

¿NECESITAN REALMENTE LAS EMPRESAS DE ALTA TECNOLOGIA UN PARQUE TECNOLÓGICO?

Angel Martínez Sánchez

Introducción

Las empresas de alta tecnología (AT) se caracterizan por su rápido crecimiento, por su alto valor añadido tecnológico y porque invierten unos porcentajes en I+D y tienen unos porcentajes de empleo cualificado superiores a los de la media de la industria. Estas empresas han atraído la atención de los gobiernos centrales y regionales por su contribución al crecimiento económico y al desarrollo de sectores de futuro. Una de las instrumentalizaciones del apoyo público a estas empresas, y principalmente a las pequeñas empresas de AT, ha consistido en la creación de Centros de Innovación y Parques Tecnológicos. Aunque con diferencias importantes, el objetivo común de estos instrumentos es el establecimiento de un entorno favorable para la creación y desarrollo de un núcleo de empresas de AT que generen un dinamismo autosuficiente de actividad tecnológica e innovadora en la zona.

Concretamente, el Centro de Innovación ofrece espacio y servicios en sus instalaciones a nuevas empresas que estén desarrollando un proyecto innovador de alto contenido tecnológico, y el Parque Tecnológico es un área dotada de servicios especiales y de calidad para la instalación de empresas de AT. Ambos instrumentos se desarrollan normalmente junto a institutos de investigación, universidades, y núcleos urbanos con la calidad de vida suficiente para incentivar la implantación de empresas de AT. Estas empresas se benefician de los servicios comunes y especiales del Parque, de las posibles ayudas financieras y el apoyo del sector público, y de las relaciones con otras empresas de AT y con los Centros de investigación participantes en el Parque.

Durante la década de los años ochenta hemos asistido en Occidente a una proliferación de estos instrumentos a nivel local y regional, de manera que son numerosas las regiones de Gran Bretaña, Alemania o España que tienen un Centro de Innovación o un Parque Tecnológico en funcionamiento o en proyecto. Como es previsible que los Parques Tecnológicos continúen difundiéndose en las regiones menos desarrolladas —prácticamente todas las regiones prósperas de la CEE ya lo tienen— se corre el riesgo de que se imiten los proyectos de otras regiones. Con la experiencia existente durante los últimos cuarenta años de desarrollo de Parques Tecnológicos, se conocen los requisitos previos para garantizar su éxito (ver por ejemplo Tabla 1 y Martínez 1987 y 1989). Partiendo también de las experiencias existentes, este artículo aporta

una serie de argumentos a la discusión de si es posible conseguir sus objetivos por otros medios más económicos, y de las condiciones bajo las que interesa o no interesa desarrollar un Parque Tecnológico. Hay que tener en cuenta que la inversión en un Centro de Innovación puede ascender a más de 200 millones de pesetas y en un Parque Tecnológico a más de diez mil millones, con lo que el compromiso de recursos para un gobierno regional es lo suficientemente importante como para que la decisión de implantarlos se adopte de la manera más metódica posible.

El Parque Tecnológico y las empresas de AT

El éxito o la utilidad de un Parque Tecnológico depende de la relación existente entre las inversiones necesarias y los resultados conseguidos. Una medida de éxito a corto plazo utilizada habitualmente es la del número y calidad de las empresas de AT atraídas por el Parque, mientras que el éxito a largo plazo se mide en términos de renovación de empresas en el Parque y en la generación de un complejo de AT a su alrededor. Para conseguir los resultados propuestos, hay que invertir tiempo y dinero, tanto más cuanto menos atractivas sean las condiciones de éxito particulares de la zona del Parque. Un informe muy mencionado del gobierno norteamericano (Andelin, 1984) sobre la experiencia de los años setenta de los Parques de este país señalaba, entre otras, las siguientes conclusiones: los Parques tardan un largo período de tiempo en llegar a tener éxito, normalmente entre 15 y 30 años; al menos un 50% de los Parques habían fallado en alcanzar los objetivos propuestos, e incluso entre aquellos iniciados por las universidades o directamente vinculados a ellas, sólo 6 de 27 tuvieron un éxito claro y de 16 a 18 fallaron porque no habían atraído suficientes empresas.

Estos resultados son más pesimistas que los de los Parques británicos y alemanes en los años ochenta en los que se experimentó un mayor dinamismo económico. No obstante, cuando el ritmo de introducción de empresas es lento, las autoridades del Parque han de impedir que ello cree una mala imagen para el Parque. Si las empresas observan que el Parque no se llena, el atractivo del entorno quedará hipotecado para el próximo futuro. Para evitarlo, algunos Parques han tenido que rebajar sus criterios tecnológicos de admisión para poder llenar el espacio, pero perdiendo con ello su atractivo para otras empresas con mayor grado de innovación tecnológica.

La implantación de un Parque Tecnológico requiere entonces de un esfuerzo de planificación importante que se inicia normalmente con un estudio preliminar de viabilidad en el que se analizan las necesidades locales que existen en relación con la alta tecnología. Es en base a estas necesidades locales sobre las que se comparará el Parque Tecnológico con los otros instrumentos de la política tecnológica regional (Tabla 2). En todo momento hay que evitar una imitación simplista de lo que ha funcionado en otras regiones. Los diferentes instrumentos tienen que compararse en el estudio de viabilidad en base a un conjunto de criterios de evaluación y selección. Estos criterios de evaluación reflejan normalmente las necesidades locales y los objetivos de la política tecnológica, establecidos entre todos los agentes económicos participantes o interesados en el Parque Tecnológico, y que comprenden al sector público, la universidad, las empresas de AT, las entidades financieras, y las Cámaras de Comercio. Los objetivos de un Parque Tecnológico son de carácter muy diverso

(Tabla 3) y los que se determinen para cada Parque influirán en su evolución o comparación con el resto de los instrumentos de política tecnológica.

