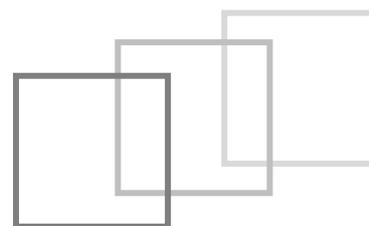


INFORME IDid 2023: REGIÓN DE MURCIA

*Investigación, desarrollo, innovación y
digitalización en la era post-COVID*

 **CÍRCULO DE
ECONOMÍA**
Región de Murcia

 **CaixaBank**



ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	3
1. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN LA REGIÓN DE MURCIA	5
1.1. Inversión en Investigación y Desarrollo	5
1.2. I+D por sector de ejecución	7
1.3. I+D por tipo de investigación y de gasto	8
1.4. Personal empleado en I+D interna	9
2. INNOVACIÓN EN LA REGIÓN DE MURCIA	11
2.1. Innovación y propiedad Intelectual	11
2.3. Empresas Gacela	12
3. DIGITALIZACIÓN EN LA REGIÓN DE MURCIA	13
3.1. Uso empresarial de las TIC	13
3.1. Uso empresarial de la Inteligencia Artificial	15
3.2. Teletrabajo	18
4. DOTACIÓN DE CAPITAL	19
5. INDICADOR SINTÉTICO DE I+D, INNOVACIÓN Y DIGITALIZACIÓN (IDid)	22

RESUMEN EJECUTIVO

La Región de Murcia protagonizó la década pasada una de las mayores expansiones de la inversión en I+D de las distintas Comunidades Autónomas, lo que le permitió pasar de una de una posición rezagada en 2010 a otra intermedia diez años después, aunque todavía lejos de converger con los estándares nacionales. En la era post-COVID continúa el avance, aunque a un ritmo más moderado que en el país, lo que le impide cerrar la característica brecha negativa que se arrastraba. Así, el gasto interno en I+D alcanzó los 387,2 millones durante 2022, 253€ por habitante que representa apenas el 62,1% de la media nacional, y el 31,9% de la europea. En los dos últimos años, el principal dinamizador de la inversión ha sido el sector empresarial, que se consolida como el principal agente inversor. Ahora bien, su participación en el total (49,6%) resulta más moderada que en el ámbito nacional (56,4%) y el europeo (66,2%). Por su parte, el otro gran inversor, la Enseñanza Superior, representa el 40% del gasto, la cuarta mayor tasa autonómica (que en promedio alcanza el 26%), si bien desde 2020 viene perdiendo participación en su correlativo nacional.

En 2022, un total de 7.162 trabajadores se dedicaban a actividades de I+D interna, que representan en torno al 1,1% de la fuerza laboral de la Región de Murcia, por debajo de la cifra española (1,3%). En este caso, el principal empleador es la Enseñanza Superior, con más de la mitad del personal y con una alta concentración de aquel de carácter investigador, mientras en la empresa privada predominan los perfiles técnicos y administrativos. En todo caso, resulta discreto el presupuesto medio por investigador: 83.600€, el cuarto más bajo de las distintas Comunidades Autónomas (donde se promedian 119.470€), aunque el de las empresas (165.090€) más que triplica el de la enseñanza superior (48.420€). Igualmente irregular resulta el esfuerzo en proteger las invenciones. En 2022 se solicitaron en la Región de Murcia 63 patentes, la cifra más baja del último quinquenio, que reduce la participación en el total nacional hasta un modesto 1,8% (cuando no se había bajado del 2,2% desde 2018), quizás porque se recurre con más frecuencia a los modelos de utilidad (92, el 3,5% nacional).

