

El clúster aeroespacial de Sonora, México. El papel de los factores de auto-reforzamiento en su desempeño competitivo sostenido

The aerospace cluster of Sonora, Mexico. The role of auto-reinforcing factors in sustained competitive performance

POOM BUSTAMANTE, Tania G.¹
LEÓN BALDERRAMA, Jorge I.²

Resumen

Actualmente el clúster aeroespacial (CA) representa una actividad económica de importancia para el estado de Sonora (México), sector que puede ser considerado una gran oportunidad al desarrollo regional debido al alto valor agregado de las actividades que se realizan en él. El objetivo del presente trabajo es caracterizar al CA de Sonora en cuanto a factores que han permitido su surgimiento como un clúster industrial local de cierto éxito, por un lado, y los factores que permitirían tener oportunidades de desarrollo en el futuro, ligados éstos particularmente con las capacidades para competir en un mercado global y dinámico, por el otro. En este documento se logra avanzar en un estudio exploratorio del caso del CA sonorense que ha permitido la identificación de los elementos determinantes del surgimiento del clúster y las capacidades organizacionales en las que muy probablemente descansará su éxito y su desarrollo como clúster local competitivo.

Palabras clave: aeroespacial, clúster, evolución, Sonora

Abstract

Currently, the aerospace cluster (AC) represents an important economic activity for the state of Sonora, a sector that can be considered a great opportunity for regional development due to the high added value of the activities carried out in it. The objective of this work is to characterize the CA of Sonora (Mexico) in terms of factors that have allowed its emergence as a local industrial cluster of certain success, on the one hand, and the factors that would allow development opportunities in the future, linked these particularly with the capabilities to compete in a global and dynamic market, on the other. This document advances an exploratory study of the case of the Sonoran AC that has allowed the identification of the determining elements of the emergence of the cluster and the organizational capacities on which its success and development as a competitive local cluster will most likely rest.

Keywords: aerospace industry, cluster, evolution, Sonora

¹ Estudiante del Doctorado en Desarrollo Regional por el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) de Hermosillo, Sonora, México. E-mail: tania.poom@estudiantes.ciad.

² Profesor-investigador titular en el CIAD. Doctor en Ciencias Sociales por la Universidad Autónoma de Sinaloa, E-mail: jleon@ciad.mx. (Autor de correspondencia)

1. Introducción

Existe un acuerdo creciente entre las autoridades nacionales y regionales de que el bienestar económico y la competitividad de sus regiones dependen, en gran medida, de la capacidad de sus empresas para innovar o desarrollar actividades productivas de alto contenido tecnológico. En especial, los gobiernos subnacionales buscan invertir en sectores estratégicos que estén ligados a la generación de empleos mejor remunerados y de mayor productividad.

Acorde a ello, el estado de Sonora ha buscado en los últimos años impulsar el crecimiento económico mediante la promoción de un ambiente de negocios y una cultura empresarial que sustenten negocios competitivos e innovadores, y ha apostado, como otras regiones, a la conformación y desarrollo de clústeres industriales competitivos. Esta estrategia se ha orientado principalmente a los sectores económicos de alto potencial y crecimiento, que tengan la capacidad de impulsar la creación de empresas y de empleos de valor agregado, al incorporar elevados componentes de investigación, innovación y desarrollo en procesos, productos o servicios, así como en nuevas aplicaciones tecnológicas.

El clúster aeroespacial CA de Sonora tuvo sus inicios hace más de 14 años concentrándose en operaciones metalmeccánicas, aprovechando la experiencia e infraestructura que giraba alrededor del sector automotriz, ya que éste último basa su desarrollo en otras empresas con procesos y servicios similares que se complementan y se integran a las actividades existentes. Actualmente existen más de 60 empresas dedicadas a las manufacturas aeronáuticas, que generan más de 10.000 empleos especializados, y cuyos mercados principales son Estados Unidos, Canadá, Alemania y Francia.

En los últimos años, Sonora se ha consolidado como productor de componentes para turbina, particularmente en el área de Guaymas y Empalme, donde se albergan 22 compañías dedicadas a esta actividad. Este representa el conglomerado más grande del país en materia de componentes de turbina. La reparación y mantenimiento estructural de las aeronaves presenta también un alto potencial para el desarrollo competitivo del sector, y para ello se cuenta como centro de operaciones con el Recinto Fiscalizado Estratégico, en Ciudad Obregón. Una ventaja clave que las autoridades han vislumbrado en la consolidación de un CA es que esta actividad genera externalidades necesarias en materia de acumulación de capital humano altamente calificado que tiene el potencial de detonar la productividad en otros sectores tradicionales en el estado, como la fabricación de equipo de transporte. Existe una promoción y concertación constante con las empresas de manufactura, así como con las industrias y con tomadores de decisión en el ramo, respecto de la alternativa que la incorporación y desarrollo de esta actividad representa para el sector en general.

En este contexto, es de crucial relevancia aportar elementos de análisis que permitan evaluar objetivamente la sostenibilidad de la apuesta al desarrollo industrial y los empleos calificados derivados del desarrollo del CA, desde la perspectiva regional, concretamente el caso del estado de Sonora. ¿Cuenta el CA de Sonora con las capacidades necesarias para desarrollarse de manera competitiva y sostenida, y constituirse así en pilar fundamental del desarrollo regional en el mediano y largo plazo? ¿Existen los elementos para evitar que en el futuro el CA de Sonora presente los estragos del ciclo de vida, manifestados en la incursión en etapas de declive o agotamiento del impulso presente?

El objetivo general de esta investigación es contribuir con la identificación de los elementos que definen la evolución del CA de Sonora. En primera instancia, se busca identificar los prerrequisitos para su despegue inicial y los elementos desencadenantes de la etapa de expansión y crecimiento. En segundo lugar, mediante el auxilio de un esquema de análisis basado en los enfoques evolucionistas de los clústeres industriales, se pretende dilucidar en qué medida están presentes en el CA de Sonora los factores de auto-reforzamiento del desempeño

exitoso del clúster, aquellos que puedan garantizar su viabilidad en el futuro próximo y en el mediano y largo plazo; es decir, los factores que propicien su sostenimiento y eviten su declive.

Este artículo continúa con un segundo capítulo en el que se plantea el marco teórico del estudio, presentándose, en una primera sección, los antecedentes sobre las actuales perspectivas para el análisis de la evolución de los clústeres industriales regionales y, en una segunda sección, el esquema de análisis de la evolución del CA de Sonora utilizado para el presente estudio. En el tercer capítulo se describen los principales aspectos del método empleado, como la definición de la población de estudio y selección de muestra, el diseño del cuestionario aplicado y el procedimiento de aplicación del mismo. El cuarto capítulo contiene los resultados del estudio, divididos en: a) los factores de surgimiento y despegue inicial y, b) los factores potenciadores (auto-reforzamiento) del CA de Sonora. Finalmente, se presentan las principales conclusiones del estudio.

2. Marco teórico del estudio

2.1. Antecedentes: perspectivas evolucionistas sobre clústeres industriales regionales

Con un antecedente común en la vertiente evolucionista de la geografía económica (Boschma & Martin, 2007, 2010), un conjunto de contribuciones recientes han investigado la evolución de los clústeres industriales en un esfuerzo por proporcionar una interpretación sistemática de las dinámicas que afectan su proceso de "desarrollo y maduración". Diversos autores han desarrollado diferentes marcos conceptuales de la evolución de los clústeres, quizás los más destacados son: i) el "ciclo de vida de los clústeres" (CVC) (Brenner y Mühlig, 2013; Menzel y Fornahl, 2010; y, ii) el ciclo de 'adaptación' (CAC). (Martin y Sunley, 2011; Simmie y Martin, 2010); que comparten una agenda de investigación similar.

El concepto de "ciclo de vida" se deriva de una metáfora biológica, que se ha aplicado ampliamente en el campo de la economía para mostrar cómo los sectores pasan del ascenso, a la madurez y al declive. En la misma línea, se ha observado que la misma metáfora podría encajar eficazmente también con el estudio de los clústeres regionales, al ser entidades con una naturaleza compleja y de múltiples aristas.

Un análisis típico del CVC sostiene que los clústeres se mueven, más o menos linealmente, a través de cuatro etapas diferentes de desarrollo: emergencia, crecimiento, sostenimiento y declive. Si bien los factores determinantes de la 'aparición' de los clústeres parecen seguir rigiéndose en gran medida por eventos fortuitos, los analistas también han debatido sobre la importancia de la dependencia de la trayectoria local y el entorno económico (Fornahl et al., 2010), así como la acción estratégica de los actores regionales, pudiendo estos últimos, en particular, fomentar la creación de nuevos conocimientos y la innovación. Las etapas posteriores de "crecimiento" y "sostenimiento" se consideran esencialmente procesos de especialización y selección impulsados por la causalidad acumulativa, la formación de efectos secundarios y la imitación de las mejores prácticas (Boschma y Wenting, 2007). Sin embargo, mientras se desarrollan, los clústeres tienden a disminuir en heterogeneidad y tal proceso puede resultar en un bloqueo si las presiones isomórficas se vuelven demasiado altas (Malmberg y Maskell, 2010), lo que lleva a estas aglomeraciones al declive.

