sus adversarios. No obstante, el mayor esfuerzo tecnológico dedicado al sector de defensa y seguridad llevado a cabo hasta el momento ha sido en el contexto de la Guerra Fría, junto con la Carrera Espacial. Las inversiones de capital fueron tan grandes y sostenidas durante el periodo que terminó por estrangular económicamente a los soviéticos.

costos y riesgos de la inversión. En algunos casos incluso se ha tomado como solución la diversificación de la industria hacia sectores netamente civiles. El insuficiente financiamiento obliga a la especialización de la industria en segmentos de mercado determinados o a la concentración de la producción a gran escala. Es aquí precisamente dónde los *clusters* juegan un papel crucial.

Dentro de los *clusters* industriales de defensa las empresas comparten tecnologías e información generándose un entorno de confianza mutua, pero al mismo tiempo surge rivalidad con otras agrupaciones empresariales que entran al *cluster*. La incorporación de otros sectores, como el civil, puede contribuir no sólo a una mayor competitividad sino también al estímulo de la innovación¹⁵. Una mayor diversidad dentro de los *clusters* industriales de defensa multiplica las posibles fuentes de financiamiento para la inversión y fertiliza la innovación con una mayor variedad de estrategias y tecnologías¹⁶. Las interconexiones propias del *cluster* favorecen la propagación de las nuevas innovaciones, generándose nuevas oportunidades complementarias para todos. En este sentido, los *clusters* industriales de defensa deben convertirse en un espacio dónde se promueva la colaboración entre el sector militar y civil dedicados a la innovación tecnológica. Si esto se logra, serían muchas las ventajas competitivas que pudieran derivarse de este tipo de conglomerado.

Otro factor a tener en cuenta es el papel que juega el Estado como principal demandante. En general se considera que los *clusters* proveen a los agentes locales una información más transparente, incluso con antelación, de las demandas o necesidades de los compradores a los cuales va dirigido el nicho de mercado. En el caso de un *cluster* dedicado a la defensa y seguridad la información es aún más transparente, pero esta ventaja se convierte fácilmente en una limitación para la innovación. El Estado en su condición de monopsonio ejerce un control especial sobre los precios y cantidades demandadas, pudiendo llegar a desestimular la creación de nuevas innovaciones tecnológicas por no ser de interés estratégico. Enfocarse hacia el mercado externo puede oxigenar el espíritu innovador de los empresarios del *cluster*, al mismo tiempo que eleva su

¹⁵ Recordar que la rivalidad de las empresas forma parte de unos de los cuatro vértices del diamante de las ventajas competitivas de Porter.

¹⁶ En definitiva, como se ha mencionado antes, la tendencia actual de la industria de defensa es a la adaptación de mucha de la tecnología creada en los sectores civiles. Un mayor acercamiento con este tipo de empresas reduce los costos de transferencia, por formar parte del mismo *cluster*.

prestigio. No debemos olvidar que las condiciones de demanda, particularmente el tamaño de los mercados, es un elemento clave en el diamante de Porter por propiciar ventajas competitivas en industrias con economías de escala.

¿Por qué algunos *clusters* industriales de defensa en Latinoamérica tienen éxito y otros no?

Para que un *cluster* industrial de defensa tenga éxito debe primero que todo ser competitivo y para ser competitivo debe como mínimo contar con una eficiente red de empresas industriales¹⁷. Sin embargo, en América Latina una condición de este tipo raramente se logra. Generalmente los *clusters* industriales de defensa en la región no cuentan con una sólida base industrial, por lo cual les resulta extremadamente difícil operar y mucho menos orientar sus mercados a la exportación. El débil tejido industrial, Brasil como excepción, provoca que se pierdan las ventajas de las economías de escala. Además, depender casi en su totalidad del Estado como principal demandante, tal como había ya explicado, es una limitación desde el punto de vista competitivo.

La condición de los factores, siguiendo el esquema del diamante, es otro elemento importante para establecer ventajas competitivas. En este caso, la mano de obra altamente calificada constituye igualmente una limitación que la región debe afrontar. Aunque hay países como Brasil, México, Argentina, Chile y últimamente Colombia que presentan un capital humano capaz de asumir los retos de la innovación, aún falta mucho por mejorar en la educación en los demás países de la región.

