

III. Madrid como polo de atracción empresarial

Innovación, factor clave para la economía de la Ciudad de Madrid

1. Importancia de la innovación para el desarrollo económico de la Ciudad

Hace ya algunos años que la evidencia empírica no deja lugar a dudas y, por primera vez en mucho tiempo, el consenso entre los economistas es prácticamente unánime: la innovación es un factor clave para el desarrollo de países, regiones y, por supuesto, ciudades. Es más, a medio y largo plazo, no sólo es importante crecer, sino ser capaces de hacerlo en la dirección adecuada, con una estrategia que incentive los incrementos de productividad y permita vincular la economía con actividades de elevado valor añadido. Sin duda, un ingrediente esencial en esta estrategia es la innovación (el progreso técnico en un sentido amplio).

En efecto, la innovación debe jugar un papel fundamental para definir la posición que la Ciudad de Madrid aspira a ocupar, en el contexto español, europeo y global, pues es a escala local donde la innovación es más eficiente. Factores como la proximidad física favorecen la cooperación entre agentes públicos y privados, o facilita la creación de agrupaciones de empresas locales que, mediante la unión de esfuerzos, pueden acometer proyectos de innovación de mayor entidad y calado, mejorando tanto sus perspectivas de futuro como las de la Ciudad en su conjunto.

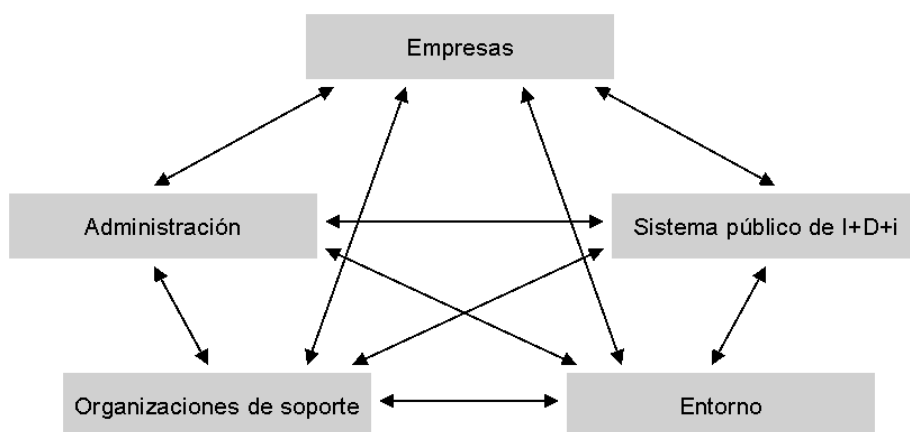
La Ciudad de Madrid cuenta con empresas innovadoras y una sólida estructura de innovación científica y tecnológica

Sin menoscabo de un análisis más extenso y pormenorizado del impacto de la innovación sobre la economía de la Ciudad de Madrid, en los siguientes apartados se podrá comprobar cómo ésta cuenta con una sólida estructura de innovación científica y tecnológica, constituida por un sistema público de I+D+i y organizaciones de soporte, por empresas innovadoras y por la propia Administración, agentes, todos ellos, que contribuyen a la generación de conocimiento y a la formación de capital humano altamente cualificado.

Asimismo, se presentarán los principales resultados del sistema de innovación de la Ciudad, en términos de la penetración de la Sociedad de la Información en la sociedad madrileña (empresas y hogares), el desarrollo de las infraestructuras TIC o el propio esfuerzo inversor de la Ciudad en términos de PIB. Finalmente, se analiza el posicionamiento de Madrid como polo de atracción de la innovación en el contexto europeo.

2. La estructura del sistema de innovación en la Ciudad de Madrid

Un sistema de innovación se define como un conjunto de elementos que, en el ámbito nacional, regional o local, actúan e interaccionan en cualquier proceso de creación, difusión o uso de conocimiento productivo. Es decir, es el marco elemental de cualquier economía para desarrollar la innovación con el propósito de traducir ese desarrollo en crecimiento económico a medio y largo plazo.



Fuente: Fundación COTEC.

Así, el sistema de innovación se puede organizar en torno a cinco agentes interdependientes y conectados entre sí mediante relaciones cruzadas que dan fortaleza al sistema (ver gráfico anterior). En el vértice superior se encuentran las empresas, sus interrelaciones y el mercado. Este vértice está, a su vez, conectado a los cuatro elementos distintos que terminan de configurar un sistema de innovación: la Administración, en todos sus niveles (local, regional, nacional), que además de proporcionar el marco legal e institucional, es el garante y promotor del sistema público de I+D+i. Éste, junto con las organizaciones o infraestructuras de soporte a la innovación, configuran el marco más visible de un sistema de innovación, pero sin dejar de lado el entorno del mismo: sistema educativo, sistema financiero, la cultura innovadora, etc. De todos estos agentes del sistema de innovación, la Ciudad de Madrid alberga y se beneficia en su entorno de una gran parte de ellos.