En los años más recientes, sin embargo, y en respuesta a la introducción de la noción dinámica de resiliencia regional (Swanstrom, 2008), se han propuesto los denominados modelo adaptativo en los que las trayectorias de los clústeres pueden diferir significativamente de la forma de "U invertida". En este sentido, la noción de ciclo adaptativo (CAC) se basa en una metáfora ecológica, más que en una puramente biológica. Como tal, permite un análisis mucho más flexible de los procesos complejos - por tanto, no deterministas - de la evolución de los clústeres (Martin y Sunley, 2011). Algunas de las críticas anteriores han sido retomadas recientemente por académicos evolucionistas, quienes han elaborado y probado empíricamente una variante del enfoque CVC (Belussi & Hervás-Oliver, 2017; Fornahl et al., 2015), que da lugar a análisis de las dinámicas socio- económicas

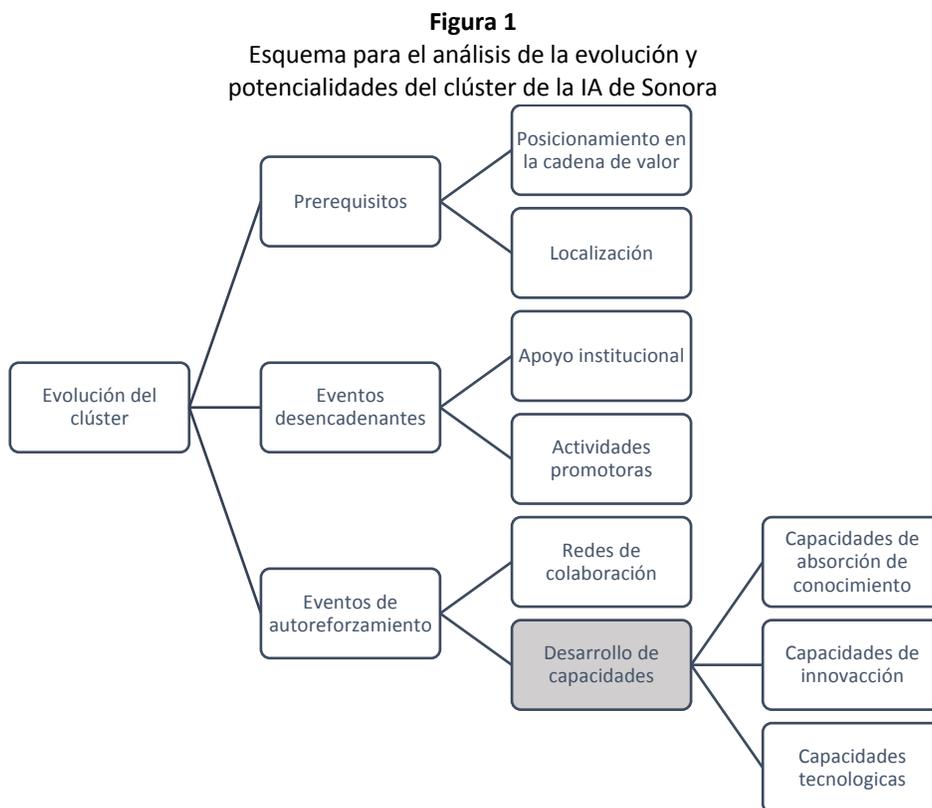
multiescalares (Martin y Coenen, 2015; Santner y Fornahl, 2014), el papel de la agencia y los factores exógenos (Livi y Jeannerat, 2015; Rodríguez-Rodríguez, Morrison y Troncoso-Ojeda, 2017).

En particular, Trippi et al. (2015) abogan por un enfoque multiescalar, que permitirá reconocer el papel que juegan en la evolución de los conglomerados diferentes procesos socioeconómicos, además de la heterogeneidad de las firmas, que operan en diferentes escalas espaciales (es decir, exógenas, endógenas).

De manera similar, Belussi y Sedita (2009) muestran que la evolución de los clústeres está impulsada por una variedad de "factores desencadenantes", que son las estrategias de desbloqueo que los clústeres adoptan explícita o implícitamente para hacer frente a los desafíos en curso.

2.2. Esquema de análisis de la evolución del clúster aeroespacial de Sonora

Para el estudio de la evolución futura, viabilidad y oportunidades del CA de Sonora se ha adoptado un enfoque de análisis basado en el modelo propuesto hace algunos años por Brenner y Mühlig (2013). Estos autores desarrollaron un modelo que describe la evolución de los clústeres industriales regionales, reintroduciendo la idea de que existen procesos regionales de auto-aumento o *auto-reforzamiento*, que ya se encontraba implícita en los desarrollos teóricos de Krugman (1991) y Fujita y Thisse (2002). En el modelo de Brenner y Mühlig (2013) se identifican tres tipos de condiciones para el surgimiento y evolución de un clúster industrial regional (Figura 1).



Fuente: Elaboración propia

- a) *Los prerequisites.* El surgimiento de un clúster sólo es posible éstos están suficientemente dados en la región. Se trata de aspectos la dotación de factores y otras características relevantes para la industria. Los requisitos previos se refieren a factores y recursos que ya están presentes antes de la aparición del clúster local. Esto no debe confundirse con los factores locales que se desarrollan durante la emergencia debido a los procesos

de auto-aumento. Para fines de nuestro análisis destacamos el papel que juegan el posicionamiento en la cadena de valor y los factores de localización.

- b) *Eventos desencadenantes*. Una dotación suficiente de prerrequisitos no provoca automáticamente la aparición de un clúster industrial regional, sólo proporciona el potencial para tal desarrollo. En otras palabras, se deben tomar algunas acciones para desencadenar un desarrollo en la región, aprovechando las condiciones favorables. Estas acciones se denominan eventos desencadenantes (Brenner y Mühligh, 2013), y entre las más utilizadas son los eventos de apoyo institucional y las actividades de promoción.
- c) *Procesos y condiciones de auto-reforzamiento/auto-aumento*. Este proceso es la base de todas las teorías y explicaciones de los clúster locales que se encuentran en la literatura. Implica que la actividad en una industria y una región aumenta aún más una vez que ha superado una cierta masa crítica. La literatura describe muchos mecanismos diferentes que causan tal proceso de auto-aumento. Algunos ejemplos son los “efectos de contagio” que hacen que las empresas locales crezcan más rápido, la atracción de empresas especializadas de servicios o suministros a la región, haciéndola más atractiva y beneficiosa para la industria, y la generación de capital humano y conocimiento en la región que son beneficiosos para otras empresas. Estas dinámicas se denominan procesos de auto-aumento (Brenner y Mühligh, 2013).

Es en este último punto que el presente estudio propone una complementación del modelo antes expuesto con algunas aportaciones recientes del enfoque de la empresa basado en el conocimiento (EBC). Aunque se considera una perspectiva relativamente nueva dentro del campo de la gestión estratégica, la investigación basada en esta perspectiva ha tenido un notable desarrollo en el área del aprendizaje organizacional (Bapuji y Crossan, 2004). Además, los campos de la gestión del conocimiento y el capital intelectual también han obtenido un fuerte reconocimiento y representación en el mundo académico, empresarial y gubernamental (Curado y Bontis, 2006). El EBC proporciona una perspectiva conceptual para una variedad de disciplinas que incluyen recursos humanos, comportamiento organizacional, sistemas de información gerencial e innovación (Curado y Bontis, 2006), por lo que aquí, se considera pertinente ampliar su aplicación al campo del análisis de la evolución y perspectivas de los clúster industriales regionales. Al emplear el EBC, las investigaciones pueden extraer nuevas implicaciones relacionadas con las empresas que prosperan en una economía que respalda el desarrollo de activos intangibles. Estos activos o capacidades conducen a desempeños sostenidos superiores porque son específicas de cada organización (o grupo de ellas, como es el caso de los clústers). Especialmente, tres tipos de capacidades consideramos para nuestro análisis, a partir de los desarrollos recientes de este enfoque: la capacidad de absorción del conocimiento, la capacidad de innovación y la capacidad tecnológica.

La Capacidad de Absorción (CA) del conocimiento

La CA es uno de los procesos de aprendizaje fundamentales de una empresa, ya que refleja su capacidad para identificar, asimilar y explotar el conocimiento de su entorno (Lane et al., 2006). Por lo tanto, la CA facilita la innovación y la adopción de tecnologías al permitir el intercambio de conocimientos y aprendizajes existentes y combinarlos con nuevas fuentes de conocimiento (Ritala & Hurmelinna-Laukkanen, 2013). Zahra y George (2002) conceptualizan la CA como una capacidad dinámica formada por un conjunto de rutinas y procesos organizacionales, y distinguen entre CA potencial y realizada. Mientras que la CA potencial representa las capacidades de búsqueda de conocimiento que ha desarrollado una empresa, pero que pueden o no ser utilizadas para producir innovaciones, la CA realizada representa su capacidad para desarrollar productos y servicios basados en este acervo de conocimiento.

Capacidad de innovación

La definición de la capacidad de innovación que se empleó para esta investigación, en concordancia con Wang y Ahmed (2004), es la habilidad de la organización para el desarrollo de nuevos productos y servicios, el desarrollo de nuevos métodos de producción, la identificación de nuevos mercados, el descubrimiento de nuevas fuentes de suministro y el desarrollo de nuevas formas organizativas, alineada a una orientación estratégica apropiada.

Por tanto, la capacidad de innovación explica los vínculos entre los recursos y capacidades de la empresa con su cartera de productos y mercados cuando la empresa opera en entornos de rápido cambio.