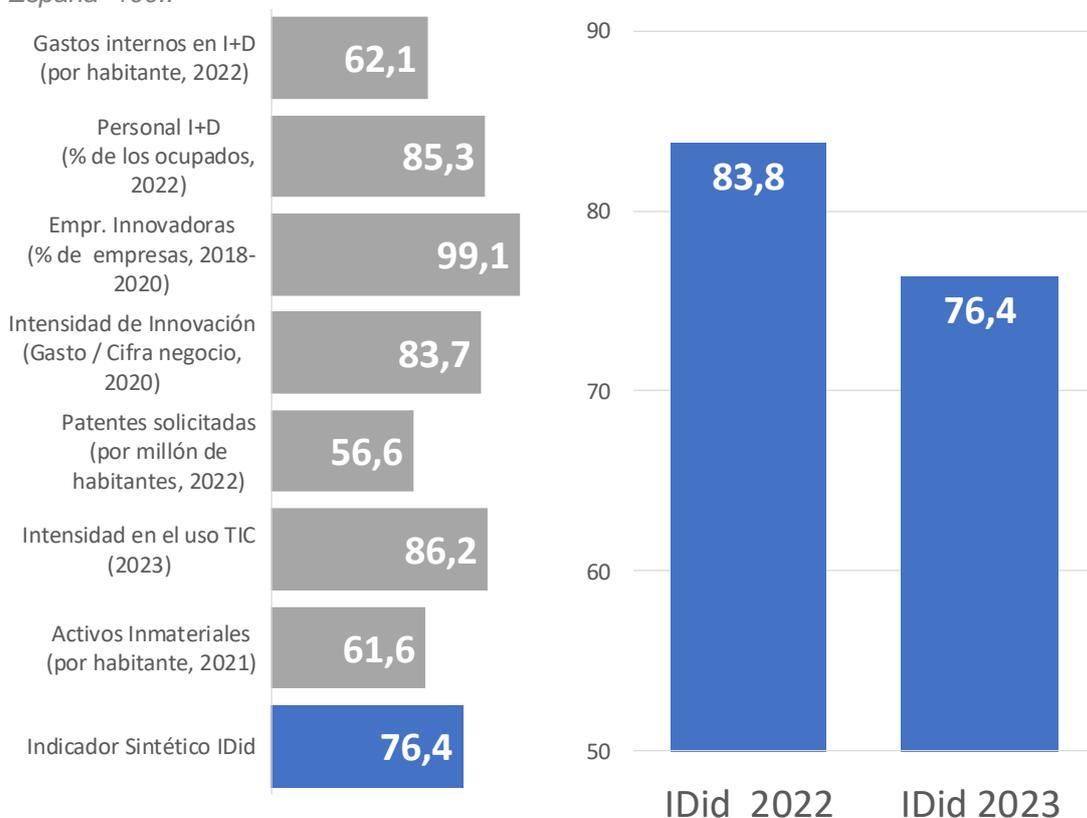
Por otra parte, el proceso de digitalización de las empresas murcianas acumula cierto retraso respecto a otras autonomías. En los últimos cuatro años no se aprecian avances sostenidos en el porcentaje de trabajadores que utilizan ordenadores (en torno al 50%), en las empresas que disponen de página web (27,9%) o en las que tienen presencia en medios sociales (55%). En todos estos indicadores se está por debajo de la media nacional, donde sí avanzan el uso de computadoras y la actividad social. Cuando se analiza la intensidad de uso de tecnologías más avanzadas, los resultados son incluso más desalentadores: el diferencial negativo es muy prominente en el uso de servicios en la nube y, sobre todo, de la Inteligencia Artificial. Esta última solamente está disponible en el 6,6% de las empresas murcianas, frente al 9,6% de las españolas, y se utiliza principalmente (40% de los casos) para mejorar los procesos productivos. En menor medida (20%), para tareas de administración, I+D o innovación, contabilidad, o logística.

La desventaja comparativa que la Región de Murcia presenta en estos ámbitos se traslada a la dotación de capital inmaterial, que declina desde 2019 para situarse dos años después en 1.851€ por habitante, casi un 40% menos que en el país (cuando tres años antes la diferencia era del 30%).

Lo expuesto hasta ahora permite intuir que, en comparación con los estándares nacionales, la Región de Murcia acumula un retraso relativo en los ámbitos de la I+D, la innovación y la digitalización. Dicha sospecha se confirma al construir un indicador sintético, denominado IDid, que ofrece una visión de conjunto y permite realizar comparaciones temporales y territoriales. Si el mismo toma un valor 100 para España, se tiene que la Región de Murcia obtiene una puntuación de 76,4 en 2023, casi veinticinco puntos por debajo de la media nacional, que la encuadran en el grupo de las Comunidades Autónomas de nivel medio (igual que la anualidad anterior). Cierta desconcierto causa el apreciar que se diverge de la media nacional, pues en 2022 la desventaja se reducía a menos de catorce puntos, razón que justifica redoblar los esfuerzos en investigación y digitalización, en aras de retomar el deseable proceso de convergencia que había caracterizado la década anterior.