Latinoamérica padece además de otra condición desfavorable para la innovación. En la mayoría de los casos, los *clusters* industriales de defensa se conservan sin tomar en consideración la factibilidad económica, sino por ser estratégicos a nivel político. Esto inhibe la instrumentación de políticas de mercado que pudieran ayudar en algunos escenarios, a lograr la eficiencia y competitividad del *cluster*. El hecho de que en la mayoría de los países la propiedad de este tipo de *cluster* sea mayormente estatal, dice mucho sobre las posibles decisiones que puedan tomarse al interno del mismo. La gran excepción en la región sigue siendo Brasil con algunas empresas privadas en el sector de reconocimiento internacional.

¹⁷ En el diamante de las ventajas competitivas de Porter, es importante la existencia de un nexo estrecho entre todas las industrias relacionadas.

Asumiendo que un *cluster* industrial de defensa exitoso es aquel que ha logrado ser competitivo no sólo en los marcos nacionales sino también a nivel internacional, siendo capaz de mantener un proceso innovativo sostenido en el tiempo, podemos responder la siguiente interrogante: ¿por qué algunos *clusters* industriales de defensa en Latinoamérica tienen éxito y otros no? Para ello compararé dos ejemplos en la región que por su relevancia constituyen una referencia obligada en cuanto a innovación militar se refiere. Este es el caso de EMBRAER de Brasil y FAdeA de Argentina.

Desde los inicios la Empresa Brasileña de Aeronáutica (EMBRAER) tuvo la particularidad de ser concebida por el gobierno de Brasil para que impulsara el desarrollo tecnológico de la aeronáutica en conjunto con otras dos entidades: el Comando-General de Tecnología Aeroespacial (CTA), y el Instituto de Tecnología Aeronáutica (ITA¹⁸), todas ellas situadas en São José dos Campos, municipio del Estado de São Paulo. Como antecedente a la fundación de la empresa tenemos el Proyecto IPD-6504 o también conocido como EMB-110 *Bandeirante*, en el seno del CTA. El resultado fue la construcción de un avión pequeño de transporte bimotor que podía ser usado en pistas de despegue y aterrizaje sin asfaltar, lo cual respondía muy bien a las necesidades y condiciones de las diferentes regiones del país. Los costos operativos eran además bajos y requería un mínimo de auxilio a la navegación. Vino entonces la necesidad de crear un sistema empresarial que se ocupara de la producción en serie del *Bandeirante*. La intención inicial fue dejarlo en manos de los privados, pero ante la indecisión de estos, el gobierno creó EMBRAER en agosto de 1969.

La empresa se fundó como una sociedad mixta (51% de capital estatal) y se implementaron una serie de políticas para atraer la inversión del sector privado. Uno de los mayores obstáculos era la falta de confianza en el proyecto, pues los mismos brasileños subestimaban sus propias capacidades innovadoras. A continuación resumo las principales medidas que se tomaron por parte del gobierno y que ayudaron a que EMBRAER se desarrollara como un *cluster* de éxito:

- Se dedujo el 1% del impuesto a la renta de las acciones de EMBRAER que se compraban.

¹⁸ El ITA fue inspirado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) de Boston.

- Se facilitaron líneas de crédito para la producción y demanda a bajas tasas de interés y con plazos preferenciales por parte del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social.
- El Estado garantizó la compra de las “series de lanzamiento” a través de las Fuerzas Armadas y otras compañías aéreas regionales. La Fuerza Aérea además cooperaba con pagos anticipados y asumiendo el riesgo de la inversión de nuevos productos.
- Las ventas de la empresa en el mercado internacional se protegió por medio de políticas arancelarias.
- El Estado le dio autonomía total de administración al grupo empresarial¹⁹.

Todas estas medidas del gobierno no sólo atraieron inversionistas privados, sino que fueron decisivas para el buen funcionamiento del *cluster* en su primera etapa. Hay que considerar que en la época Brasil no contaba con una base industrial fuerte en el sector, por lo que dependía del exterior para la adquisición de componentes y equipos necesarios. A pesar de los beneficios, algunos autores como Aureliano da Ponte (2012) subrayan los efectos negativos de estas medidas en la comercialización de los productos a nivel nacional. Esto se refleja en el hecho de que EMBRAER vendiera muchos más aviones en el extranjero que en el mismo Brasil. No obstante, la estrategia industrial seguida por el gobierno de respetar el espacio de los inversionistas privados, incluso en los *clusters* de defensa, generó una complementariedad virtuosa entre el sector público y privado que potenció la innovación tecnológica.