Capacidades tecnológicas (CT)

Del conjunto de capacidades organizacionales para con los que cuentan las empresas integrantes de un clúster para hacer frente a contextos dinámicamente competitivos, nos centramos en las CT como fuente de valor potencial porque, como dijo Grant (1996: 380), "la clave para la ventaja sostenible no es el conocimiento patentado en sí mismo, sino las capacidades tecnológicas que permiten la generación de nuevo conocimiento". Algunos autores, como Schumacher et al. (2016) han realizado una detallada revisión de los modelos existentes para determinar el nivel de "madurez" y preparación de empresa, y grupos de ellas, ante las tecnologías emergentes o la llamada industria 4.0. En este estudio se indaga en el trabajo de campo sobre el "nivel de utilización" de las empresas del clúster de IA de las tecnologías emergentes, de la denominadas TICs y del uso de formas de gestión de la tecnología, como la vigilancia tecnológica.

3. Metodología

En este estudio se emplea un enfoque multi-método, en donde la investigación cuantitativa y cualitativa se combinan para ofrecer una imagen de la industria aeroespacial sonorenses y sus capacidades y oportunidades para el desarrollo regional, al tiempo que se hace uso de cuestionario y entrevistas para la recopilación de la información. El alcance del estudio es exploratorio y eminentemente descriptivo, toda vez que se busca contribuir en el develamiento de información original sobre la evolución reciente del CA de Sonora, así como a la evaluación de la viabilidad de este clúster de acceder a etapas posteriores de desarrollo que implique la expansión futura y "madurez" del mismo.

Para la generación de datos propios se construyeron dos cuestionarios para distribuirlos electrónicamente a los ingenieros de empresas aeroespaciales asentadas en la entidad. La encuesta se consideró esencial para ofrecer un perfil más amplio del contexto de las capacidades del CA de Sonora. El estudio incluyó entrevistas semiestructuradas con gerentes de empresas del CA. Todo ello se complementó con la observación directa de empresas concretas, por medio de visitas *in situ*. Se trabajaron dos encuestas una para la caracterización de las empresas aeroespaciales desde una perspectiva evolutiva y otra enfocada en el desarrollo de capacidades tecnológicas de cada organización.

3.1. Población de estudio y selección de muestra

En el estudio se considera como universo a todas las empresas pertenecientes al sector aeroespacial registradas en la Secretaría de Economía en los diferentes municipios del estado. De acuerdo con datos publicados por la Secretaría de Economía del estado de Sonora, en el año 2018 operaban en la entidad 66 empresas relacionadas al sector aeroespacial en Sonora. De este universo de 66 empresas, se determinó un tamaño de población de (N) de 24 empresas. Fue necesario elegir a aquellas empresas que fueran intensivas en la utilización de conocimiento. Así pues, se eligió a una población de empresas que, perteneciendo al sector aeroespacial, fueran lo suficientemente convergentes respecto a la importancia del conocimiento. Es destacable que, del universo de empresas aeroespaciales del estado, sólo una quinta parte puede ser considerada como "intensiva en conocimiento. De esta manera, de esta población de 24 empresas, al sustituir valores se determinó un tamaño de muestra (N) de 15. Se debe resaltar que durante el desarrollo del trabajo de campo se presentaron complicaciones de logística que impidieron la aplicación del cuestionario a los 15 sujetos, por lo que se optó por aceptar un error estadístico del 9 %, con una muestra de 8 sujetos. Una vez seleccionada la muestra objetivo se procedió al envío del cuestionario y posteriormente a la recopilación, codificación y análisis de los datos recopilados.

3.2. El cuestionario aplicado

Para el diagnóstico inicial del clúster, el referente teórico es la teoría de la evolución del clúster de Brenner (2013), en la cual se especificaron los principales factores para la emergencia y el desarrollo del clúster aeroespacial. Se elaboró una escala con 25 preguntas y 62 ítems, en las que se incluyen las siguientes dimensiones: factores de localización, posicionamiento en la cadena de valor, apoyo institucional, redes de colaboración y actividades promotoras.

Para medir las capacidades tecnológicas de las empresas aeroespaciales se utilizaron dos escalas. En la primera se utilizó la escala de Prieto (2003), la cual mide las capacidades de aprendizaje de la organización, desde una naturaleza técnico estructural y relativa al comportamiento. Se comienza con cuestionamientos sobre vigilancia del entorno en la organización. A su vez, se valoran los sistemas y las tecnologías de la información y la importancia global de los mismos. También, se revisan los sistemas de seguimiento y evaluación existentes en la organización; para finalizar con la valoración de los resultados económicos y no económicos, para medir el impacto de la capacidad de aprendizaje. Tiene 63 reactivos con “Nada importante” y “Muy importante” en los extremos.

La segunda parte evalúa la capacidad de absorción de conocimiento, en donde se miden: capacidad de absorción potencial, capacidad de absorción real y resultados de innovación. Para hacer la medición se retomó una escala utilizada por Leal-Rodríguez y Albort-Morant (2015) en un estudio empírico en empresas españolas del sector de la automoción. Tiene 28 reactivos con cinco opciones, con categorías de respuesta “Nada importante” y “Muy importante” en los extremos. Estas escalas fueron utilizadas y validadas en la población sonoreNSE de ingenieros a nivel gerencial de la industria aeroespacial como un inventario de auto reporte de respuesta tipo Likert.

3.3. Procedimiento de aplicación del cuestionario

El trabajo de campo realizado para la aplicación del instrumento consistió en las aplicaciones de este a los informantes claves (ingenieros), de las empresas dedicadas a la industria aeroespacial. Las encuestas fueron aplicadas durante el periodo de octubre del 2018 a mayo del 2019.

Las variables que se miden son, en una primera etapa: base de actividades, posicionamiento en la cadena de valor, factores de localización, apoyo institucional, redes de colaboración y actividades promotoras. Para la segunda etapa las variables que se miden son: capacidades tecnológicas, innovaciones implementadas, conocimiento, capacidades de aprendizaje, gestión de resultados, capacidad de absorción real y potencial, y fuentes de conocimiento.

En un primer momento se realizó un análisis de consistencia interna, para probar la correlación de los distintos ítems entre sí. Se obtuvo un valor de alfa de Cronbach de .966 para ítems del cuestionario. Lo que le otorga un resultado de análisis de consistencia interna muy satisfactoria. El procesamiento estadístico realizado hasta el momento se llevó a cabo mediante análisis descriptivo de frecuencias y análisis de escalas Likert; a través del análisis de opiniones y gráficos de perfiles de actitudes.

4. Resultados

4.1. Factores de surgimiento y despegue inicial del CA de Sonora

4.1.1. Posicionamiento del CA de Sonora en la cadena de valor global

De acuerdo a los resultados de la encuesta, las empresas aeroespaciales ubicadas en el estado de Sonora se distinguen por producir productos para aviación comercial y, en un menor porcentaje, para la aviación militar. En su mayoría, las empresas encuestadas mencionaron estar dentro de la cadena de valor en el nivel de Tier 1-3. Ello significa que las empresas del sector responden a la demanda de clientes que solicitan componentes

específicas, lo que abre la oportunidad a que este tipo de empresas pueda insertarse en el diseño específico de componentes, pudiendo así aumentar el valor agregado. En su mayoría, las empresas encuestadas iniciaron operaciones desde hace menos de 3 años, por lo que se pueden considerar como empresas de nueva creación.

De las empresas encuestadas, el 42.9 % señala tener una estructura de propiedad local mayor al 80%, mientras que otro 42.9 % tiene menos del 20% de propiedad local. Esta polarización muestra la oportunidad para desarrollar empresas de capital local y apoyar al desarrollo regional. Resalta que la estructura de capital de las empresas de procedencia extranjera participante en la muestra es mayormente inversión francesa, en un 42%, y menormente alemana, en un 14.3%. Adicionalmente, otro rasgo importante de las empresas aeroespaciales locales es la generación de empleos, donde un poco más del 50% de las empresas participantes cuentan con más de 250 empleados.

Cuadro 1
Estructura de propiedad

Estructura de propiedad	Porcentaje	Estructura de Capital
> 80% de propiedad local	42,9	Francesa
20-40% de propiedad local	14,3	Alemana
<20% de propiedad local	42.9	Mexicana