Indicador sintético de I+D, innovación y digitalización de la R. Murcia.

Resultados del Indicador IDid 2023 y de los subíndices (en paréntesis, año utilizado). España=100.



Fuente: elaboración propia.

1. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN LA REGIÓN DE MURCIA

1.1. Inversión en Investigación y Desarrollo

La Región de Murcia protagonizó la década pasada una de las mayores expansiones de la inversión en I+D de las distintas Comunidades Autónomas, lo que le permitió pasar de una de una posición rezagada en 2010 a otra intermedia en 2020, aunque todavía lejos de converger con los estándares nacionales. En la era post-COVID continúa el avance, aunque a un ritmo más moderado que en el país, lo que le impide cerrar la característica brecha negativa que se arrastraba, a tenor de los resultados ofrecidos por la *Estadística sobre Actividades de I+D* del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Tras anotar la mayor expansión en la década anterior, el gasto murciano en I+D crece por debajo de la media desde 2020 y trunca el proceso de convergencia

Gráfico 1A. Gasto interno en I+D en la Reg. Murcia por sector de ejecución. Millones €.

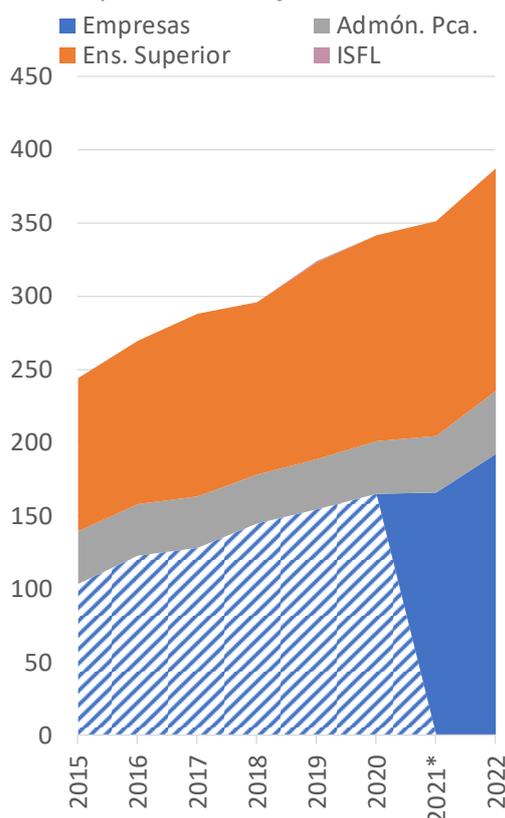
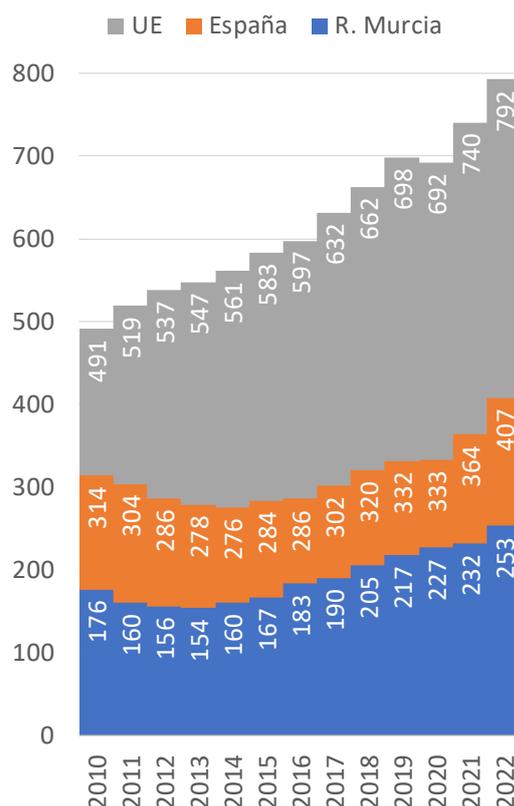


Gráfico 1B. Gasto interno de I+D por habitante. Euros.