Hay algunas situaciones en las que un Parque Tecnológico puede ser el mejor instrumento posible, en otras situaciones puede ser una respuesta parcial o simplemente una de las muchas posibles, y en otras el Parque será inviable. El uso eficiente de tiempo y recursos implica que en el desarrollo de un Parque Tecnológico hay que identificar primero los problemas a resolver, comprobar después que el Parque Tecnológico puede solucionar esos problemas, y rechazar finalmente cualquier objetivo, aunque deseable, que no sea realista con los recursos disponibles. Hay que evaluar por lo tanto estos recursos y si son inadecuados para alcanzar los objetivos, unos u otros tendrán que modificarse. El Parque Tecnológico opera en un entorno con restricciones y oportunidades, y el impacto de ambas ha de evaluarse claramente. Por ello es conveniente establecer objetivos parciales en el proyecto del Parque que permitan valorar de qué manera se está acercando a la fase crítica del despegue —definido normalmente por la entrada de un número mínimo de empresas—, que es la que puede garantizar su éxito. De esta forma se puede estudiar cómo evolucionan los problemas existentes y la manera en que se adaptan a los recursos que también se modifican en el tiempo.

La localización y el tamaño inicial del Parque Tecnológico ha de realizarse teniendo en cuenta dos factores importantes: el tiempo que se considere óptimo que pueden estar vacías las instalaciones, y la posibilidad futura de expansión. Si la superficie inicial es pequeña, antes se llenará pero los costes unitarios de construcción serán entonces más altos y se corre el riesgo de tener pocas empresas que no constituyan una masa crítica suficiente para la autogeneración de empresas. Si la superficie inicial es muy grande, entonces será mayor el margen de tiempo hasta que se llenen las ubicaciones disponibles y se resentirá notablemente la rentabilidad del proyecto y, lo que es más grave, se perderá la confianza y la credibilidad en el Parque que tendrá así hipotecado su futuro de una forma irreversible. Supuesto que ya se ha determinado la superficie óptima inicial, han de estar previstas desde un principio las posibilidades de ampliación sobre todo en aquellos Parques Tecnológicos que están situados dentro o muy cerca de núcleos urbanos en proceso de crecimiento. Las necesidades de espacio adicional provendrán de los spin-offs de la universidad y empresas locales, de los inquilinos de Centros de Innovación y del propio Parque que amplíen capacidad, y de empresas que se trasladan a la zona atraídas por el prestigio del Parque Tecnológico.

Cada una de las diferentes empresas de AT inquilinas de un Parque Tecnológico precisa de una ubicación acorde con sus posibilidades y necesidades: las empresas de nueva creación o embrionarias requieren una acomodación básica, servicios comunes de empresas y fácil acceso a universidades y centros de investigación; las empresas locales necesitan facilidad de acceso y comunicación a redes de información; y las grandes empresas precisan de un entorno que mantenga su imagen y las permita ampliarse a corto plazo. Ofrecer unas condiciones que superen a las necesidades reales es normalmente contraproducente; si las empresas embrionarias encuentran los costes excesivos o el entorno excesivamente sofisticado se desincentivará su ubicación en el Parque y preferirán otro lugar, dificultándose el desarrollo del potencial

endógeno porque la ausencia de empresas embrionarias deprime a su vez la aparición de nuevas empresas.

Estas diferencias han de corresponderse con las condiciones que, según diversos estudios, más valoran las empresas de AT para investigar e innovar a lo largo de su ciclo de vida. Las Tablas 4, 5 y 6 muestran como ejemplos los factores que las empresas de AT de varios países han considerado más importantes para localizar su actividad en una zona determinada. Se observa que entre las diferentes relaciones hay una serie de factores que predominan o sobresalen sobre los demás. Estos factores son los que hacen referencia a la disponibilidad de capital-riesgo, la existencia de mano de obra cualificada, la presencia de empresarios innovadores y la proximidad a Universidades o Centros de investigación.

En España se dispone de menos estudios empíricos de este tipo pero la Tabla 7 enumera los factores de localización considerados más importantes en una encuesta a 44 empresas de AT en la provincia de Zaragoza y a 25 empresas de Madrid. Aunque con diferencias se observa que los factores más importantes son también la presencia de mano de obra cualificada y centros de formación superior, las facilidades de comunicación y la prosperidad de la región. Aquellas empresas de AT que no consideraron este tipo de factores en su implantación, luego tienden a pensar que sí que deberían haberlos considerado en su momento (Tabla 8). Se dispone también de una encuesta realizada a las empresas de AT instaladas en el Parque Tecnológico de Madrid; los factores de localización considerados decisivos por parte de estas empresas a la hora de instalarse en el Parque han sido los motivos de imagen, el bajo coste de instalación (por el reducido precio del suelo), la cercanía de centros universitarios, la existencia en el Parque de empresas similares, la cercanía de una ciudad importante y la existencia de una buena red de comunicaciones.

Ahora bien, algunos de estos factores no es preciso que estén formalizados en la figura de un Parque, ya que existen también otras formas de conseguirlos. Por ejemplo, las Fundaciones empresa-universidad, las Oficinas de Transferencia (OTRI) en las Universidades, las agencias de Venture-Capital, o los Centros de servicios, son instrumentos de la política tecnológica regional con los que también se fomentan las actividades de investigación e innovación en una región.