Fuente: Elaboración propia

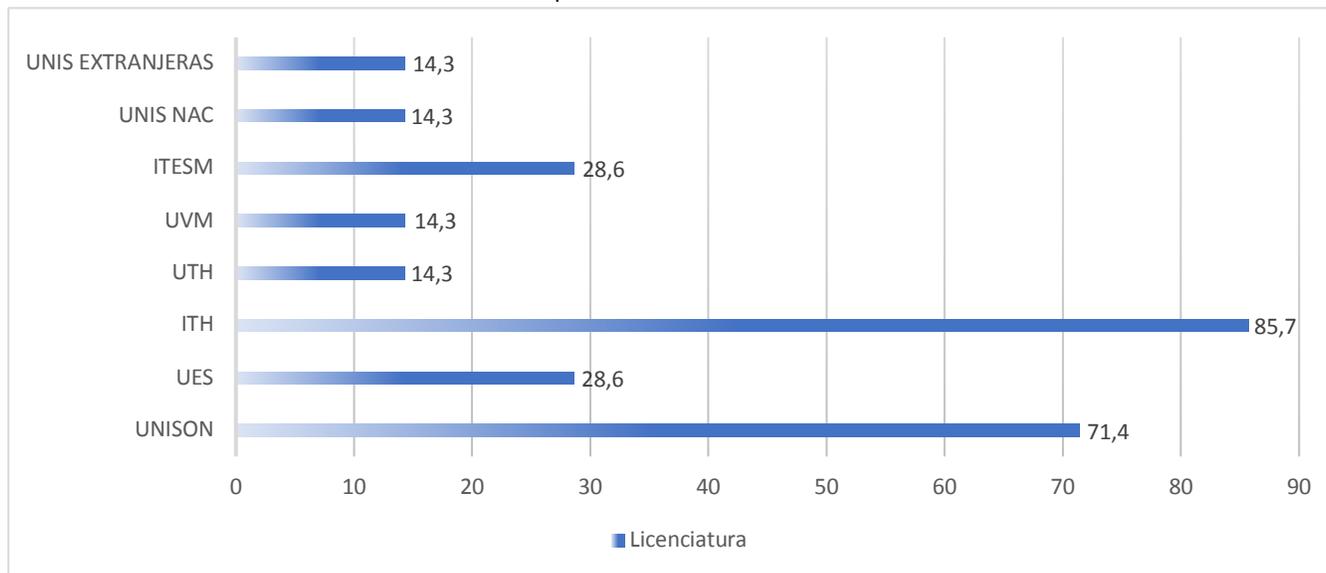
4.1.2. Factores de localización que impulsaron el despegue del CA en Sonora

La localización de una empresa es una decisión estratégica que depende de ciertos factores que pueden influir en el desarrollo de su actividad económica, dentro del cuestionario se agregaron preguntas, que permitieran definir cuáles son los elementos clave para la localización de la empresa en la región. Las respuestas indican que algunos de estos elementos son principalmente la cercanía con el mercado y principalmente la disponibilidad y accesibilidad de servicios aeronáuticos en la zona. En segundo lugar, la estructura industrial del estado y la infraestructura urbana son elementos de moderada importancia, le siguen la existencia de universidades y la administración local.

Procedencia del personal calificado

La industria aeroespacial se distingue por ser un sector complejo, por lo cual necesita personal calificado que tenga características específicas. El gráfico 1 muestra las principales universidades de la región que proveen de personal calificado a las empresas industriales de la región. Como se observa en dicha figura la institución con mayor número de egresados trabajando en empresas aeroespaciales es el Instituto Tecnológico de Hermosillo; institución en donde se ofrece la carrera de Ingeniería aeronáutica, y se ofrecen carreras de ingenierías relacionadas con el sector como mecatrónica, electrónica e ingeniería. Le siguen en orden de importancia la Universidad de Sonora y la Universidad Estatal de Sonora.

Gráfico 1
 Procedencia del personal calificado a nivel licenciatura

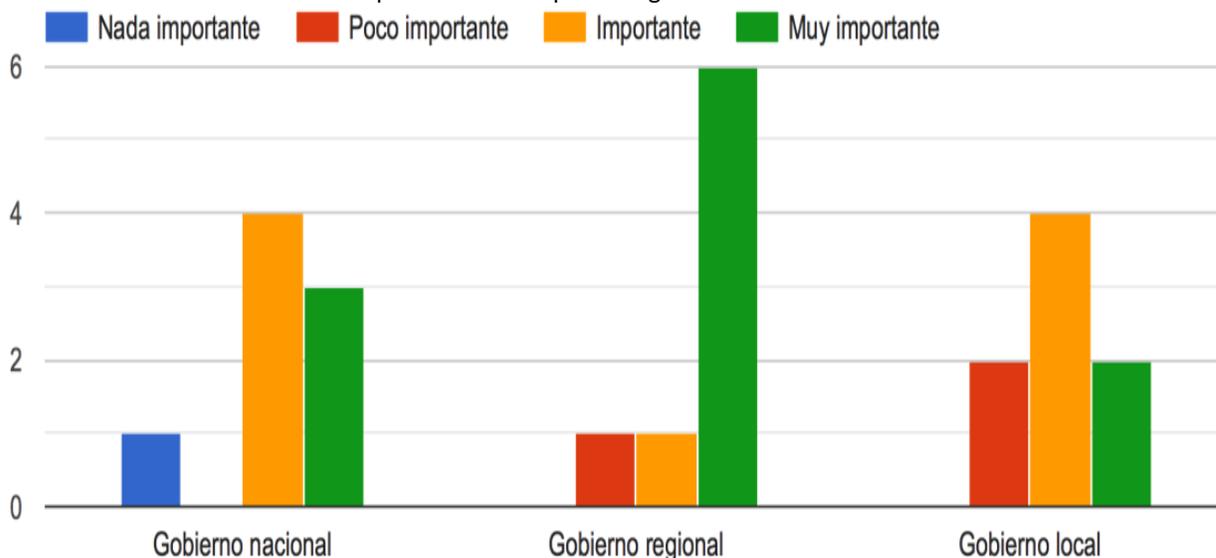


Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Apoyo institucional y actividades promotoras del CA de Sonora

Se les pregunto a los participante sobre la existencia e importancia de apoyo a las empresas aeroespaciales por parte de las instituciones gubernamentales, con la finalidad de identificar el impacto de los organismos gubernamentales y sus políticas de apoyo a la industria aeroespacial en diferentes escalas de gobierno. Como respuesta a este cuestionamiento, los informante mencionaron que las instituciones de gobierno regional y nacional están más involucradas con las empresas aeroespaciales. Relacionado con la importancia de las políticas públicas se incluyó la siguiente pregunta: ¿Cual crees que ha sido el nivel de influencia de las políticas públicas para el desarrollo de la Industria Aeroespacial en la región? El 57.2 % de los encuestados consideraro que las políticas públicas de la región han sido muy influyentes en el desarrollo de la industria aeroespacial (Gráfico 2).

Gráfico 2
 Importancia de las políticas gubernamentales



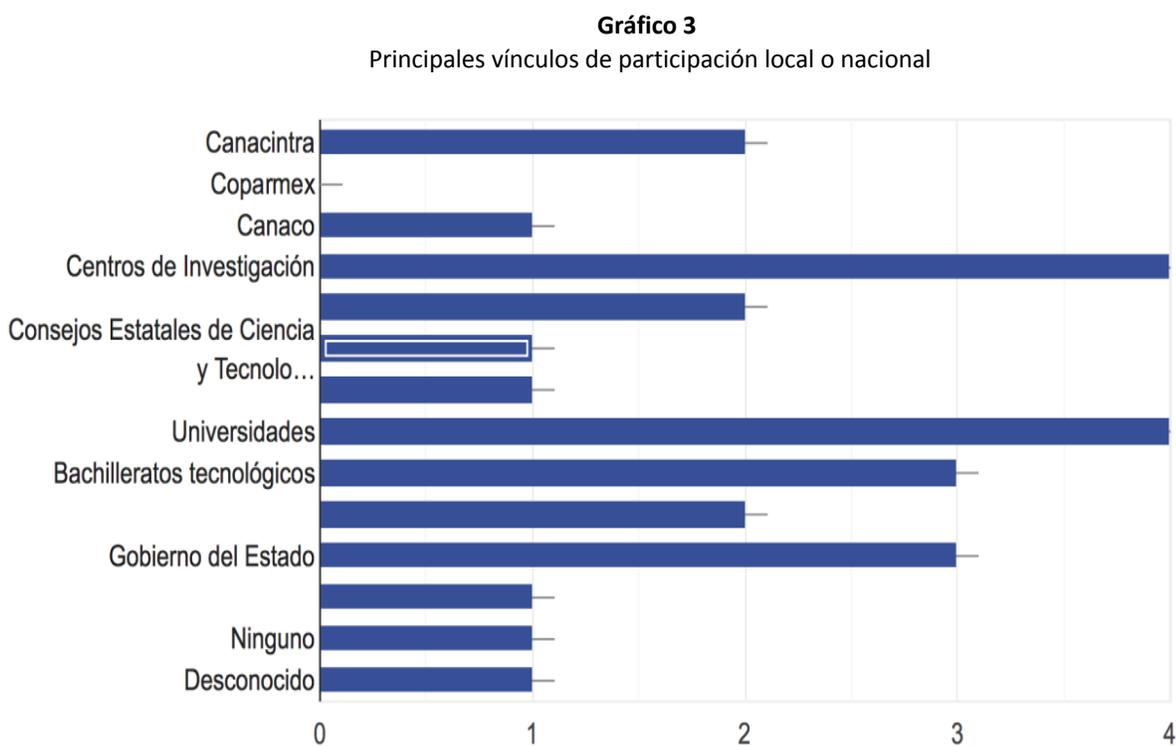
Fuente: Elaboración propia.

Los diferentes actores del CA promueven su crecimiento en el estado de Sonora, a partir de metas estratégicas basadas en análisis de las tendencias globales. El papel de las instituciones y de las políticas gubernamentales es crucial en el cumplimiento de las metas estratégicas. Se les pidió a los encuestados que evaluaran la importancia de las políticas para promover el desarrollo de las empresas aeroespaciales: Como resultado se obtuvo que los informantes valoraron como más importante el desarrollo e impulso de las instituciones gubernamentales a políticas referentes a política regulatoria, soporte para redes y colaboración entre empresas, programa general de redes de negocios, programas generales de colaboración empresarial y programas de colaboración empresarial específico del CA.