A lo largo de su historia, EMBRAER ha enfrentado diferentes escenarios adversos como por ejemplo la crisis de 1990, luego de algunos proyectos fallidos, que fue resuelta con la privatización y un cambio de la estrategia empresarial. Actualmente continúa operando con capital mixto y es líder en mercados de aeronaves de tipo comercial, ejecutivo y de defensa, las cuales sobrevuelan en más de 90 países²⁰. En el sector específico de defensa, EMBRAER desarrolla sistemas para misiones aéreas y terrestres, teniendo por clientes principales a las Fuerzas Armadas de Brasil, México, India y Grecia. La flexibilidad demostrada al adaptarse a los nuevos requerimientos del momento, la relación de cooperación con entidades estatales, privadas y de

¹⁹ Aureliano Da Ponte. "La creación de EMBRAER: Un proyecto de estado de carácter estratégico", *Revista Electrónica Gaceta Aeronáutica*. 22 de octubre de 2012. Extraído de: <http://www.gacetaeronautica.com/gaceta/wp-101/?p=4069>

²⁰ Para más información consultar la página web de EMBRAER: <http://es.embraerexecutivejets.com/en-US/about-embraer/Pages/History.aspx>

investigación, así como el enfoque hacia los mercados externos han contribuido a que EMBRAER ocupe la tercera posición entre las más importantes del mundo en su sector (solamente superada por Boeing y Airbus).

La Fábrica Militar de Aviones, actual FAdeA, en Argentina no ha corrido con igual suerte que su homólogo brasileño. Fundada en 1927 en Córdoba llegó a convertirse en hito y orgullo para los argentinos, quienes le dieron el calificativo de *La Fábrica de Fábricas*. Su creación se debió a la preocupación por equipar las Fuerzas Armadas conjuntamente con el interés de sustituir la compra de aviones por producción nacional. El conglomerado industrial que se creó a partir de esta fábrica comprendía no sólo aviones (DL, Ñancú, Calquín, Pulqui²¹), hélices, motores (Gaucho e Indio) y demás accesorios aeronáuticos, sino también tractores (Pampa), motocicletas (Puma), automóviles (Justicialista), paracaídas, etc. Aunque el mayor capital era estatal, hubo una cierta incorporación del sector privado, sobre todo en la construcción de aviones. Hasta 1955, 307 industrias del país dependían de la Fábrica Militar de Aviones.

El mayor auge innovativo de este *cluster* fue durante los años 40 y 50, pero los problemas de crisis financiera, las erradas proyecciones y estrategias empresariales que se llevaron a cabo, así como la inestabilidad política del país, provocaron un estancamiento y retroceso de la producción²². A partir de 1955 los proyectos comenzaron a ser cada vez menos ambiciosos hasta que el presidente Carlos Menem (1995) decide privatizar²³ la empresa, dándole la concesión a Lockheed Martin Corporation, uno de los conglomerados líderes en la industria de defensa. A diferencia de lo que sucedió con EMBRAER, la privatización redujo la *Fábrica* a un simple taller de mantenimiento de servicios aeronáuticos del Estado argentino. Fue recientemente, en el 2009 con el gobierno de Cristina Fernández de Kirchner que la fábrica regresa a manos argentinas bajo el nombre de FAdeA y se recuperan los objetivos iniciales de la producción de aeronaves militares y civiles.

²¹ La fábrica se destacó por producir los primeros aviones a reacción en América Latina: el Pulqui I (1947) y el Pulqui II (1950) bajo la dirección de los ingenieros Kurt Tank (alemán) y Emile Dewoitine (francés).

²² Proyectos de bandera como el Pulqui se abandonaron y fueron expulsados varios científicos alemanes como Kurt Tank.

²³ Los términos de la privatización concedían los derechos de operación de la fábrica por 25 años, pudiendo ser renovado por dos períodos consecutivos de 10 años.

Pudieron ser varios los factores que se juntaron y que atentaron contra el desarrollo de este *cluster* industrial de defensa, sin embargo a mi modo de ver el más importante fue la falta de flexibilidad y adaptabilidad a los nuevos escenarios nacionales y mundiales. Faltaron además los incentivos desde los inicios de su fundación para la mayor incorporación del sector privado nacional (antes de la concesión a la compañía estadounidense). Si bien es cierto que este sector presenta limitaciones para aportar capital de riesgo, las políticas fiscales pueden ser atractivas para los inversionistas nacionales. Es por esto que no hubo una sólida complementariedad entre el sector público y privado entorno al *cluster*. La actual sociedad anónima de capital estatal tendrá que enfrentar retos como estos antes de intentar convertirse nuevamente en lo que un día fue: *la Fábrica de Fábricas*.