2.1. El sistema público de I+D+i

El sistema público de I+D+i está integrado por todos los organismos e instituciones de titularidad pública que contribuyen a la generación de conocimiento, básico y aplicado, y a la formación de investigadores y de perfiles de alta cualificación.

Los dos elementos principales que integran el sistema son las universidades y los centros y Organismos Públicos de Investigación (OPI), y Madrid cuenta con un gran número de estas instituciones, que suponen para la Ciudad un factor de atracción de talentos y además

son lugares donde la generación de conocimiento favorece la innovación y, por tanto, contribuye a la mejora de la productividad del capital humano así como al desarrollo económico.

- De las siete universidades públicas de la región, se localizan en la Ciudad de Madrid seis (Alcalá, Autónoma, Complutense, Politécnica, Rey Juan Carlos y la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)). En cuanto a las privadas, la Ciudad alberga cuatro de las ocho existentes (Antonio de Nebrija, CEU San Pablo, Europea de Madrid y Pontificia Comillas), lo que supone la mayor concentración de estudiantes de España y una de las mayores de Europa. En efecto, el número total de alumnos matriculados en la Comunidad de Madrid se situó en 232.449 en el curso 2006-2007¹, además de los estudiantes madrileños de la UNED. Esto supone que existen 542 estudiantes por cada 1.000 jóvenes entre 18 y 25 años, frente a los 265 correspondientes a la media para el conjunto de España.
- Los Organismos Públicos de Investigación (OPIs), se integran en el sistema de investigación e innovación, tanto como gestores de algunos programas del Plan Nacional de I+D+i, como ejecutores de gran parte de las actividades de investigación, desarrollo e innovación financiadas con fondos públicos. La inmensa mayoría están situados en la Ciudad de Madrid. Por ejemplo, la Ciudad localiza a 20 de los 22 organismos² adscritos al Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN), entre los que destaca el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), con 46 de sus centros en la Ciudad de Madrid; el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Asimismo, el Instituto Español de Oceanografía (IEO) también cuenta con su sede central en Madrid, además de contar con ocho centros costeros. También son relevantes otras entidades públicas de investigación como el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), o el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas.

¹ El avance para el curso 2007-2008, UNED incluida, es de 276.639 alumnos según la Dirección General de Universidades e Investigación (Comunidad de Madrid).

² La excepción corresponde al Instituto Astrofísico de Canarias y al Centro Español de Meteorología en Tres Cantos.

2.2. Organizaciones de soporte a la innovación

Por el lado de las organizaciones de soporte a la innovación, que incluye a todos aquellos agentes con el propósito de fomentar la actividad innovadora de las empresas, la Ciudad de Madrid se favorece de albergar a las siguientes organizaciones:

- Red de OTRIs (Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación)³. Todas las universidades de la Ciudad de Madrid disponen de este tipo de oficinas, cuya función es la de fomentar y gestionar las actividades de I+D e innovación de las instituciones donde se realicen este tipo de actividades, apoyando la participación de grupos de investigación en proyectos relevantes de I+D con el objetivo de mejorar e incrementar la transferencia de conocimientos generadas desde la universidad, o cualquier otra institución investigadora, hacia el entorno empresarial e institucional reflejando su rentabilidad económica y social. También disponen de OTRIs las universidades situadas fuera de la Ciudad, con tres excepciones: Alfonso X el Sabio, Camilo José Cela y Francisco de Vitoria. Además se encuentran en la Ciudad de Madrid las OTRIs de tres instituciones de investigación: la Fundación Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III, la del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- La Fundación Universidad-Empresa de Madrid, así como la sede de la Red de Fundaciones Universidad-Empresa, que agrupa todas las de España (presente en 15 de las 17 Comunidades Autónomas españolas).
- Los centros tecnológicos asociados a FEDIT (Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología) que están presentes en Madrid y su entorno son: la Asociación para la Investigación y Desarrollo Industrial de los Recursos Naturales (AITEMIN), situada en Leganés, se especializa en industrias extractivas, materiales de construcción, explosivos, pirotecnia, hidrogeología y medio ambiente; la Asociación Española de Soldadura y Tecnologías de Unión (CESOL), también en Leganés, está especializada en sectores industriales que utilicen la soldadura y otras tecnologías de la unión; y la Asociación de Investigación Técnica de la Industria Papelera Española (Instituto Papelero Español), dedicada a la innovación en materias primas para celulosa, pulpas de papel, papel y cartón y transformados papeleros.
- Centros tecnológicos que no pertenecen al FEDIT pero sí están inscritos en el Directorio de Centros de Innovación y Tecnología del Ministerio de Educación y Ciencia son: la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial (F2I2), la Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho (AITIM) o la Fundación Jiménez Díaz.
- Otros centros relacionados con la innovación tecnológica de cierta importancia son el Centro de Investigación Tecnológica para las

³ Las OTRIs pueden ser tanto de titularidad pública como privada.