4.2. Factores potenciadores (auto-reforzamiento) del CA de Sonora

4.2.1. Las Redes de colaboración

Se les preguntó a los encuestados sobre la existencia de vínculos con instituciones especializadas asociadas con la industria aeroespacial. De las respuestas obtenidas, se tiene que en mayor grado las empresas se encuentran vinculadas con centros de investigación, universidades y gobierno del estado, y en menor grado, con cámaras de comercio (Gráfico 3).



Fuente: Elaboración propia.

Otro resultado interesante es la opinión de las empresas aeroespaciales sobre el grado de colaboración existente entre las empresas del ramo y otras organizaciones diversas. La opinión del 40 % los encuestados coincide en que la colaboración es de poca importancia para el desarrollo de sus actividades. De las respuestas obtenidas, se destaca que las empresas estarían interesadas en establecer colaboraciones efectivas que les permitan aumentar la promoción en el mercado exterior, la capacidad de respuesta, el entrenamiento, la información oportuna y el trabajo en red. Al indagar qué factores limitan a su empresa a asociarse con otras empresas o centros de investigación se obtuvieron las siguientes respuestas: a) limitantes a nivel económico, como “no se cuenta con iniciativa de crear proyectos, ni con recursos monetarios para fondearlas”; limitaciones a nivel organizacional, como los impedimentos que se derivan de tratarse de filiales de corporativos a nivel mundial,

que tienen reglas muy estrictas de colaboración. También señalaron limitaciones relacionadas con las propias competencias y limitantes en el nivel de especialización, como la no existencia de organismos de investigación que trabajen en el área de conocimiento de su interés. Otro elemento importante que se detectó es que si bien es cierto el nivel de opinión sobre la colaboración entre las empresas de la región se considera poco importante, existen factores que estimulan la colaboración dentro de la entidad. Entre los factores más destacados se encontró que, para las empresas aeroespaciales de la región, es de especial importancia trabajar en conjunto para la compra conjunta de servicios y transporte, compartir costos de almacenamiento, de producción y de prestación de servicios. A su vez, en segundo nivel de importancia, se encuentra el entrenamiento en funciones de nómina, en contabilidad y trabajos de benchmarking.

4.2.2. Capacidad de absorción del conocimiento

El concepto de capacidad de absorción, como se ha mencionado, hace referencia a las habilidades de las empresas para reconocer, asimilar y aplicar el conocimiento externo y utilizarlo con fines comerciales (Cohen y Levinthal, 1990). En este contexto fue importante reconocer cuáles son las formas en que las empresas del CA obtienen conocimiento específico. En el cuestionario aplicado a las empresas se buscó conocer la capacidad de absorción de conocimiento desde 3 dimensiones específicas: 1) obtención y utilidad del conocimiento; sus fuentes de conocimiento y entender cómo este es utilizado en el mismo, 2) Capacidad de absorción de conocimiento potencial y 3) capacidad de absorción de conocimiento real.

Obtención del conocimiento

De las empresas encuestadas, el 50 % de las empresas encuestadas mencionan que es muy importante obtener conocimiento a través de las relaciones con otras empresas. Ya sea a través de acuerdos, alianzas y contratos de colaboración. Otra forma importante para la obtención de conocimiento es través de la contratación de personal calificado; de las empresas encuestadas, 38% reconocen que esta es una forma muy importante para la obtención de conocimiento.

Fue importante que el trabajo de campo permitiera identificar la forma en que el conocimiento, una vez que ha sido obtenido, está siendo utilizado dentro de las empresas, lo que implica la asimilación y aplicación del conocimiento. En el gráfico 4 se puede apreciar que en la mayoría de las empresas encuestadas se reconoce que es muy importante que el conocimiento tecnológico que se utiliza se almacene en software, hardware o documentos. También es bastante importante que el conocimiento obtenido pueda ser codificado en instrucciones, formulas, etc.

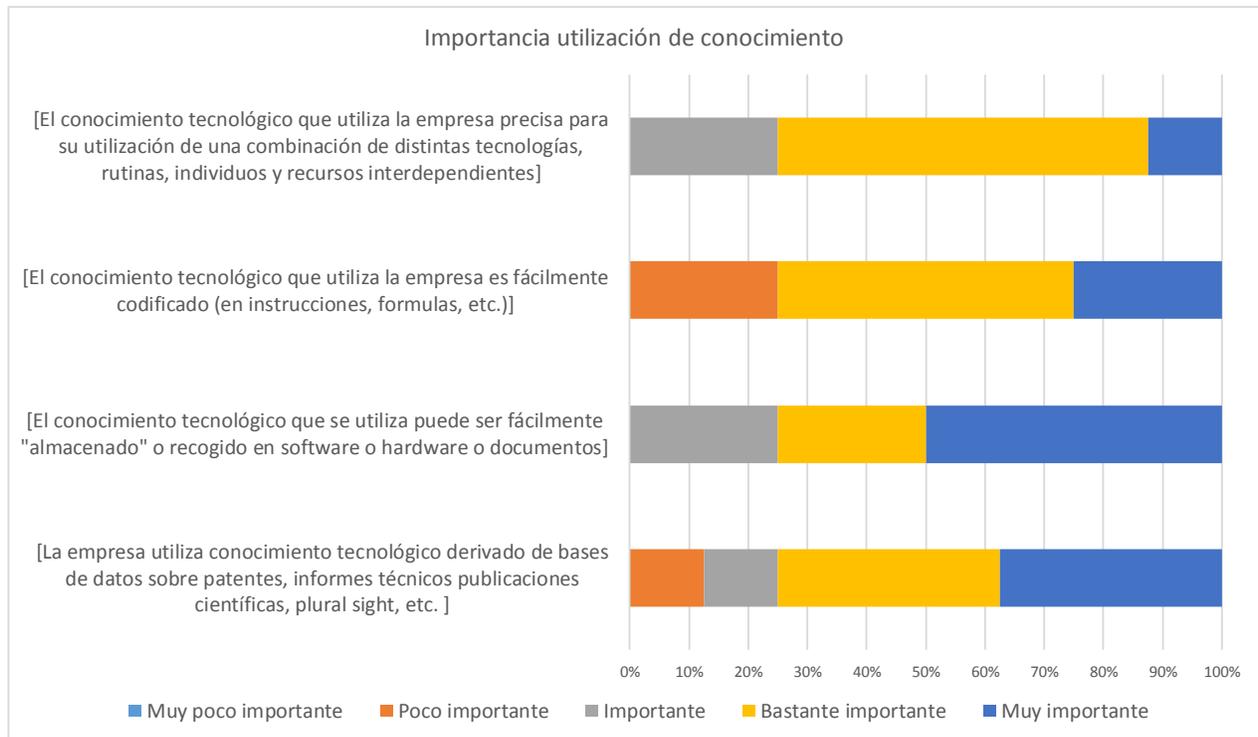
Capacidad de Absorción de Conocimiento Potencial (CAP)

El concepto de capacidad de absorción de conocimiento potencial hace alusión a las rutinas de adquisición y asimilación. En el caso de las empresas encuestadas, en el gráfico 5 se puede distinguir que existen 3 rutinas muy importantes: a) análisis e interpretación de cambios en los gustos del cliente, b) identificación de nuevas oportunidades de servicio para los clientes y, c) la visita regular de otras unidades o equipos de proyecto.

Capacidad de Absorción de Conocimiento Real (CAR)

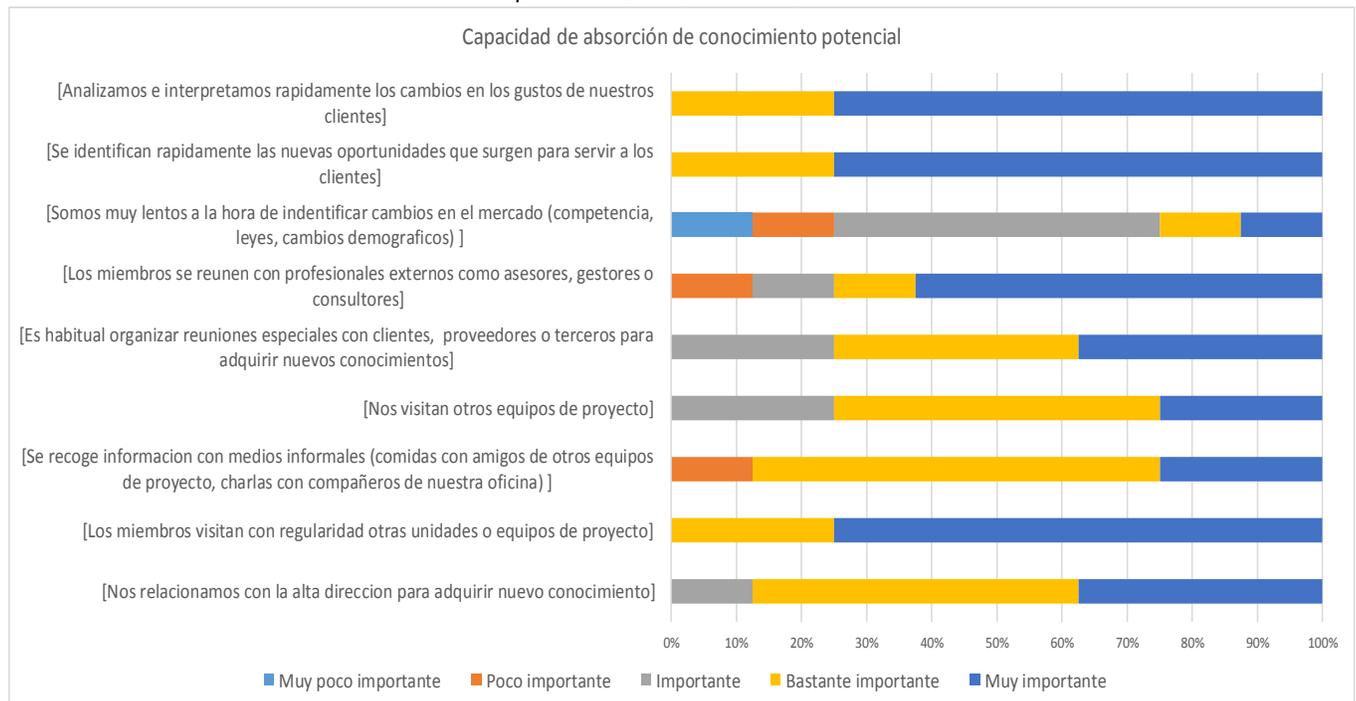
A su vez, el concepto de capacidad de absorción de conocimiento real hace alusión a las rutinas de asimilación y transformación del conocimiento. En el gráfico 6 se distingue que las rutinas más importantes tienen que ver con el conocer el valor del conocimiento adquirido sobre el ya existente y que existe una constante discusión sobre nuevas tendencias del mercado.