El Parque y las relaciones con la universidad

Por ello, la primera pregunta a plantearse es si estos instrumentos ya estaban presentes en la región antes de empezar los estudios de viabilidad del Parque. Por ejemplo, ¿existía en la región una Fundación empresa-universidad o una OTRI que fomentara la colaboración entre la investigación y la empresa, y el desarrollo de proyectos de tecnología avanzada? ¿Qué resultados han obtenido desde el inicio de sus actividades? Si las experiencias observadas son negativas, puede ser debido a que en la región no existen las suficientes condiciones para que se desarrollen empresas de AT. Es necesario por lo tanto aprender de las experiencias negativas que se hayan experimentado con otros instrumentos de la política tecnológica regional, e identificar cuáles son las causas por las que esos instrumentos no han conseguido sus objeti-

vos propuestos. De no hacerlo así, se corre el riesgo de que el desarrollo del Parque se enfrente irremisiblemente a los mismos problemas.

Por ejemplo, la acumulación de Organismos de investigación (universidades, laboratorios, etc.) no es suficiente para atraer a las empresas de AT si las actividades de estos Centros no están conectadas con las actividades del mercado. Este tipo de aglomeraciones acaban petrificándose y siendo mantenidas artificialmente por el sector público. Una planificación de este tipo atribuye un papel central al empuje de la tecnología a expensas del tirón del mercado; ello da como resultado la aparición de tecnologías en busca de mercados. La experiencia de los primeros Centros de Innovación establecidos a mediados de los años 70 en Universidades de Canadá y de Estados Unidos para comercializar nuevas ideas, es significativa de esta visión limitada. Ninguno de ellos alcanzó su autofinanciación y la mayoría se cerraron después de unos años de funcionamiento o fueron reorientados hacia otros usos. Este mismo problema representó una limitación en el desarrollo de los parques en Holanda, porque a pesar de contar entre Amsterdam y Rotterdam con cinco universidades, varios institutos de investigación y numerosas filiales de compañías multinacionales, no existía un ambiente que motivara a los nuevos emprendedores técnicos que preferían trabajar en la Administración o en las grandes empresas. Apoyar las iniciativas de las nuevas empresas y maximizar los contactos con los organismos de investigación, fueron pasos previos del parque de Groningen para lograr la motivación de los investigadores y de los nuevos emprendedores.

El Parque Tecnológico ha de servir para establecer relaciones permanentes entre las empresas de AT y la universidad. El atractivo que la universidad ejerce sobre las empresas de AT no radica sólo en sus laboratorios o en sus actividades de investigación, sino que es incluso mucho más importante su capacidad de formación de personal cualificado y la ayuda que las empresas encuentran en la actividad consultora del personal universitario. Es bastante frecuente que las relaciones entre las empresas de AT del Parque no sean de colaboración sino de competencia entre ellas, como por ejemplo en el Parque de Grenoble (Perrin, 1989). En esta situación, lo que busca la empresa de AT son elementos de diferenciación que le otorguen una ventaja competitiva y no aquellos cuya accesibilidad sea genérica a todas las empresas.

Como consecuencia, las empresas de AT dependen proporcionalmente más del flujo de información procedente de otras empresas de AT que del de la universidad. De hecho, la movilidad del personal cualificado (ingenieros, técnicos, etc.) de las empresas de AT es mayor que en otro tipo de empresas, y este flujo de personas de unas empresas a otras constituye precisamente una de las principales interrelaciones entre las empresas de AT. Por lo tanto, un Parque Tecnológico debería ofrecer en teoría la aglomeración o concentración necesarias para facilitar el contacto personal y el flujo de información entre las empresas de AT. Sin embargo, lo que sucede en la realidad es que los inquilinos de un Parque mantienen escasas relaciones entre ellos, y la dirección del Parque tampoco parece muy interesada en estimularlas, dando en cambio prioridad a las relaciones de las empresas con la universidad.

Hay ocasiones en donde el núcleo del desarrollo de un Parque Tecnológico ha sido una Universidad como en Heriott-Watt en Escocia o en Surrey en Inglaterra. Las universidades han encontrado en estos instrumentos una fuente de financiación y de rentabilidad para sus terrenos e instalaciones, un marco para la comercialización de su investigación, y una interacción inmediata con el mundo económico e industrial. En estos casos la universidad adopta una postura activa para atraer empresas de AT a

sus propios terrenos. Pero aunque la universidad no sea quien desarrolle el Parque, su actitud positiva ante las relaciones con las empresas tiene que mantenerse ya que la cercanía física de la universidad al Parque no es requisito imprescindible para su éxito. Si la actitud es negativa se frenará la colaboración real con las empresas e incluso la implantación de otros Centros que son necesarios para el desarrollo del Parque. Por ejemplo en Estados Unidos, el Instituto Whitehead de Investigación Biomédica no se estableció en Carolina del Norte debido a la inflexibilidad de la Universidad de Duke en las relaciones de sus profesores con la industria privada, ubicándose finalmente junto al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) en Boston porque le ofrecía mayor interrelación.

Por lo tanto, es conveniente estudiar cuál ha sido la actitud de las empresas de AT de la región con la universidad y viceversa. Si no ha existido previamente esta colaboración, la presencia de un Parque no garantizará esta integración a menos que se eliminen las barreras que han impedido la colaboración entre empresa y universidad en esa región, para evitar así que las empresas del Parque no utilicen las instalaciones y servicios de la universidad. Es muy importante pues analizar en un estudio de viabilidad de un Parque el grado de colaboración que ha existido en la región entre las empresas y la universidad, dando prioridad en el Parque a las Facultades que mayor protagonismo hayan tenido en estas relaciones. Por ejemplo, en Aragón más del 60% de los proyectos de colaboración universidad-empresa se han establecido con la Escuela Superior de Ingenieros de Zaragoza por lo que sería lógico basar el Parque Tecnológico en las relaciones de esta Facultad.