Nota: en 2021 se realizó un cambio en la definición de sector "Empresas", por lo que la serie de este sector no es homogénea.

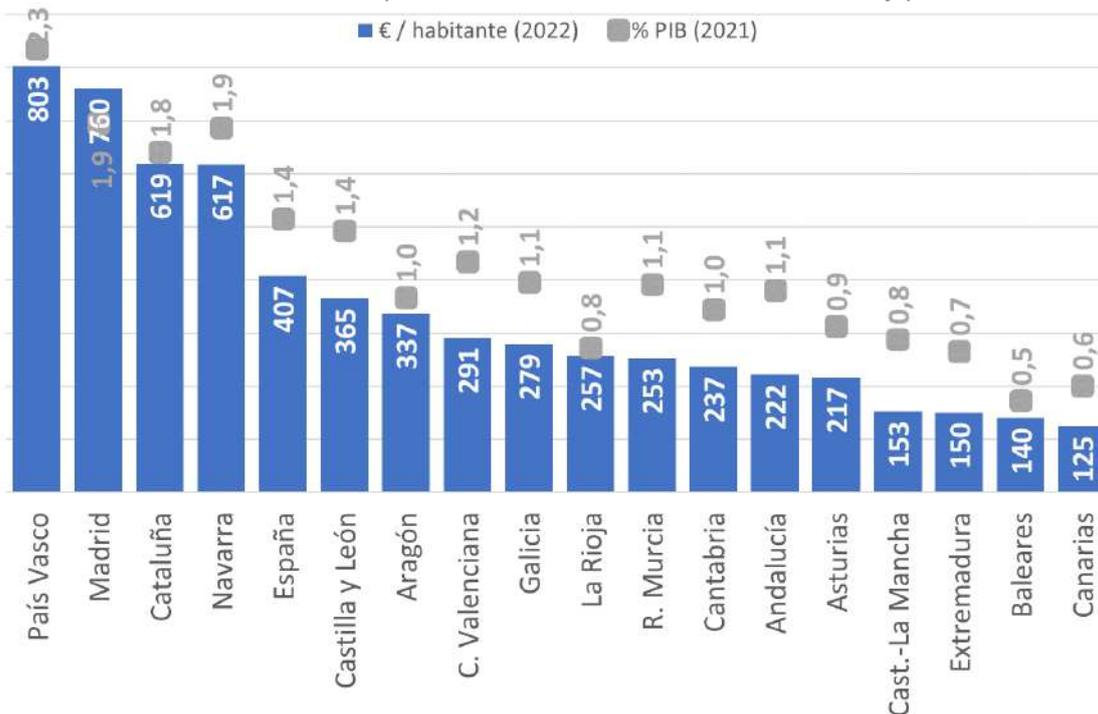
Fuente: elaboración propia a partir de INE (Estadística sobre Actividades de I+D) y Eurostat

En cifras, el gasto interno en I+D alcanzó los 387,2 millones de euros en la Región de Murcia durante 2022, 35,8 millones más que un año antes, o un 10,2% en términos relativos. Es un avance sustantivo, aunque ligeramente inferior al nacional (12,0%). Se repite por tanto la situación de 2021, bien distinta

de la acontecida la década anterior (cuando Murcia logró la mayor expansión autonómica con un avance del +33,0%, frente al +8,1% nacional). En consecuencia, pierde peso en la inversión nacional, pues si en 2020 representaba el 2,2% de la misma, dos años después baja hasta el 2,0%, un porcentaje inferior al que supone la Región en algunos de los principales indicadores socioeconómicos, como el PIB (2,5%) o la población (3,0%).

En una clasificación autonómica, la Región de Murcia ocupa una posición intermedia en los principales indicadores de I+D

Gráfico 2. Gasto Interno en I+D por Comunidad Autónoma. En % del PIB, y por habitante.



Fuente: elaboración propia a partir de INE (Estadística sobre Actividades de I+D) y Eurostat

Precisamente, si se relativizan las cifras por esta última variable, se obtiene un gasto interno en I+D de 253 euros por habitante en la Región de Murcia durante 2022, en el rango medio-bajo de la clasificación autonómica, en la que ocupa la décima posición. Está además muy alejado de la media de la Unión Europea (792) y de la nacional (407 euros), de la que apenas representa el 62,1%, la tasa más baja desde 2015 (58,9%) y tras haber llegado a alcanzar el 67,9% en 2020, momento en el que se inicia una sostenida divergencia.