La Ciudad de Madrid cuenta con una amplia red de parques científicos y tecnológicos

Artes Gráficas de Madrid, el Instituto Tecnológico Hotelero y el Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA).

- En la Ciudad de Madrid y su área de influencia existe una red de parques científicos y tecnológicos formada actualmente por cuatro: Leganés Tecnológico, Móstoles Tecnológico, Área Tecnológica del Sur y Parque Científico Tecnológico de Alcalá de Henares (Tecnoalcalá). Además está en desarrollo un proyecto emblemático de la nueva economía madrileña: la Ciudad del Conocimiento en Colmenar Viejo, donde se está promoviendo una nueva ciudad basada en el conocimiento. En ella convivirán centros de enseñanza, formación e investigación y empresas innovadoras, que facilitarán la incorporación de los jóvenes madrileños a la economía del conocimiento.

2.3. La Administración

La Ciudad de Madrid cuenta desde el propio Ayuntamiento con una herramienta especializada en fomentar la innovación.

Formando parte también del sistema de innovación esta la Administración, donde intervienen el propio Ayuntamiento, la Comunidad de Madrid y la Administración General del Estado (AGE, en adelante). En este sentido, hay que señalar, en primer lugar, el esfuerzo que viene realizando la AGE a través del Plan Ingenio 2010 y el Plan Nacional de I+D 2008-2011, a partir de los cuales las empresas de la Ciudad de Madrid se están beneficiando del impulso que se está dando en el fomento de la innovación. En segundo lugar, desde la Comunidad de Madrid también se están desarrollando numerosas iniciativas en el marco del Plan de Innovación Tecnológica 2008-2011, promovido por la Dirección General de Innovación Tecnológica, y el último Plan Regional de Investigación Científica y Tecnológica (PRICIT IV) 2005-2008, de la Dirección General de Universidades e Investigación.

Desde el plano local, las actividades desarrolladas por el Ayuntamiento de Madrid, a través de la Dirección General de Innovación y Tecnología, integrada en el Área de Gobierno de Economía y Empleo, que han impulsado el proyecto Madrid Tecnología con el objetivo de fomentar la innovación y la implantación de la Sociedad de la Información en la Ciudad a través de los siguientes ejes estratégicos de su política:

- La lucha contra la exclusión digital como prioridad social.
- El apoyo decidido a la creación de un modelo de infraestructuras básicas de la sociedad de la información hecho a la medida de Madrid.
- La introducción de las modificaciones normativas necesarias para hacer posible los objetivos anteriores.
- La creación y consolidación de un núcleo dinamizador de la sociedad de la información.
- Hacer evidente este esfuerzo para la Ciudad, como es la creación de las Aulas Madrid Tecnología.

Estos ejes se han llevado a la práctica a través de acciones como la puesta en marcha de 26 Aulas de Madrid Tecnología y un equipo propio de asesores tecnológicos. Desde su creación, en el año 2004, más de 1.100.000 ciudadanos han acudido a las aulas de Madrid Tecnología para recibir asesoramiento tecnológico, formación, o para conectarse a Internet y más de 54.800 empresas y profesionales autónomos han recibido asesoramiento tecnológico y sensibilización respecto a las nuevas tecnologías.

Más de 1,1 millones de ciudadanos han acudido a las aulas de Madrid Tecnología para recibir asesoramiento tecnológico, formación, o para conectarse a Internet

Otras iniciativas destacadas emprendidas por Madrid Tecnología son:

- Centro de expresión de nuevas tecnologías en la Nave Boetticher, en el distrito de Villaverde.
- Centro de Difusión de Nuevas Tecnologías para la Arquitectura (CDTA): Se trata de una iniciativa puesta en marcha por la Fundación COAM y el Ayuntamiento de Madrid en la que además participan diferentes empresas que ofrecen tecnologías punteras para este colectivo, como Adobe, Autodesk, CYPE Ingenieros, HP, Movistar, Nemetschek o Panda Software. Su objetivo es ofrecer actividades orientadas a la sensibilización tecnológica de este colectivo empresarial, como un Centro Permanente de Demostración de las tecnologías de *software*, *hardware* y comunicaciones necesarias para los estudios de arquitectura; además de un Centro de Difusión de los Soluciones de Innovación Tecnológica en el que diferentes empresas muestran sus ofertas para el sector.
- *e-life*: evento anual dedicado al ocio digital, informática, multimedia y comunicaciones que tiene lugar cada año en Madrid.
- Madripedia: el objetivo de este proyecto es crear la mayor enciclopedia libre sobre la Ciudad de Madrid. Actualmente ofrece 2.101 artículos y 1.556 imágenes.
- Ciudadanos de Madrid.net: es la plataforma de agregación de blogs ciudadanos que da soporte, en la ciudad de Madrid, a la campaña "un blog para cada ciudadano", promovida por Europa Press en toda España para favorecer la producción de contenidos originales de carácter local.
- Convenios de desarrollo tecnológico con principales agentes de innovación como Intel, Microsoft, etc.

En resumen, se trata de una estrategia multidisciplinar, en línea con el concepto actual de "innovación", que no se circunscribe a la tecnología, sino que abarca las innovaciones sociales, de sistema, organizativas y de servicios. Una estrategia que desarrolla el Ayuntamiento de forma coordinada con el resto de actuaciones que desde la Administración regional y nacional se están realizando en la Ciudad, de las que se están beneficiando toda la sociedad madrileña.

2.4. El Entorno

Otro elemento integrante de la estructura del sistema de innovación en la Ciudad de Madrid es el entorno, un factor constituido por el sistema educativo, el sistema financiero, la cultura innovadora, etc. y del que la Ciudad de Madrid también obtiene réditos. Ya se ha comentado el papel

El stock de IED recibida por Madrid en la última década procede principalmente de Europa, aunque también tiene un peso significativo América del Norte

de las universidades como agentes de producción científica, pero no hay que olvidar también su papel de generador de individuos con capacidad de pensar y discurrir en tareas muy diversas. La Ciudad alberga uno de los centros financieros más importantes del mundo, una ventaja añadida por la mayor disponibilidad de recursos puestos a disposición de las empresas innovadoras que están localizadas o quieren localizarse en Madrid. Pero además, Madrid cuenta con una sociedad (individuos y empresas) cada vez más abierta al cambio y donde la cultura innovadora cada vez tiene más calado.

En definitiva, en la Ciudad de Madrid existe un entorno favorable, único en Europa, que fomenta la creatividad y la innovación, atrae la localización de empresas innovadoras de alto nivel, y posee una gran visibilidad internacional, que es la expresión más clara de la capacidad de la economía madrileña para ocupar los lugares de vanguardia de la economía mundial.

3. Las empresas innovadoras en la Ciudad de Madrid y su área de influencia

3.1. Presencia de *clusters* tecnológicos

La actividad empresarial innovadora en la Ciudad de Madrid se identifica principalmente en una serie de sectores y *clusters* tecnológicos, donde se demuestra la capacidad de su estructura de innovación para generar polos de atracción de la innovación. Concretamente, cada uno de estos sectores cuenta con ciertas especificidades que reflejan el grado de implicación de la Ciudad en estos y otros sectores clave para la actividad innovadora.

Biotecnología

Respecto al sector biotecnológico, es posible identificar unas 400 empresas, con 24.000 empleos directos, y que suponen el 32% de las empresas del sector en España. El 83% de la I+D privada del sector biotecnológico en España se lleva a cabo en Madrid.

A pesar de que a escala local el sector está menos desarrollado que en otros entornos urbanos europeos, en Madrid se produce un gran número de artículos científicos sobre la materia que puede ofrecer una buena base para la próxima aparición de nuevas empresas en la Ciudad, fruto de la transferencia de estos conocimientos a la actividad productiva.

De hecho, la progresión del número de empresas del sector en Madrid ha pasado de 200 en el año 2000 a unas 400 a día de hoy, de las cuales aproximadamente el 25% se dedican plenamente a la biotecnología, invirtiendo 217 millones de euros en actividades de I+D al año y facturando casi 300 millones de euros. Adicionalmente hay unas 100 empresas que se dedican parcialmente a la biotecnología, 114 que son usuarias y unas 50 orientadas a servicios relacionados con el sector.

El núcleo del *cluster* de biotecnología lo componen las siguientes empresas: Biotoools, ZF Biolabs, Agrenvec, Pharmamar, Genetrix, Ingenasa.

Aerospacial

En la Ciudad de Madrid y su entorno están concentradas el 60% de las empresas aeronáuticas y el 80% de las empresas del sector espacial, que suponen el 3,3% de la actividad europea y un 1% de la actividad mundial. Estas empresas facturan alrededor de 3.000 millones de euros, generando más de 16.000 empleos.