Las experiencias confirman que la proximidad y la cooperación con una universidad son criterios que las empresas de AT valoran positivamente en el momento de su instalación. No obstante, hay que particularizar esta necesidad en función de la actividad de AT concreta que se realice en el área. Por ejemplo, el Laboratorio de Electrónica de la NASA se instaló en Cambridge (Estados Unidos) a mitad de los años 60 para poder estar cerca del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Similarmente el Centro de Formación Naval y el Laboratorio de investigación de la empresa Westinghouse están situados junto a la Universidad de Florida por las intensivas relaciones que mantienen con ella.

Pero a medida que disminuye el contenido tecnológico e innovador de las empresas de AT, también disminuye la necesidad de interaccionar con la universidad. A veces es suficiente con la posibilidad de mantener contactos informales para los que no es necesaria la inmediatez en la presencia física. Por ejemplo, el Parque de Cambridge está situado a cinco kilómetros de la ciudad y de la Universidad pero ello no ha impedido los contactos informales, y en Alemania el sector químico mantiene contactos a larga distancia que alcanzan a todas las áreas metropolitanas del país. En el Parque Tecnológico de Madrid, las relaciones de sus empresas de AT con las universidades madrileñas prácticamente no ha existido, habiéndose establecido un número pequeño de proyectos de colaboración pero con universidades y Centros de investigación de otras provincias.

El Parque y el personal cualificado

De los factores mencionados en los estudios de localización de empresas de AT, la disponibilidad de mano de obra cualificada suele destacarse siempre en los prime-

ros lugares. Un estudio en EE. UU. (Andelin, 1984) mostraba por ejemplo que el 79% de los responsables de empresas de AT mencionaban la mano de obra como un factor importante en su decisión de localización y era además el único factor mencionado en más de la mitad de las decisiones de localización. Otro estudio norteamericano (Premus, 1982) señalaba que los criterios de localización más importantes para casi 1.000 empresas de AT eran la calidad de mano de obra en la región, coste de la misma, impuestos y proximidad de una universidad. En Zaragoza, varias empresas de AT se han trasladado a otras regiones por la insuficiencia existente de mano de obra cualificada y por la dificultad en atraer esta mano de obra desde otras regiones más desarrolladas.

Por lo tanto, la decisión de crear un Parque Tecnológico ha de valorar también con detalle la disponibilidad de mano de obra cualificada y sus relaciones con las empresas de la región. En particular puede darse dos situaciones extremas que influyen de manera determinante en el desarrollo del Parque. En primer lugar, que existan Centros de formación de personal cualificado cuyos licenciados tengan que emigrar mayoritariamente a otras regiones por la falta de oportunidades en la industria local. En esta situación, el Parque Tecnológico puede ayudar a fijar esta población si se la incentiva a desarrollar ideas innovadoras y crear un núcleo de pequeñas empresas de AT que sirva como polo de atracción para otras empresas. En segundo lugar puede existir una región con empresas de AT que se hayan desarrollado sin la presencia de mano de obra cualificada local pero cuya situación geográfica ha permitido la instalación de personal de regiones colindantes más prósperas. En este caso, un Parque Tecnológico corre el riesgo de reproducir únicamente las condiciones que las empresas de AT ya habían encontrado independientemente con anterioridad.

Las principales características de los trabajadores cualificados son: un alto nivel de cualificación (ingenieros, técnicos, etc.), un espíritu innovador e individualista, y una atracción por los riesgos profesionales y por las organizaciones no jerarquizadas. Dirigir a estas personas implica no sólo aspectos profesionales sino también aspectos culturales y sociales. Por ello, los Parques tienen más éxito si se localizan en entornos con gran calidad de vida —en contraposición a las áreas industriales tradicionales—, y con grandes facilidades de comunicaciones. En Estados Unidos por ejemplo existen zonas con buenas Universidades y laboratorios de investigación, como Knoxville en el estado de Tennessee, Huntsville en Alabama o Rome en Nueva York, y sin embargo ninguna de ellas ha desarrollado una industria de AT. Las razones radican en el aislamiento de esos lugares y en la atracción marginal que ofrecen para vivir. Los Parques que con más éxito han cubierto sus objetivos se encuentran en áreas urbanas densamente pobladas como la de Boston, San Francisco o Tokyo, o en áreas atractivas para vivir como Orlando (Florida) o Surrey (Gran Bretaña).

No obstante, hay algunos autores (por ejemplo, Oakey y Cooper, 1989) que matizan esta conclusión al señalar que la situación ha ido cambiando progresivamente desde la formación de los grandes núcleos de empresas de AT como el del Silicon Valley o el del Sur de Londres. Lo que estos autores señalan es que existen posibilidades para que algunas empresas de AT sean atraídas por la oferta de un Parque Tecnológico aunque no esté situado en una gran aglomeración sino en una zona más periférica que cuente con unos determinados servicios y atractivos, principalmente también de disponibilidad de mano de obra cualificada (Bar-el y Felsenstein, 1989). En este caso, el estudio de viabilidad del Parque tendrá que comprobar que las empresas de AT que en ellos se instalen pueden desarrollarse sin dificultades aún

careciendo de algunos de los servicios presentes en las grandes aglomeraciones. Algunos servicios —por ejemplo traducciones, contabilidad y asesoría legal, etc.— pueden ser ofrecidos directamente por el Parque, pero otros tienen que obtenerse en el exterior como los servicios de ensayo y homologación. Si estos servicios son cruciales para el desarrollo y la competitividad de las empresas en esa región, el Parque tendrá dificultades en atraer un número suficiente de empresas después de que se hayan presentado estos problemas.