En términos de PIB, en 2021 (último dato disponible¹) representaba el 1,09%, la séptima cifra más elevada por Comunidades Autónomas aunque por debajo de la media española (1,43%) y del máximo reciente alcanzado en 2020 (1,15%²).

¹ A cierre de este informe se desconocía el PIB de la Región de Murcia en términos nominales para el año 2022, lo que impide realizar el cálculo para ese año.

² Este dato puede estar condicionado por las particularidades del PIB en la anualidad 2020 debido a las medidas de distanciamiento social y de confinamiento, que se tradujeron en una fuerte caída de la actividad económica.

En definitiva, la Región de Murcia experimentó un fuerte crecimiento de la I+D en el año 2022, aunque se produce en un contexto de avance todavía más fuerte de la inversión nacional, que impide cerrar la tradicional brecha negativa de Murcia. Por esta razón, resultaría recomendable mantener el esfuerzo en materia de I+D, y aproximarse a medio plazo al objetivo de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 21-27 (alcanzar la inversión media de la UE).

1.2. I+D por sector de ejecución

El sector que agrupa a las empresas privadas es el que contribuye en mayor medida al aumento del gasto en I+D en los dos últimos años, por lo que se consolida como el principal agente inversor. De los 35,8 millones en los que se expande el gasto interno en I+D de la Región de Murcia entre 2021 y 2022, 26,3 millones corresponden a empresas. Totalizan de ese modo 191,1 millones, casi la mitad (49,6%) del total regional, que lo convierten al principal canalizador de la I+D. Se trata, no obstante, de un porcentaje moderado. No solo en el ámbito autonómico, donde se promedia un 56,4% (con máximos que superan el 60% en País Vasco, 75,7%, Navarra, 66,0%, y Cataluña, 62,6%), sino también en el de la Unión Europea, donde las sociedades privadas representan dos de cada tres euros invertidos (Gráfico 3B).

En este sentido, tal como se puso de manifiesto en el anterior Informe IDid, la Región de Murcia podría estar lastrada por su estructura productiva, que presenta una marcada especialización en sectores poco intensivos en I+D, como pueden ser el primario, el comercio, el transporte o la hostelería. En algunos de ellos se concentran, además, las mayores cantidades de gasto. Atendiendo a las cifras de 2021 (a cierre de este informe no estaban disponibles aún las de 2022), destacaban Actividades profesionales, científicas y técnicas (35,3 millones), Comercio y hostelería (21,4 m.), Industria química y farmacéutica (17,9 m.), Fabricación de maquinaria, equipo y material de transporte (14,6 m.), Agricultura (14,0), y Transporte y almacenamiento, información y comunicaciones (12,9).

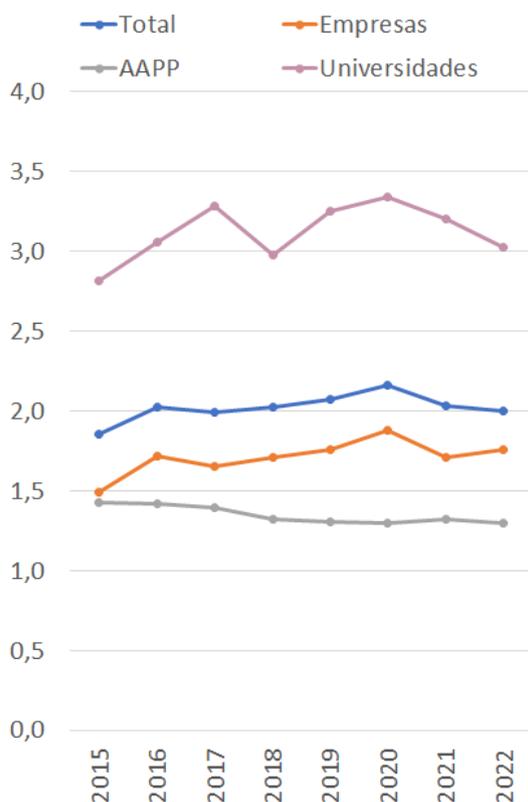
El segundo sector más inversor es la Enseñanza Superior, con 152,0 millones de euros, el 39,2% del gasto murciano en I+D. Alcanza este sector cierta sobrerrepresentación en la Región de Murcia, pues el porcentaje citado es el cuarto mayor del ámbito autonómico, y queda muy por encima del nacional (26,0%) y el de la Unión Europea (21,7%), al que prácticamente duplica.