Organizaciones como ATECMA y empresas como EADS, con sede en la Ciudad de Madrid, son representativas del sector, si bien es posible también encuadrar geográficamente a esta actividad en el parque tecnológico Área Tecnológica del Sur (Getafe).

Logístico

Madrid concentra el 10,7% del tráfico de mercancías nacional y el mayor número de operaciones aduaneras marítimas interiores de la Unión Europea, con conexiones ferroviarias hacia los principales puertos del Mediterráneo. El puerto seco conecta a Madrid con los puertos de el volumen de mercancías desplazado desde los puertos de Algeciras, Barcelona, Bilbao y Valencia, que generan el 90% del tráfico de contenedores, convierte a la Madrid en una Ciudad en la que se concentran en la actualidad destacadas iniciativas dirigidas al desarrollo, innovación y competitividad del transporte de mercancías y del resto de actividades e infraestructuras logísticas. La superficie disponible para estas actividades supera en Madrid los 24,3 millones de metros cuadrados entre suelo desarrollado y en proyecto y/o construcción.

Además, la Ciudad de Madrid alberga la sede de la mayoría de empresas que conforman este *cluster*: Centros Logísticos Aeroportuarios (CLASA), Mercamadrid, Puerto Seco de Madrid, Abertis Logística, SEUR, Peugeot, Citroën, Gefco, RENFE, Operadora Centro Español de Logística (CEL), Fundación ICIL y FCC Logística.

Por estas razones, el Ayuntamiento de Madrid ha impulsado la iniciativa Madrid Plataforma Logística. Se trata de una asociación que cuenta con la coparticipación de la Comunidad Autónoma de Madrid y con la colaboración de distintos agentes públicos y privados. Su objetivo es convertir a Madrid en el mayor enclave logístico de distribución de mercancías del sur de Europa para atraer tráfico, empresas y nuevas actividades de transportes.

Seguridad TIC

El subsector de seguridad TIC en Madrid supone, sobre el total nacional, el 41% de empresas, el 47% del mercado interior neto y el 23% del comercio exterior nacional.

La presencia en la Ciudad de Madrid de las principales empresas del sector, junto con las oficinas centrales de los principales organismos públicos de seguridad e inteligencia, unido a la dotación de infraestructuras críticas destinadas a defensa y policía, hacen que el sector tenga una masa crítica desde la demanda que se debe cubrir con una oferta de calidad.

El núcleo de empresas que lo conforman son: Indra, GMV, Amper, Telefónica I+D, Secuware.

Audiovisual

Finalmente, el sector de medios audiovisuales genera en la actualidad más de 21.000 puestos de trabajo, facturando unos 900 millones de euros al año, más de la mitad del total nacional. Alberga a 309 productoras, que representan el 60% del total nacional.

El núcleo empresarial está compuesto por las siguientes empresas: TVE, Tele 5, Antena 3, Telemadrid, Philips, TSA, Grupo Árbol, Infinia, GrupoKiss.

4. Las TIC en la sociedad madrileña

El gasto destinado a actividades de I+D asciende a un 2,7% del PIB de la Ciudad en 2006, muy cerca del 3,0% establecido en la Agenda de Lisboa

Como hemos descrito en los apartados anteriores, la Ciudad de Madrid dispone de un sistema de innovación bien estructurado, donde cada una de las partes que lo componen contribuyen al desarrollo de actividades de I+D aportando cada vez más recursos para dotar al sistema de medios suficientes para seguir desarrollándose. Unos recursos que se pueden medir a través del gasto y el personal destinado a actividades de I+D, tal y como lo mide la Estadística de I+D⁴ que elabora el Instituto Nacional de Estadística (INE).

Teniendo en cuenta que la Ciudad de Madrid concentra la inmensa mayoría de los centros y organismos públicos de investigación (20 de los 22 existentes) en España y localiza además las OTRIs de las universidades madrileñas y los centros de investigación de las empresas más relevantes de sectores como las telecomunicaciones o la industria aeroespacial, es posible cuantificar el gasto destinado a actividades de I+D que se realiza en la Ciudad. Para ello hemos estimado la aportación que la Ciudad hace al gasto de la Comunidad, que estaría en torno al 92%, lo que situaría la ratio de gasto de I+D sobre el PIB de la Ciudad en un 2,7% en el año 2006, un nivel cercano al objetivo del 3,0% establecido en la Agenda de Lisboa para el horizonte 2010 y muy superior a la media española que se situó en el mismo año en el 1,2%.