El Parque y las necesidades de servicios

A veces las empresas de AT se ven atraídas por el Parque Tecnológico gracias a la publicidad activa o pasiva de la que disfrutaban implantándose allí. Aunque podrían instalarse en otra ubicación de la misma zona, el prestigio que para ellas representa el Parque Tecnológico compensa incluso los mayores costes de instalación en el Parque. Por ejemplo, las empresas del Parque de Cambridge se benefician del valor intangible que en sus relaciones internacionales representa la reputación de la Universidad de Cambridge, aunque en otra ubicación tendrían acceso a los mismos servicios que en el Parque. ¿Qué utilidad tiene entonces un Parque de este tipo si las empresas de AT se generan de la misma forma? En esta situación hay que buscar la oportunidad de la universidad de aprovechar unos activos disponibles que están valorados en el mercado. Desde el punto de vista de la política regional, las empresas de AT no necesitan realmente un Parque cuando existen condiciones similares a las de Cambridge.

En otras situaciones, el Parque adopta una postura más activa para superar las barreras a las que se enfrentan las empresas de AT en esa zona. Por ejemplo, el Centro de Innovación de Berlín, ha elaborado folletos, posters y vídeos sobre sus empresas de AT que se han distribuido por todo el mundo para superar la separación que Berlín tenía respecto del resto del mundo. Como resultado más de 4.000 visitantes han acudido cada año a verlo, y ha permitido que varias empresas del Centro hayan formalizado ventas o ampliado sus líneas de investigación con contratos internacionales. Aquí, el Parque Tecnológico tiene una justificación porque se dispone del número suficiente de recursos con los que se intenta superar las limitaciones estructurales que impiden que se autogenera un dinamismo suficiente de empresas de AT.

Algunas veces, el Parque Tecnológico aprovecha determinadas necesidades que tienen las empresas de AT. Por ejemplo, el Parque de Madrid ha alcanzado su éxito gracias en parte a la escasez de suelo industrial en el área de Madrid. El gobierno local ha puesto entonces a disposición de las empresas de AT lo que éstas necesitaban en ese momento, que era suelo industrial. Las empresas de AT necesitan realmente un Parque cuanto éste les ofrece algo que difícilmente pueden encontrar en otro sitio, ya sea un activo material o inmaterial. La estrategia del promotor del Parque —sector público, universidad, sector privado— debería ser la de buscar las necesidades que tienen las empresas de AT y que pueden ser ofrecidas en mejores condiciones que las actuales.

Una forma de establecer esta estrategia es conocer los servicios que más precisan las empresas de AT para desarrollar su actividad. La Tabla 9 por ejemplo relaciona los problemas más importantes a los que se enfrentaron las empresas de AT ubica-

das en Centros de Innovación de Alemania. Estos problemas son similares a los que tienen las empresas que no disponen del apoyo de un Centro de Innovación o de un Parque Tecnológico. Lo que estos instrumentos permiten a las empresas es aumentar su probabilidad de éxito por la función de «guardería» del Parque. En Estados Unidos por ejemplo, las nuevas empresas de AT creadas en los Centros de Innovación han tenido una tasa de supervivencia del 80%, frente a una tasa promedio del 20% en el conjunto de la economía, aunque para valorar estas cifras hay que considerar que el proceso de admisión de las empresas de AT al Parque ya supone un filtro de selección del que en general sólo salen los proyectos con mayor potencial de éxito.

Las empresas de AT encuestadas en Zaragoza manifestaban que sus principales problemas durante los primeros años de actividad habían sido conseguir recursos financieros, establecer canales de comercialización para sus productos, y encontrar proveedores y personal técnico más cualificado a medida que aumentaba el nivel tecnológico de la empresa. Es sobre la base de necesidades de este tipo sobre las que se asienta normalmente la oferta de servicios del Parque Tecnológico. Por ejemplo, las empresas de AT de Madrid opinaban que los servicios más demandados en un Parque serían (Tabla 10) servicios administrativos —secretaría, correo, traducciones—, asesoría en ayudas oficiales, relaciones universidad-empresa, cafetería-restaurante, y participación conjunta en salones, es decir servicios administrativos, logísticos, financieros e inmobiliarios. Por su parte, las empresas aragonesas consideraban más útiles a los servicios técnicos —oficina técnica y biblioteca de programas técnicos—, los servicios comerciales —estudios de mercado y corresponsales comerciales en el extranjero—, y los servicios financieros y logísticos.

El 67% de las empresas de AT madrileñas y el 93% de las zaragozanas encuestadas opinaban que merecía la pena el esfuerzo invertido para crear un Parque, indicando que sería más eficiente su promoción por el sector privado que por el sector público. Aunque en España es el sector público el principal responsable de los Parques existentes, en otros países coexiste este patrocinio con el de la universidad y con el de empresas inmobiliarias. El sector público busca con el Parque integrar otros instrumentos de futuro en la zona, y contribuir a la creación de empleo y riqueza.

Si para alcanzar estos objetivos se utilizan los servicios anteriormente mencionados, hay que analizar si se pueden cumplir los objetivos pero evitando los costes de desarrollo del Parque, tales como la compra de terrenos, la edificación, etc. Un Centro de Servicios o un Programa de ayudas para el acceso de las empresas de AT a determinados servicios como los estudios de mercado, las auditorías tecnológicas y energéticas, o la asesoría legal cumpliría los mismos objetivos. Si la industria regional de AT tiene reducidas dimensiones, sería mucho más económico un Programa de servicios de este tipo que fuera accesible a todas las empresas interesadas, en lugar de restringir unos servicios más costosos al número reducido de empresas que se instalen en el Parque. La concentración espacial de los servicios tiene sentido cuando se trata de nuevas empresas de AT que para sobrevivir precisan reducir costes en sus primeros años de actividad y por ello no necesitan dotarse a tiempo completo de servicios administrativos o de asesoría sino que les interesa más el compartirlos con otras empresas. Si el objetivo central del Parque es ofrecer sólo este tipo de servicios a empresas ya establecidas, debe calcularse el coste unitario de cada alternativa, y elegir la menos costosa.