Por su parte, Administraciones Públicas apenas representa el 11,2% del gasto ejecutado (43,2 millones), alineado con el europeo, pero muy rezagado del nacional -con solamente tres autonomías por debajo-. En todo caso, es conocido que la Administración Pública suele tener más relevancia como agente financiador de la actividad investigadora, que como ejecutor de la misma. De hecho, en 2021 -último dato disponible- financió el 20,0% de dichas actividades en la Región de Murcia. Es más, resulta de origen público el 6,9% del gasto en I+D de las empresas, y el 17,3% del realizado por la enseñanza superior. Este último sector recibió, además, transferencias por valor de 15 millones

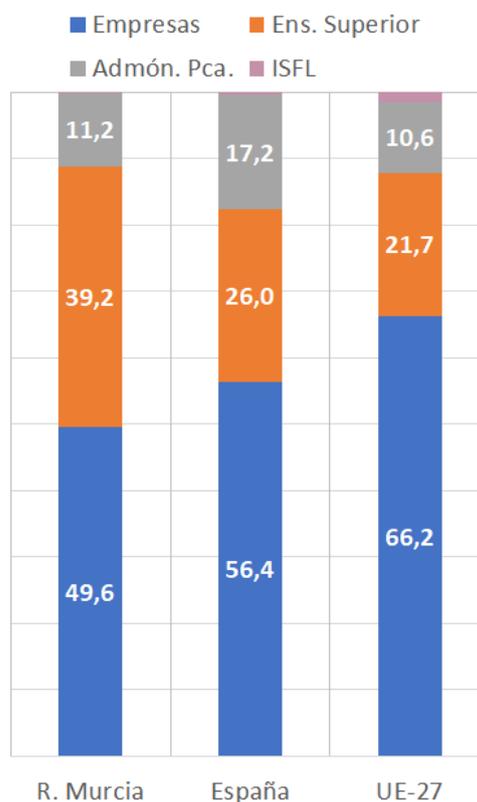
procedentes de las empresas, y otros 3,5 de las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro, cuyo papel como realizador directo de gasto es prácticamente residual.

La enseñanza superior tiene una elevada especialización regional, aunque decae su participación en la I+D nacional. Las empresas son el principal agente inversor, aunque su peso es mucho menor que en la Unión Europea.

Gráfico 3A. Gasto interno en I+D por sector de ejecución. % Reg. Murcia / España.



3B. Gasto interno de I+D por sector de ejecución. % del total de cada área. 2022



Fuente: elaboración propia a partir de INE (Estadística sobre Actividades de I+D).

De todo lo anterior se deduce que la participación de la Región de Murcia en la I+D nacional no es uniforme en todos los sectores: la media del 2% antes citada resulta ampliamente sobrepasada en el ámbito de las Universidades (3,0%), quedando por debajo en Empresas (1,8%) y Administraciones Públicas (1,3%). No obstante, la reciente pérdida de participación se explica casi totalmente por la Enseñanza Superior, que ha perdido tres décimas desde 2020, pues los restantes sectores se mantienen relativamente estables (Gráfico 3A).

1.3. I+D por tipo de investigación y de gasto

Cuando se atiende a la clase de gasto, el de capital tiene un peso muy limitado en 2021 (23,5 millones, el 6,7% del total) y anotó un fuerte retroceso respecto al año anterior (-11,2 millones). Esta cantidad podría estar resultando insuficiente para cubrir la depreciación del inmovilizado, lo que incidiría en un deterioro del stock de capital en I+D, como se verá en un apartado posterior. El destino principal son equipos e instrumentos (15,8 millones) y terrenos y