En términos de personal en I+D, la Ciudad concentraría también un elevado volumen de ocupados en este tipo de actividad, con un 22,3 por mil de la población ocupada, un peso muy superior a la media España. Estos resultados confirman la importancia que en la Ciudad tiene la I+D en términos de recursos tanto económicos como humanos.

⁴ Esta operación estadística trata de medir los recursos económicos y humanos destinados a investigación por todos los sectores económicos en que se divide la economía (empresas, administraciones públicas, enseñanza superior e instituciones privadas sin fines de lucro) con el fin de conocer el esfuerzo en investigación.

Peso de la I+D en la Ciudad de Madrid. 2006

Indicador	Ciudad de Madrid	Comunidad de Madrid	España
Gastos en I+D (% sb PIB)	2,7	2,0	1,2
Personal (E.J.P.)* (‰ sb pobl. ocupada)	22,3	14,2	9,0

* Equivalencia a jornada completa

Fuente: Estimaciones propias para la Ciudad e INE para España y Comunidad de Madrid.

Un factor clave para que los ciudadanos y empresas madrileños puedan aprovechar al máximo el sistema de innovación que hemos descrito previamente es el uso que éstos hagan de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). También es importante que exista una dotación adecuada de las infraestructuras TIC, ya que cada vez más son un elemento clave para garantizar la cohesión territorial y la competitividad en cualquier territorio.

La penetración de las TIC en los hogares madrileños es elevada y ha tenido una rápida progresión. El porcentaje de personas con acceso a Internet alcanza el 53,1% en la Ciudad de Madrid, superando a la media regional y nacional. También es muy elevada la penetración de la telefonía móvil, que utiliza el 94% de la población, un porcentaje similar a la media regional y superior al conjunto de España.

Las TICs son un potente instrumento para lograr una sociedad más preparada para la innovación

El porcentaje de ciudadanos con acceso a Internet en Madrid es del 53,1% en 2007, superior a la media regional y nacional

Implantación en los hogares de la Sociedad de la Información (2008)

	Ciudad de Madrid	Comunidad de Madrid	España
Personas que disponen de ordenador (%)	65,0	65,1	55,9
Personas que acceden a Internet* (%)	53,1	50,6	41,6
Penetración portátiles (%)	23,9	24,0	17,1
Penetración telefonía móvil (%)	93,8	93,9	90,0
Acceso con tecnología 3G (%)	27,0	26,9	23,2
Abonados a televisión de pago (%)	14,6	15,6	11,9

* Corresponde a 2007

Fuente: Encuesta General de Medios (AIMC)

Las variables de penetración de la Sociedad de la Información en las empresas de la Ciudad que se muestran en la tabla siguiente son indicativas de la capacidad de las empresas y de sus empleados de estar conectados y, por tanto, pueden ser variables "proxy" de su potencial innovador. La comparación con el total nacional muestra si las empresas madrileñas cuentan con una ventaja relativa con respecto a otras localizaciones geográficas españolas en materia de uso de TIC, Internet, comercio electrónico y relevancia general de las TIC.

Las empresas madrileñas cuentan con una ventaja relativa respecto a otras localizaciones en materia de uso de TIC, Internet, comercio electrónico y relevancia de las TIC

Entre los indicadores de uso de TIC en las empresas en la Ciudad de Madrid destaca el elevado porcentaje de empleados usuarios de ordenador (un 75%), muy superior a la media española. El uso de Internet también presenta unos buenos resultados, lo que significa una mayor capacidad de las empresas y sus trabajadores para aprovecharse de la conectividad que les brinda las TIC. Por otro lado, la proporción de empresas con Web es mayor también en la Ciudad que en el conjunto de España, el escaparate hacia el mundo, por tanto, de las empresas en Madrid es relativamente mayor.

Los resultados en implantación del comercio electrónico reflejan la posición de Madrid como centro de compra

El comercio electrónico ofrece resultados dispares respecto a la compra o venta por Internet de las compañías madrileñas, siendo mayor la primera que la segunda en proporción con la media española. Esto puede reflejar la posición de Madrid como centro de compra de multitud de empresas ubicadas en la capital de España.

Uso de las TIC en las empresas (%) (2006)

		Ciudad de Madrid	España
Uso de las Tecnologías de la Información	Empresas que usan ordenadores	84,1	88,1
	Empleados usuarios de ordenador	74,5	54,1
Uso de Internet	Uso de Internet en las empresas	77,2	81,6
	Empleados con acceso a Internet	68,5	50,6
Uso de comercio electrónico	Empresas que compran por Internet	35,3	32,9
	Empresas que venden por Internet	5,7	6,3
Relevancia de las TI en la empresa	Formación habitual en TI a empleados en general	8,8	11,9
	Empresas que realizan inversión publicitaria en Internet	15,1	13,4

Fuente: Las Tecnologías de la Sociedad de la Información en las empresas de la Ciudad de Madrid. Edición 2007. Ayuntamiento de Madrid (Madrid Tecnología) Evertis.