Quizás por esta razón de rentabilizar los servicios prestados por el Parque Tecnológico, es cada vez más frecuente que en el Parque se sitúen también Centros

de Innovación. Esto supone una serie de ventajas e inconvenientes para las empresas instaladas en el Parque. En primer lugar las permite tener acceso a las innovaciones tecnológicas embrionarias que se están desarrollando en el Centro de Innovación y que pueden ser una fuente de ideas que pueden incorporar a su propio patrimonio tecnológico. En segundo lugar, las empresas del Parque pueden aprovechar parte de los servicios que ofrece el Centro de Innovación y pueden subcontratar proyectos de I+D y colaborar con las empresas de la incubadora. Por último, las empresas del Parque pueden contratar personal técnico de las empresas embrionarias, y éstas a su vez pueden recibir formación de las empresas afincadas en el Parque. También existen una serie de desventajas de esta interacción, aunque tienen un peso específico mucho menor que en el caso de las ventajas. Básicamente serían las siguientes: peligro de que el Parque se convierta en una incubadora, si hay pocas empresas consolidadas; competencia con empresas de la incubadora en ideas, personal, etc.; freno en las posibilidades del Parque por falta de experiencia en las empresas jóvenes; e imagen de provisionalidad para las empresas consolidadas. En resumen, para aumentar la necesidad del Parque conviene incluir un Centro de Innovación que propicie el desarrollo endógeno de empresas de AT.

El Parque y las relaciones económicas de las empresas de AT

Las pequeñas empresas de AT tampoco tienen necesidad de un Parque Tecnológico si existen en la zona un número de grandes empresas que ejerzan un papel de catalizador en la actividad de AT del área. Estas grandes empresas se convierten normalmente en polos de atracción de nuevas empresas de AT autogeneradas en la zona o atraen a empresas subcontratantes de otros lugares que sirven para desarrollar un núcleo estable de empresas de AT. De hecho, algunos Parques han utilizado la estrategia de atraer primero una o varias empresas multinacionales de AT para conseguir el efecto imagen ante otras pymes de AT, como en el Research Triangle en Estados Unidos, o en el Vallés y Oviedo en España.

La Tabla 11 señala los principales factores con los que pueden originarse núcleos de empresas de AT. Cuando las empresas de AT están estrechamente interrelacionadas con la economía local y es frecuente la aparición de «spin-offs», un Parque puede ser una inversión innecesaria desde el punto de vista del sector público porque esta interrelación ya genera ella misma el desarrollo y la atracción de empresas de AT que es el objetivo material del Parque. La universidad y el sector privado son quienes mejor capitalizarían una inversión inmobiliaria para el desarrollo endógeno de empresas de AT.

Como se ha comentado antes, el Parque tiene que responder a una importante necesidad de las empresas, y una de ellas es la escasez de suelo industrial. Si en la zona existe terreno suficiente a precios asequibles o todavía hay polígonos industriales infrautilizados, puede ser más rentable reconvertir alguno de ellos para empresas de AT en lugar de crear un Parque Tecnológico. Si el objetivo no consiste en el desarrollo endógeno de empresas de AT, un Programa de servicios a la industria existente de AT sería más conveniente que un Parque Tecnológico porque con la misma inversión en servicios se ampliaría la oferta a un mayor número de empresas.

Más costoso y con menos probabilidad de éxito va a resultar el desarrollo de un Parque en una región con elevado subdesarrollo de su tejido industrial y de servicios.

Los costes de atracción y desarrollo de empresas de AT no compensarán el impacto de las empresas que se instalen en un Parque. Resultaría más económico un Programa de apoyo a la innovación en las empresas locales y de integración de los agentes participantes en el desarrollo de empresas de AT.

Resumen

La Tabla 12 enumera las condiciones más importantes comentadas en este artículo bajo las que no resultaría rentable desarrollar un Parque Tecnológico. Un Parque es necesario para las empresas de AT según cuáles sean los objetivos y el entorno del Parque Tecnológico. Desde el punto de vista inmobiliario pueden ubicarse empresas de AT que se hubieran instalado en otra zona, no haciendo necesario entonces el Parque Tecnológico. Para cada situación hay que considerar la experiencia previa con los otros instrumentos de política tecnológica regional que pueden alcanzar los mismos objetivos perseguidos por el Parque, y comparar los costes de las alternativas a su implantación.

Referencias bibliográficas

- Andelin, J.: *Technology, innovation and regional economic development*, Office of Technology Assessment, 1984, Washington, D.C.
- Aydalot, P. y Keeble, D. (Editores): *High technology industry and innovative environments*, Routledge Publishers, 1988.
- Bar-El, R. y Felsenstein, D.: *Technological profile and industrial structure: implications for the development of sophisticated industry in peripheral areas*, Regional Studies, vol. 23 núm. 3, 1989, págs. 253-266.
- Breheny, M. y McQuaid, R. (Editores): *The development of high technology industries an international survey*, Routledge Publishers, 1988.
- Christy, C. y Ironside, R.: *Promoting high technology industry: location factors and public policy*, en K. Chapman y G. Humphrys (Editores) *Technical change and industrial policy*, Basil Blackwell, 1987.
- Gamella, M.: *Parques Tecnológicos e innovación empresarial*, Fundesco, 1988.
- Giraldez, E.: *Comportamiento inversor de los sectores de alta tecnología, 1975-1985. Tendencias espaciales*, Papeles de Economía Española núm. 34, 1988, págs. 431-453.
- Haug, P.: *US high technology multinational and Silicon Glen*, Regional Studies, vol. 20, núm. 2, 1986, págs. 103-116.
- Martínez, A.: *Gestión y planificación de los Parques Tecnológicos*, Economía Industrial núm. 258, 1987, págs. 103-111.
- *Parques tecnológicos: cuarenta años de experiencia*, Cuadernos Aragoneses de Economía núm. 13, marzo 1989.
- Oakey, R. y Cooper, S.: *High technology industry, agglomeration and the potential for peripherally sited small firms*, Regional Studies, vol. 23, núm. 4, 1989, págs. 347-360.
- Perrin, J.: *The role of small, high-technology firms and science parks in the CIM industry*, International Journal of Technology Management, vol. 4, núm. 3, 1989, págs. 349-360.
- Premus, R.: *Location of high technology firms and regional economic development*, Joint Economic Committee, 1982, Washington, D.C.
- Sternberg, R.: *The impact of Innovation Centres on small technology-based firms*, Small Business Economics, vol. 2, núm. 2, 1990, págs. 105-118.