Gráfico 4
Utilización del conocimiento



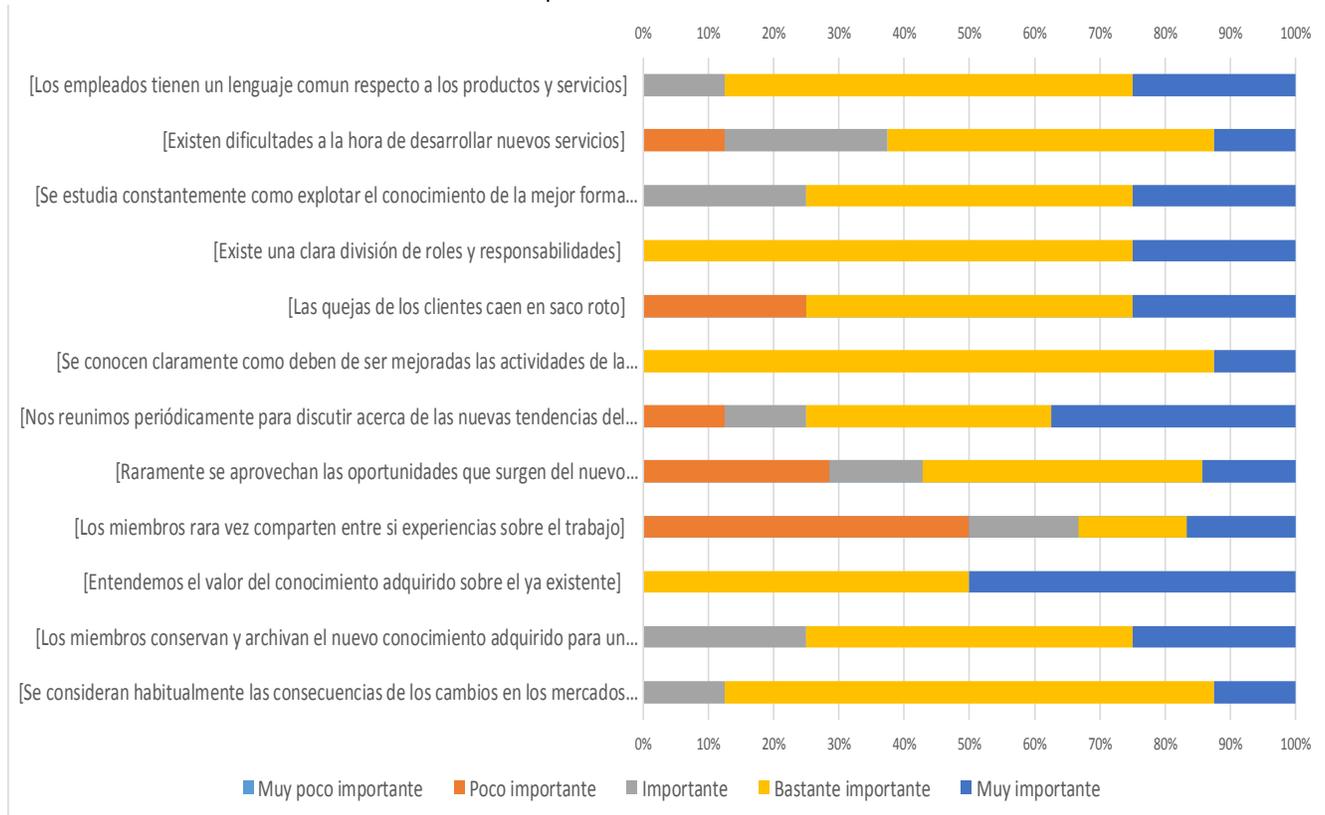
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5
Capacidad de Absorción Potencial



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 6
Capacidad de absorción Real

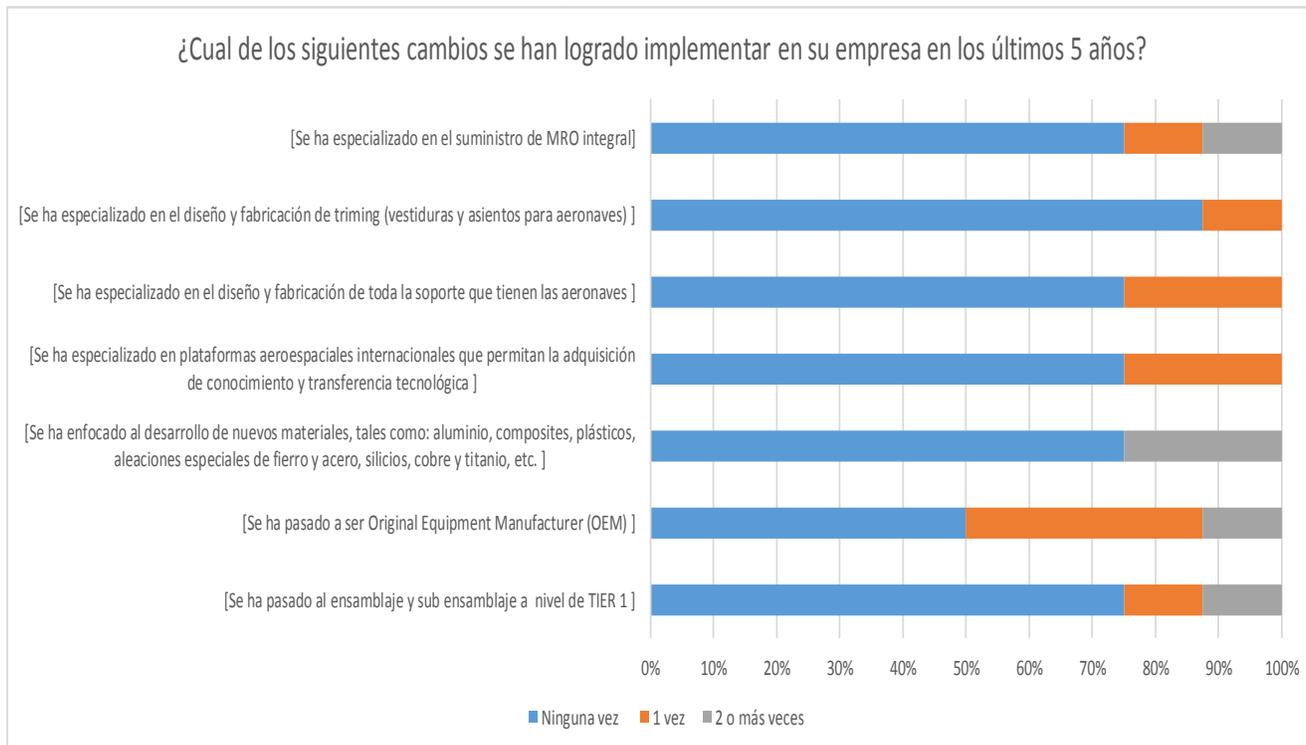


Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Las capacidades de innovación de las empresas aeroespaciales de Sonora

En este apartado se busca conocer cuáles son los cambios que se han logrado implementar en la empresa en los últimos 5 años. En el gráfico 7 se puede observar que, en su mayoría, las empresas encuestadas han logrado implementar pocos cambios en sus procesos en los últimos 5 años. Es en las áreas de certificación como “fabricante de equipos originales” (OEM), el desarrollo de nuevos materiales, diseño y fabricación de soportes de aeronaves, suministro de MRO integral y ensamble y sub-ensamble a nivel de TIER-1, donde se ha logrado implementar cambios o mejoras, de acuerdo a la percepción de los informantes.

Gráfico 7
Innovaciones implementadas en los últimos 5 años



Fuente: Elaboración propia.

A su vez, la mayoría de las empresas consideran que el conocimiento obtenido es mayormente útil cuando se utiliza para desarrollar productos y servicios tecnológicamente mejorados. Con menor importancia se valora al conocimiento que supone un alto grado de novedad para la empresa. Es decir, se valora el conocimiento que pueda ser capitalizarse en la mejora y desarrollo de nuevos productos.