En la Ciudad de Madrid se observa mayor actividad inversora publicitaria *online* que en el total nacional

Con respecto a la importancia de las TI en las empresas, la formación en TI a empleados en la Ciudad de Madrid es ligeramente inferior a la media nacional. Este hecho refleja que los recursos humanos de la Ciudad de Madrid demandan en menor medida este tipo de formación pues su adaptación a las tecnologías de la información se encuentra en un estado más avanzado. Por otra parte hay mayor actividad inversora publicitaria *online* en la Ciudad que en el total nacional, lo que indica una mayor confianza en el canal Internet como fuerza de ventas.

El mayor efecto multiplicador en la productividad derivado de las TIC, proviene de un uso eficiente y no tanto de la mera inversión

No se puede entender la innovación empresarial, tanto en proceso como de producto, sin tener en cuenta las posibilidades que brinda la tecnología de estar conectado globalmente y hacer uso de herramientas avanzadas en el proceso de producción. En primer lugar, ello permite que se pueda acceder a la información en cualquier momento y lugar. En segundo lugar, las empresas de la Ciudad de Madrid disponen de crecientes oportunidades para innovar en fórmulas de cooperación a través de los medios que ofrece la tecnología.

En la Ciudad de Madrid existen infraestructuras tecnológicas modernas que permiten una oferta de aplicaciones avanzadas

En lo que respecta a las telecomunicaciones, la Ciudad de Madrid ofrece un dinamismo que queda reflejado en los siguientes cuadros y que es el que está permitiendo la base necesaria para un desarrollo adecuado de la innovación. Una cobertura del 100% en servicios RTB y RDSI. En cuanto a la banda ancha ofrece un 100% de cobertura bajo ADSL y un 47,2% bajo la red de cable de ONO.

Líneas de Banda Ancha en la Ciudad de Madrid

	2003	2006	Var. Acumulada (%)
Cable	380.559	549.787	44,5
ADSL	290.043	628.540	116,7
Total	670.602	1.178.327	75,7

Fuente: Cable (ONO), ADSL (Telefónica, Orange, Jazztel y análisis Doxa)

Actualmente en la Ciudad de Madrid se dispone de un 100% de cobertura GSM/GPRS. En cuanto a UMTS, los tres operadores afirman tener una cobertura "outdoor" próxima al 100%, si bien todavía es necesario dotar de cobertura a determinadas zonas como áreas subterráneas (Metro, parkings, etc.), y zonas puntuales de "sombra".

Estaciones Base de los operadores móviles en la Ciudad de Madrid

	2003	2006	Var. Acumulada (%)
GSM/GPRS	997	1.555	56,0
UMTS	209	1.657	692,8
Total	1.206	3.212	166,3

Fuente: Movistar, Vodafone, Orange, Yoigo y Análisis Doxa

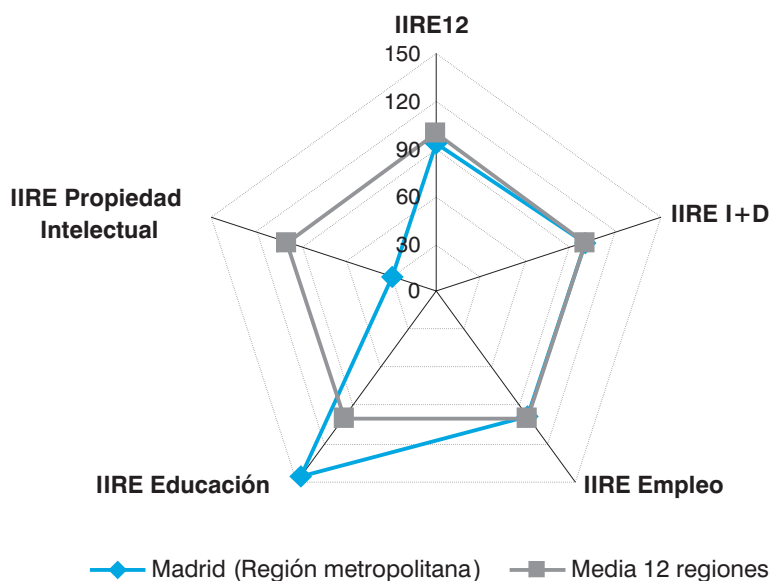
Desarrollo de redes de transporte en la Ciudad de Madrid