Tabla 1. Factores de éxito de un Parque Tecnológico ordenados por su grado de importancia.

- 1) Existencia de un plan que analice los puntos fuertes y débiles del entorno (Universidad, empresa), determine la solución óptima y los objetivos más factibles, y establezca su estrategia de implantación.
- 2) Recursos financieros suficientes para la fase de desarrollo del Parque Tecnológico hasta que se genera la masa crítica necesaria para que se inicie la fase de crecimiento.
- 3) Existencia de Universidades, Centros de investigación públicos y Centros de formación empresarial que estén reconocidos como líderes en su campo de investigación y que dispongan de diversos servicios adicionales (Biblioteca, Centro de cálculo, Laboratorios, Cursos, etc.).
- 4) Disponibilidad de trabajadores y técnicos cualificados.
- 5) Compromiso social de las instituciones y agentes locales que han de apoyar la iniciativa.
- 6) Ambiente social favorable a la ciencia, a las empresas y a los emprendedores.
- 7) Apoyo financiero que esté dispuesto a correr riesgos para poder convertir la investigación en productos comerciales.
- 8) Tradición de relaciones entre las instituciones de investigación y las empresas locales de alta tecnología, mediante contratos de cooperación, empleo de graduados.
- 9) Clima de estímulo intelectual que favorezca las relaciones y los intercambios entre los técnicos y los emprendedores.
- 10) Gerente del Parque Tecnológico con experiencia y conocimiento suficiente en la alta tecnología.
- 11) Buena red de infraestructura de comunicaciones: proximidad a aeropuertos, accesos rápidos al núcleo urbano y a las principales vías de comunicación.
- 12) Tejido industrial diversificado con amplias posibilidades de subcontratación, servicios de asistencia, una cultura industrial elevada.
- 13) Soporte de un núcleo urbano en torno al millón de habitantes.
- 14) Ambiente de vida agradable, con lugares de ocio, centros culturales y deportivos, espectáculos, centros comerciales, un coste de vida moderado y sin excesiva congestión.
- 15) Apoyo del gobierno a la innovación.
- 16) Presencia de capitalistas que aconsejen empresarialmente a los nuevos emprendedores.
- 17) Red local para intercomunicaciones audiovisuales y transferencia de datos.
- 18) Interés de una gran empresa u organización por el desarrollo del proyecto.
- 19) Oferta diversificada de servicios culturales, profesionales y sociales.
- 20) Disponibilidad de suelo abundante y a precios moderados.

Fuente: *Martínez, 1989.*

Tabla 2. Instrumentos públicos de promoción tecnológica regional.

Universidades tecnológicas
Centros públicos de I+D
Parques Tecnológicos
Centros de Innovación
Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación
Oficinas de información técnica y empresarial
Centros de relación universidad-empresa
Programas de formación para innovadores
Programas de movilidad e intercambio de personal investigador
Redes de cooperación tecnológica
Incentivos fiscales y financieros para proyectos de I+D
Oferta de capital de riesgo
Compras públicas

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 3. Ejemplos de objetivos de un Parque Tecnológico.

- Ampliar las fuentes de financiación de los Organismos públicos de investigación.
- Asegurar el éxito de las nuevas empresas establecidas.
- Atraer empresas de alta tecnología a la región.
- Ayudar a modificar las aptitudes hacia la iniciativa y hacia la comercialización de las ideas de investigación.
- Consolidar los sectores tradicionales incorporándoles nuevas tecnologías.
- Contribuir a la reducción del desempleo local.
- Convencer a los potenciales emprendedores para que se decidan a establecer nuevas empresas.
- Crear las condiciones adecuadas y el clima favorable para las nuevas empresas.
- Crear las condiciones para una mejora de la productividad y del entorno del trabajo.
- Dar utilidad social a la investigación universitaria.
- Desarrollar el interés y la motivación de los jóvenes emprendedores para un complemento e integración de su formación tradicional.
- Dinamizar y apoyar el espíritu innovador y empresarial, aumentando las actividades y el nivel de I+D.
- Diversificar el entorno urbano.
- Diversificar la estructura industrial regional, mediante la incorporación de actividades de futuro.
- Expandir la base tecnológica de la industria local.
- Fomentar una relación más estrecha entre la Universidad y las empresas.
- Garantizar un núcleo estable industrial de alta tecnología en la región.
- Incrementar el papel activo de la Universidad en su entorno regional.
- Incrementar la independencia tecnológica de la industria local.
- Limitar el trasvase tecnológico sin retorno de la región.
- Mejorar la transferencia de tecnología entre la industria y el sector educativo.
- Mejorar la creación de empresas basadas en nuevas tecnologías.
- Promover el desarrollo económico regional.
- Rentabilizar instalaciones universitarias infrutilizadas.
- Sostener las iniciativas tecnológicas existentes.
- Transformar las relaciones interindustriales de la zona.