De acuerdo con las respuestas obtenidas es importante para las empresas poseer una competitividad tecnológica superior a la de los competidores. En el caso de las empresas que implementaron algún tipo de innovación se les pregunto: ¿Cuáles son los resultados específicos de las innovaciones implementadas? Las cuales fueron expresadas de la siguiente manera:

“Reducción de desperdicios, atacar problemas con mayor impacto”, “Que no haga falta material en el momento indicado, reducción de desperdicios, atacar problemas con mayor impacto”, “Que no haga falta material en el momento indicado”

Las respuestas enfocan la importancia de la implementación de innovaciones para la mejora del desempeño de los procesos productivos, específicamente en la reducción de desperdicios.

4.2.4. Capacidades tecnológicas de las empresas aeroespaciales de Sonora

Utilización Tecnologías Emergentes

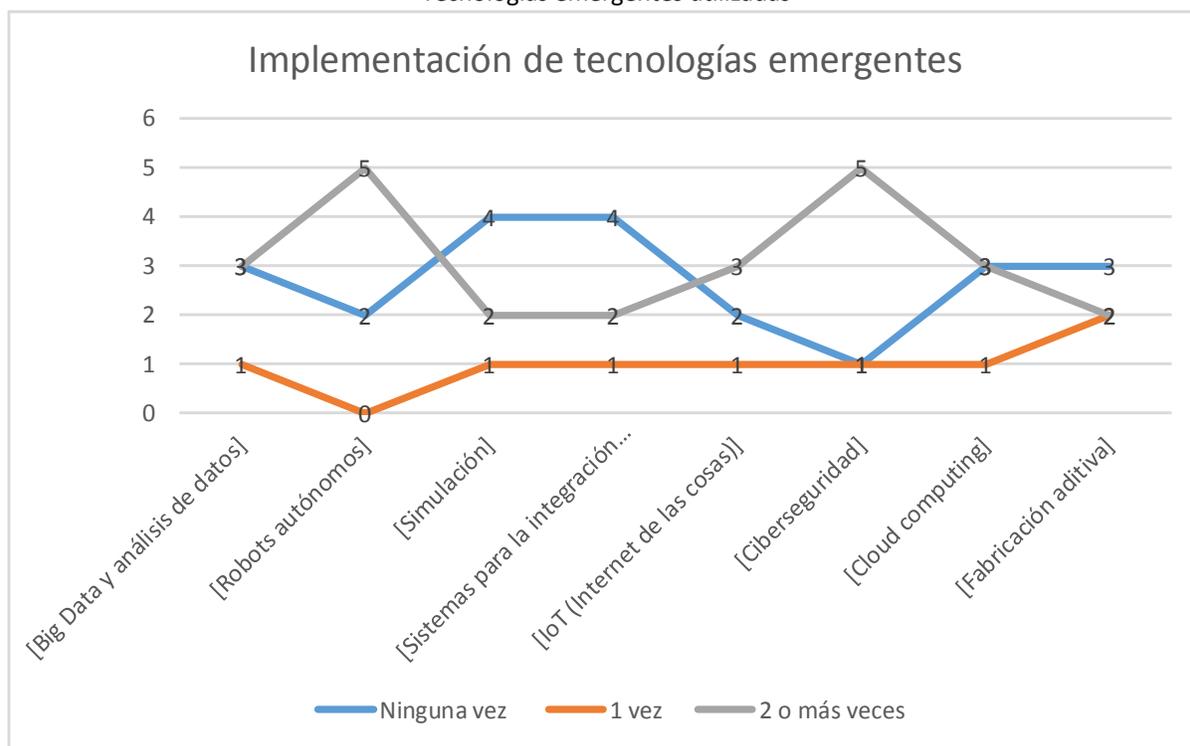
En este apartado se busca conocer cuál es la frecuencia de implementación de tecnologías emergentes en las empresas durante los últimos 5 años: las tecnologías emergentes son definidas como aquellas innovaciones científicas que pueden crear o transformar una nueva industria o transformar una existente. En el gráfico 8 se puede observar que en el caso del CA de Sonora las principales tecnologías emergentes utilizadas son big data y análisis de datos, los robots autónomos, las nuevas tecnologías de simulación, los sistemas de integración vertical y horizontal, el internet de las cosas, la ciberseguridad, el cómputo en la nube y la fabricación aditiva. Como

puede verse en la figura las tecnologías emergentes más utilizadas en la industria aeroespacial son los robots autónomos, ciberseguridad, internet de las cosas, computo en la nube y manufactura aditiva.

Tecnologías de Información (TIC)

En este apartado se busca conocer cuáles son las tecnologías de información utilizadas dentro de la industria aeroespacial sonoreense con la finalidad de conocer el nivel de utilización de tecnologías dentro de dichas empresas, las tecnologías de información más utilizadas en la productividad empresarial son las siguientes, las cuales son abordadas en el estudio: tecnologías Intranet (e-mail, redes de servicios internos, etc.), tecnologías de colaboración (groupware, videoconferencias, foros virtuales, workflow, etc.), herramientas tecnologías de gestión (ORACLE, MP5, ERP, CRM, etc.) o de soporte a la decisión (data mining, data modelling y otros programas de software de ayuda a la decisión), sistemas de gestión documental (bases de datos, repositorios, etc.), herramientas tecnologías de búsqueda (Internet, buscadores, etc.), herramientas para manufactura aditiva (Software para preparación datos para impresión 3D, verificación y reparación de diseños 3D para fabricar prototipos rápidos), herramientas para manufactura automatizada (software de manufactura automatizada por computadora utilizando maquinas CNC y software de CAM).

Gráfico 8
Tecnologías emergentes utilizadas



Fuente: Elaboración propia

Vigilancia Tecnológica

En un entorno global cambiante en el que las competencias y el continuo proceso de innovación forman parte del acontecer de las organizaciones se hace necesario para su supervivencia conocer de primera mano todas las actuaciones y alertas que acontecen en el sector de actividad de las entidades. La vigilancia tecnológica permite conocer el entorno propio y competidor, normativas, patentes. Los cuales permiten entender mejor el entorno y reflexionar acerca de la dirección de las estrategias organizacionales.

Las formas más importantes de vigilancia tecnológica que se utilizan en la industria aeroespacial son las búsquedas de información en el entorno, asignación de recursos para la realización de tareas de comercialización

o marketing y el seguimiento a los competidores. Mientras que los menos importantes son las asociaciones con instituciones como universidades, cámaras de comercio, consultoras y revistas.

4. Conclusiones

La investigación desarrollada ha permitido identificar los factores que explican la evolución del CA de Sonora desde una perspectiva dinámica: surgimiento, crecimiento y posibilidades de consolidación y sostenimiento en el largo plazo. Los objetivos planteados originalmente fueron: a) identificar los prerequisites para el despegue del cluster en la entidad, y los eventos o aspectos que en el pasado reciente permitieron su expansión y crecimiento (elementos desencadenantes); y b) dilucidar en qué medida están presentes en el CA de Sonora los factores de auto-reforzamiento del desempeño exitoso del clúster, que puedan garantizar su viabilidad en el futuro próximo y en los mediano y largo plazos; es decir, factores que propicien su sostenimiento y eviten su declive.

Respecto al primer objetivo, los resultados revelan que el posicionamiento del CA de Sonora en la cadena de valor global ha sido un factor muy relevante en el despegue del clúster. Las empresas del CA de Sonora tiene como nicho de mercado la provisión de componentes para la aviación comercial; en su mayor parte en el nivel de Tier 1-3, lo que significa que se especializan en satisfacer la demanda de clientes que solicitan componentes específicos. Los resultados muestran también que en el caso del CA sonorense uno de los prerequisites de su desarrollo fueron los factores que posibilitaron la atracción de las inversiones en el sector, como la cercanía con el mercado, la disponibilidad y accesibilidad de servicios aeronáuticos en la zona, la estructura industrial del estado, la infraestructura urbana y la existencia de universidades que proveen de recursos humanos altamente especializados en disciplinas acordes al sector aeronáutico. Posteriormente, la entidad contó con algunos factores desencadenantes de una tendencia de crecimiento del CA, como el apoyo institucional y las actividades de promoción, desarrolladas principalmente por el gobierno estatal.

En referencia al segundo objetivo, mediante el auxilio de un esquema de análisis basado en los enfoques evolucionistas de los clústeres industriales, se ha tratado de evaluar en qué medida están presentes en el CA de Sonora los factores de auto-reforzamiento de un desempeño exitoso del clúster. Los resultados obtenidos permiten concluir que el CA de Sonora exhibe cierta debilidad en cuanto a los niveles de presencia de redes de colaboración entre las empresas que integran el clúster. El grado bajo de colaboración y vinculación entre empresas e instituciones de apoyo es un factores que limitará el desarrollo futuro del clúster si no se toman acciones para incrementarlo. En la situación actual estas limitaciones derivan de la existencia de políticas empresariales muy rígidas, de la falta de fondos para establece iniciativas basadas en alianzas estratégicas y de la incapacidad de trabajar en forma colaborativa e implementar mecanismos que permitan la difusión y transferencia de tecnologías al interior del clúster, mediante redes de trasferencia del conocimiento.

Con la adopción del enfoque de la competitividad de los clústeres industriales regionales basado en el conocimiento y las ventajas competitivas dinámicas, se incluyeron en el análisis factores de auto-reforzamiento del clúster como la capacidad de absorción del conocimiento, la capacidad de innovación y la capacidad tecnológica.