		2003-2006
Km canalizaciones	ONO	441
	URNET	160
	Orange	59
	Jazztel	53
	COLT	30
Telefónica (Km.)	Conductos	21.532
	Fibras Ópticas ("pelos")	230.396
Km de cable de fibra óptica	BT	84
	Iberdrola	28

Fuente: Operadores

5. La Ciudad de Madrid como polo de atracción de la innovación

La comparación de Madrid con otros entornos similares de la Unión Europea (UE, en adelante) en capacidad de innovación ofrece resultados dispares dependiendo de la variable de análisis que consideremos. Por ejemplo, estudiando el indicador sintético de Innovación Regional Europeo para 12 regiones líderes (IIRE12) en cada uno de sus componentes de I+D, empleo, educación y propiedad intelectual, se observa la disparidad mencionada (ver gráfico).

Posición de Madrid en el Indicador Sintético de Innovación Regional Europeo (IIRE 12). 2008

Fuente: CEPREDE

Madrid destaca muy por encima de la media en el indicador de educación y se sitúa ligeramente por debajo de la media IIRE12 en I+D y empleo

Madrid destaca muy por encima de la media en el indicador de educación y se sitúa en el entorno de la media IIRE12 en I+D y empleo. El indicador de propiedad intelectual, por otro lado, señala un importante déficit alejado en más de un 70% de la media. En el análisis comparado con tres de las áreas de referencia más desarrolladas: Londres (Inner London), París (Île de France) y Ámsterdam (Noord-Holland), Madrid las supera ampliamente en educación, y ligeramente en empleo, excepto a París. Madrid supera a Ámsterdam en todos los capítulos salvo en el indicador de propiedad intelectual. Este último dato, unido al alto nivel alcanzado por Madrid en el indicador de educación, puede estar reflejando un problema de transferencia del conocimiento innovador desde el investigador al mercado en forma de propiedad intelectual.

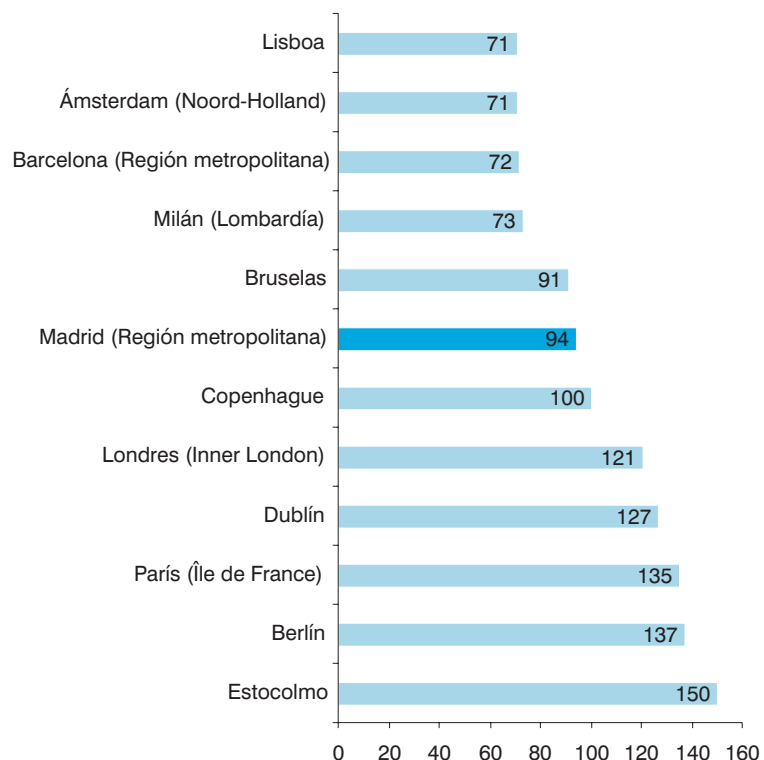
Indicadores de los componentes del IIRE12. 2008

Indicador	Madrid (Región metropolitana)	París (Île de France)	Londres (Inner London)	Ámsterdam (Noord-Holland)
IIRE12	94	135	121	71
IIRE I+D	99	134	n.d.	77
IIRE Empleo	98	122	94	84
IIRE Educación	145	91	115	51
IIRE Prop. Intelectual	29	193	150	73

Fuente: CEPREDE

La comparativa del indicador IIRE12 con el resto de referencias avanzadas de la UE, sitúa a Madrid aproximadamente en la mitad de la clasificación del indicador, por encima de competidores como Bruselas, Milán o Barcelona, y muy cerca de la media que logra Copenhague.

Posicionamiento de las regiones europeas en el IIRE-12. 2008



Fuente: CEPREDE