Fuente: *Martínez, 1987.*

Tabla 4. Condiciones preferidas por las empresas de alta tecnología en Estados Unidos.

1.	Mano de obra cualificada	89.3
2.	Coste de la mano de obra	72.2
3.	Impuestos y tasas	67.2
4.	Centros universitarios	58.7
5.	Coste de vida	58.5
6.	Transportes	58.4
7.	Facilidad de acceso a los mercados	58.1
8.	Legislación regional	49.0
9.	Disponibilidad y coste de la energía	41.4
10.	Instalaciones culturales y deportivas	36.8
11.	Clima	35.8
12.	Fácil acceso a materias primas	27.6

Nota: Las cifras indican el porcentaje de empresas encuestadas que señalaban cada factor como importante.

Fuente: *Premus, 1982.*

Tabla 5. Factores de localización considerados importantes por las empresas de alta tecnología de la región de Alberta en Canadá.

1.	Actividad empresarial	77.9
2.	El fundador vivía en el área	67.4
3.	Facilidad de acceso a los mercados	60.4
4.	Mano de obra cualificada	47.4
5.	Estabilidad política	45.8
6.	Impuestos y tasas	40.0
7.	Incentivos públicos locales	30.6
8.	Transporte	27.4
9.	Centros universitarios	21.3
10.	Disponibilidad de capital riesgo	17.1
11.	Instalaciones culturales y deportivas	16.8
12.	Fácil acceso a materias primas	15.1
13.	Disponibilidad y coste de la energía	14.9
14.	Coste de vida	14.7
15.	Coste de la mano de obra	14.0
16.	Clima	6.3

Nota: Las cifras indican el porcentaje de empresas encuestadas que señalaban cada factor como importante.

Fuente: *Christy y Ironside, 1987.*

Tabla 6. Factores de localización considerados importantes por las empresas de alta tecnología de Escocia.

1.	Proximidad a clientes y mercados	85.7
2.	Costes de construcción y suelo	85.7
3.	Mano de obra cualificada	78.6
4.	Coste de la mano de obra	78.6
5.	Actitud regional hacia las empresas	57.1
6.	Personal investigador	35.7
7.	Disponibilidad de proveedores	21.4

Nota: Las cifras indican el porcentaje de empresas encuestadas que señalaban cada factor como importante.

Fuente: *Haug, 1986.*

Tabla 7. Orden de importancia de los factores de localización considerados como muy importantes por las empresas de alta tecnología de Zaragoza y de Madrid.

	Zaragoza	Madrid
Motivos personales	1	1
Personal cualificado en la zona	2	4
Facilidad de comunicaciones	3	2
Prosperidad de la región	4	6
Motivos de imagen	4	6
Presencia de Universidades y Centros de investigación	6	5
Estar cerca de los clientes	7	3
Ciudad importante cerca	8	8
Bajo coste de instalación en la zona	9	9

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 8. Porcentaje de empresas zaragozanas de alta tecnología que consideran no prestaron suficiente importancia en el momento de creación de la empresa a los anteriores factores, y que ahora sí que se la darían.

Personal cualificado en la zona	27,0%
Estar cerca de los proveedores	22,3%
Ayudas públicas	22,2%
Estar cerca de los clientes	18,5%
Baja conflictividad laboral	18,5%
Facilidad de comunicaciones	14,8%
Existencia de empresas similares en la zona	11,1%

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 9. Tipos de problemas más importantes de resolver por las pequeñas empresas de alta tecnología ubicadas en los Centros de Innovación de Alemania.

1. Marketing de nuevos productos	60,0%
2. Adquisición de personal muy cualificado	45,3%
3. Limitaciones de I+D	40,6%
4. Conseguir recursos financieros	33,5%
5. Gestión de la empresa	23,5%
6. Adquisición de materiales	15,9%

Fuente: *Sternberg, 1990.*

Tabla 10. Servicios más demandados por las empresas de AT de Zaragoza y Madrid en un Parque Tecnológico.

	Zaragoza	Madrid
Técnicos	78	14
Comerciales	59	7
Financieros	55	36
Logísticos	41	57
Formación	19	—
Relaciones empresariales	16	—
Administrativos	13	50
Jurídicos	12	21
Inmobiliarios	10	21

Nota: Las cifras indican porcentaje de empresas encuestadas que necesitarían esos servicios en un Parque.

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 11. Factores explicativos del inicio de complejos tecnológicos.

1	Localización a través de decisiones públicas	Sophia Antipolis (Francia)
2	Atracción con incentivos públicos	Silicon Glen (Escocia)
3	Atracción por la imagen del área	Austin (Estados Unidos)
4	Atracción por la demanda local de productos de alta tecnología	París Sur (Francia)
5	Spin-offs	
	— de centros de investigación	Cambridge (Reino Unido)
	— de empresas locales	Ruta 128 (Estados Unidos)
6	Alta tasa interna de creación de empresas	
	— Estructura local socio profesional adaptada	Aix-en-Provence (Francia)
	— Oportunidades locales de beneficios	Silicon Valley (Estados Unidos)

Fuente: *Aydalot y Keeble, 1988.*

Tabla 12. Condiciones bajo las que no interesaría desarrollar un Parque Tecnológico.

- Existen grandes empresas de AT multinacionales o nacionales.
 - Hay terreno disponible a precios asequibles.
 - Aún existen polígonos industriales infrautilizados.
 - Las relaciones entre empresa y universidad son intensivas y dinámicas.
 - Las empresas de AT están estrechamente interrelacionadas con la economía local.
 - Subdesarrollo elevado del tejido industrial y de servicios.
-

Fuente: *Elaboración propia.*