Comparando estas experiencias podemos identificar que ambos *clusters* industriales de defensa se formaron a través de una “firma ancla²⁴”. Este no es un modelo errado de emprendimiento para un aglomerado industrial, pero debiera asegurarse de fomentar la colaboración con las demás empresas del *cluster* y proveer incentivos a los “spin offs” si se pretende tener éxito. En ambos casos el gobierno, a través de sus instituciones militares, fue el artífice del proyecto destinando parte de su presupuesto a su puesta en marcha. Tanto en Brasil como en Argentina se incorporaron los centros de investigación destinados a la defensa.

Existe, sin embargo, una diferencia clave en la manera de operar de estos *clusters* y tiene que ver con la relación entre el sector público y privado. Mientras que en Brasil el espacio al capital privado nacional fue una preocupación desde el inicio, para lo cual se crearon varios incentivos fiscales, en Argentina no hubo tal interés. La privatización que se implementó en ambos casos como solución a crisis coyunturales es un reflejo de esto, pues el *cluster* brasileño se abrió al capital privado nacional y el argentino se vendió a una empresa extranjera. EMBRAER supo adaptar su estrategia empresarial a los nuevos contextos, gracias en gran parte a la autonomía que disfrutaba. FAdA, en cambio, no fue lo suficientemente flexible como para mantener el liderazgo de una época.

²⁴ Para que una firma o empresa sea considerada *ancla* debe tener un gran tamaño, ser líder en su sector, interactuar con la mayor parte de los proveedores e instituciones del *cluster*. El cierre de esta empresa provocaría la desaparición del *cluster*. Ver: Salazar, Eduardo et al. *Emprendimiento de alto impacto en cluster*. The Breakthrough, Bogotá, 2011.

Conclusiones.

Luego del análisis anterior se pueden llegar a algunas conclusiones esenciales:

La innovación puede ser estimulada en América Latina actuando en la reforma de sus instituciones. Se necesitan de nuevas normas y mecanismos fiscales que estimulen la inversión en el área de ciencia y tecnología, pero que también sostengan y ayuden la creación de nuevos grupos de empresas como por ejemplo los *clusters* industriales de defensa.

Los *clusters* posibilitan obtener economías de escala, lo cual reduce los riesgos de proyectos nuevos en investigación. Además brindan ventajas, pues propician un entorno cooperativo-competitivo entre todos los agentes que intervienen en el mismo. Según Porter, las empresas que se crean al interno de un *cluster*, crecen con mayor rapidez y están condenadas menos al fracaso.

En Latinoamérica el sector de defensa tiene la ventaja de contar con una experiencia acumulada de innovación en la industria que puede ser recuperada y potenciada a través de los *clusters*. Sin embargo, es importante que se considere la factibilidad económica para su mantenimiento. El escaso financiamiento a la defensa en la mayoría de los países de la región exige focalizar la inversión en áreas críticas.

Es imprescindible además estrechar vínculos con el sector privado con el objetivo de diversificar las fuentes de capital y valorar nuevas y exitosas estrategias de negocio. Esto contribuye a una mayor competitividad y estimula la innovación. Los *clusters* industriales de defensa deben saber adaptarse a las condiciones cambiantes de su entorno para tener éxito, EMBRAER es un buen ejemplo de ello.

Referencias.

BID. *Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe*, Washington DC. 2010.

Da Ponte, Aureliano. “La creación de EMBRAER: Un proyecto de estado de carácter estratégico”. *Revista electrónica Gaceta Aeronáutica* 22 de octubre de 2012. Extraído de: <http://www.gacetaaeronautica.com/gaceta/wp-101/?p=4069>

EMBRAER. “Historia”. Accedido 3 de marzo de 2015. <http://es.embraerexecutivejets.com/en-US/about-embraer/Pages/History.aspx>

Krugman, Paul. *Geografía y Comercio*. Barcelona: Bosch, 1992.

Lederman, Daniel, Julián Messina, Samuel Pienknagura, y Jamele Rigolini. *El emprendimiento en América Latina. Muchas empresas y poca innovación*. Washington DC: Banco Mundial, 2014. http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/LAC/EmprendimientoAmericaLatina_resumen.pdf

Marshall, A. *Principios de Economía*. Madrid: Síntesis. Fundación ICO, 2005.

Oppenheimer, Andres. “Latin America's economic challenge: ‘Innovate or die’”. *Miami Herald*, 15 de noviembre de 2014 versión digital. Extraído de:

<http://www.miamiherald.com/news/nation-world/world/americas/article3925884.html>

Porter, Michael. *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press, 1990.

Salazar, Eduardo et al. *Emprendimiento de Alto Impacto en Clusters*. Bogotá: The Breakthrough, 2011.