El estudio de Giuliani (2005) fue el primero en analizar la capacidad de absorción a nivel de clústeres industriales regionales, planteando una taxonomía de la capacidad de absorción de los clústeres que distingue entre etapas "básicas" y "avanzadas", entendidas como tipos ideales que representan un continuo. Los clústeres con capacidad de absorción básica se caracterizan por contar con empresas con bases de conocimiento débiles, que tienen vínculos de conocimiento intra-clúster débilmente interconectados, una apertura externa limitada y una

ausencia de empresas que puedan actuar como difusores de tecnología. Las empresas de los clústeres con capacidad de absorción avanzada tienen bases de conocimiento muy sólidas, contribuyen invirtiendo en I+D interna, tienen vínculos de conocimiento densos y absorben el conocimiento de fuentes extra-clúster. Giuliani (2005) agrega un nivel "intermedio" de capacidad de absorción, que se trata de clústeres que tiene puntajes medios en los factores mencionados anteriormente. Este último podría considerarse el caso del CA de Sonora, ya que presenta niveles intermedios – altos de capacidad de absorción, de acuerdo a los resultados del estudio. Las respuestas de las empresas del CA de Sonora que participaron en la encuesta sugieren que las mismas observan niveles intermedios – altos de capacidad de absorción, tanto potencial como efectiva, siendo la capacidad potencial superior a la real.

En cuanto a la capacidad de innovación de las empresas integrantes del CA de Sonora, los resultados de la encuesta muestran que el nivel de la misma es intermedio – bajo. De acuerdo a los resultados, las empresas aeroespaciales de Sonora implementan pocos cambios en sus procesos. Los avances más notables están en las áreas de certificación OEM, el desarrollo de nuevos materiales, el diseño y la fabricación de soportes de aeronaves, los suministros de MRO integral y el ensamble y sub-ensamble a nivel de TIER-1. La investigación previa sobre el tema sugiere que las empresas ubicadas en un clúster tienden a tener un mejor desempeño en innovación que las empresas que no lo están (Delgado et al., 2014). El mejor desempeño de las empresas en clústeres está relacionado con los vínculos que sostienen al interior del clúster, con el capital social, la confianza, con una base de conocimientos compartida y un conjunto común de capital humano, y, finalmente, con la presencia de instituciones de apoyo (Ebbekink y Lagendijk, 2013).

Las capacidades tecnológicas de las empresas del CA de Sonora fue evaluada en este estudio mediante el análisis del nivel de implementación de tecnologías emergentes, referida al conjunto de nuevas tecnologías relacionadas con la denominada "Industria 4.0". Los resultados también muestran que el CA de Sonora tiene un nivel intermedio de este tipo de capacidades.

El nivel de madurez intermedio de las capacidades tecnológicas, de innovación y absorción de conocimiento, se convierte en un área de oportunidad para potenciar el desarrollo de capacidades de aprendizaje tecnológico del CA de Sonora y el sostenimiento de su expansión en el largo plazo.

Una de las principales aportaciones del estudio es el diseño de un esquema analítico híbrido, en el que se desarrolla una adaptación del modelo de evolución de los clústeres industriales locales de Brenner y Mühlig (2013), que se complementa con el enfoque de la empresa basado en el conocimiento, para adicionar algunos factores de "auto-reforzamiento" de los conglomerados de empresas. Al emplear este enfoque se pueden extraer nuevas implicaciones relacionadas con los clústeres que prosperan en economía mundial sustentada en el desarrollo de activos intangibles o de conocimiento. Este enfoque es novedoso porque incorpora tres tipos de capacidades que tiene que ver con la gestión del conocimiento a los factores de auto reforzamiento de los clústeres.

Desde otra perspectiva, cabe anotar que una de las principales limitaciones del estudio es que se basa en la percepción de gerentes de producción de plantas del CA sonorenses, por lo que existen siempre sesgos positivos en las respuestas. Asimismo, debe tenerse en cuenta que este estudio es de carácter exploratorio y, aunque se empleó una estrategia multi-método, el tamaño de la muestra resultó muy pequeño, lo cual hace difícil la generalización de resultados a todo el sector.

Referencias bibliográficas

Bapuji, H., & Crossan, M. (2004). From questions to answers: reviewing organizational learning research. *Management learning*, 35(4), 397-417.

- Belussi, F., & Sedita, S. (2009). Life cycle vs. multiple path dependency in industrial districts. *European Planning Studies*, 17(4), 505–528.
- Boschma, R., & Martin, R. (2007). Editorial: Constructing an evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 7(5), 537–548. doi:10.1093/jeg/lbm021
- Boschma, R., & Martin, R. (2010). The aims, scope of evolutionary economic geography. In R. Boschma & R. Martin (Eds.), *The handbook of evolutionary economic geography* (pp. 3–39). Cheltenham: Edward Elgar.
- Boschma, R., & Wenting, R. (2007). The spatial evolution of the British automobile industry: Does location matter? *Industrial and Corporate Change*, 16(2), 213–238. doi:10.1093/icc/dtm004
- Brenner, T., & Mühligh, A. (2013). Factors and mechanisms causing the emergence of local industrial clusters: A summary of 159 cases. *Regional Studies*, 47(4), 480-507.
- Curado, C., & Bontis, N. (2006). The knowledge-based view of the firm and its theoretical precursor. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 3(4), 367-381.
- Delgado M, Porter ME and Stern S (2014) Clusters, convergence, and economic performance. *Research Policy* 43: 1785-1799.
- Ebbekink M and Legendijk A (2013) What's Next in Researching Cluster Policy: Place-Based Governance for Effective Cluster Policy. *European Planning Studies* 21: 735-753.
- Fornahl, D., Henn, S., & Menzel, M. P. (2010). *The emergence of clusters. Theoretical, empirical, political perspectives on the initial stage of cluster evolution*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Fujita M. and thisse J. (2002) *Economics of Agglomeration – Cities, Industrial Location, and Regional Growth*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Giuliani E. (2005) Cluster absorptive capacity: Why do some clusters forge ahead and others lag behind? *European Urban and Regional Studies* 12: 269-288.
- Grant R.M. (1996). Prospering in dynamically-competitive environments: organizational capability as knowledge integration. *Organization Science* 7(4): 375–387.
- Krugman P. (1991) Increasing returns and economic geography, *Journal of Political Economy* 99, 483–499.
- Lane P.J., Koka B. and Pathak S. (2006). The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct, *Academy of Management Review* 31, 833–863.
- Leal-Rodríguez, A. L., & Albort-Morant, G. (2015). Capacidad de absorción del conocimiento y resultados de la innovación: un estudio empírico en empresas españolas del sector de la automoción. *Universitas: Gestão e TI*, 5(2).
- Livi, C., & Jeannerat, H. (2015). Born to be sold: Start-ups as products and new territorial life cycles of industrialization. *European Planning Studies*, 23(10), 1953–1974.
- Malmberg, A., & Maskell, P. (2010). An evolutionary approach to localized learning, spatial clustering. In R. A. Boschma & R. Martin (Eds.), *Handbook of evolutionary economic geography* (pp. 391–405). Cheltenham: Edward Elgar.
- Martin, H., & Coenen, L. (2015). Institutional context and cluster emergence: The biogas industry in Southern Sweden. *European Planning Studies*, 23(10), 2009–2027.

- Martin, R., & Sunley, P. (2011). Conceptualizing cluster evolution: Beyond the life cycle model? *Regional Studies*, 45(10), 1299–1318.
- Menzel, M.-P., & Fornahl, D. (2010). Cluster life cycles – dimensions and rationales of cluster evolution. *Industrial and Corporate Change*, 19(1), 205–238.
- Prieto Pastor, I. M. (2003). Una valorización de la gestión del conocimiento para el desarrollo de la capacidad de aprendizaje en las organizaciones: propuesta de un modelo integrador. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Ritala P. and Hurmelinna-Laukkanen P. (2013). Incremental and radical innovation in coopetition-the role of absorptive capacity and appropriability, *Journal of Production Innovation Management* 30 (1), 154–169.
- Rodriguez-Rodriguez, G., Morrison, A., & Troncoso-Ojeda, R. (2017). On the emergence and evolution of clusters. In F. Belussi & J. L. Hervás-Oliver (Eds.), *Unfolding cluster evolution* (pp. 176–189). London: Routledge.
- Santner, D., & Fornahl, D. (2014). From here, from there, and from beyond: Endogenous and exogenous factors triggering change along the cluster life cycle in a multi-scalar environment (No. 02.14) (Working Papers on Innovation and Space). Marburg: Philipps-Universität Marburg.
- Schumacher, A., Erol, S., & Sihm, W. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia Cirp*, 52(1), 161-166.
- Simmie, J., & Martin, R. (2010). The economic resilience of regions: Towards an evolutionary approach. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), 27–43.
- Swanstrom, T. (2008) *Regional resilience: A critical examination of the ecological framework* (Working Paper 2008–07). Berkeley: Institute of Urban and Regional Development, University of California.
- Trippl, M., Grillitsch, M., Isaksen, A., & Sinozic, T. (2015). Perspectives on cluster evolution: Critical review and future research issues. *European Planning Studies*, 23(10), 2028–2044.
- Wang, C. L., y Ahmed, P. K. (2004). The development and validation of the organisational innovativeness construct using confirmatory factor analysis. *European journal of innovation management*.
- Zahra S.A. and George G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension, *Academy of Management Review* 27, 185–203.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoCommercial 4.0 International