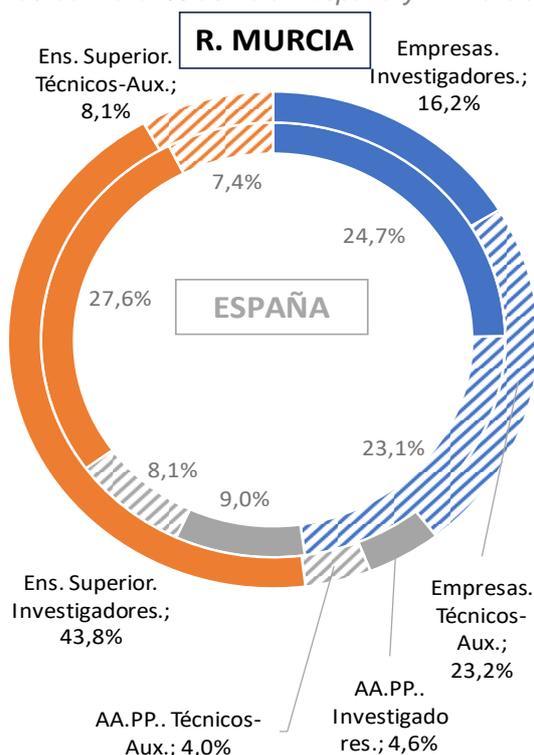
edificaciones (4,8 m.). En cambio, el gasto corriente sí mejoró en 2021 (+7,0%, hasta los 327,9 millones que representan el 93,3% del total), debido a las retribuciones tanto de investigadores (+7,0%) como de técnicos y auxiliares (7,6%). La mayor parte de este gasto corriente está orientado a investigación aplicada³ (153,9 millones) y desarrollo tecnológico⁴ (89,5 m.), con menor presencia de la investigación básica⁵ (79,0 m.).

1.4. Personal empleado en I+D interna

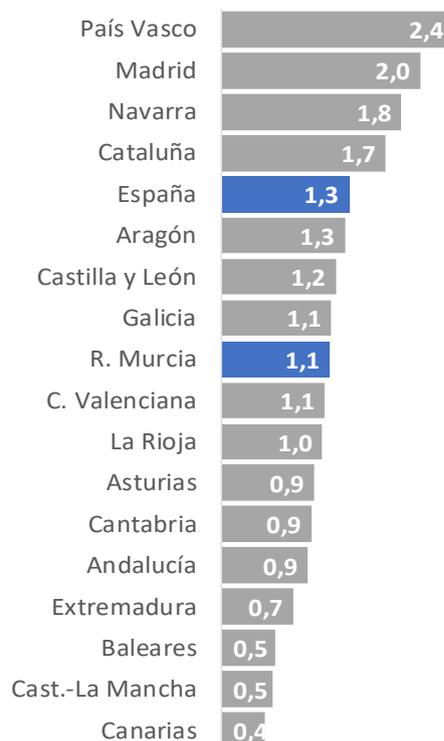
En 2022 un total de 7.162 trabajadores -medidos en equivalencia a jornada completa, EJC- se dedicaban a actividades de I+D interna en la Región de Murcia, el 2,7% del total nacional (2,8% un año antes). La mayor parte eran investigadores (4.631, el 65% del total, que excede el 61% nacional), con una presencia menor de profesionales de perfil técnico-auxiliar (2.531).

La I+D apenas representa el 1,1% del empleo total (1,3% en España), con mucha concentración de investigadores en la enseñanza superior, mientras en la empresa privada predominan técnicos y administrativos.

Gráfico 4A. Personal en I+D por sector y tipo de contrato. % del total. España y R. Murcia.



4B. Personal en I+D sobre empleo regional. % Personal I+D EJC / Ocupados EPA



Nota: Para simplificar el gráfico, se ha omitido el personal I+D en ISFL

Fuente: elaboración propia a partir de INE (Estadística sobre Actividades de I+D y EPA).

³ La investigación aplicada corresponde a la adquisición de conocimientos científicos o técnicos nuevos orientados a un objetivo práctico determinado, profundizando los conocimientos existentes para solucionar problemas específicos

⁴ El desarrollo tecnológico está orientado a diseñar productos, servicios, sistemas o procesos nuevos o mejorados, ya sea para la venta o uso propio.

⁵ La investigación está dirigida a adquirir conocimientos científicos nuevos no orientados principalmente a una aplicación práctica específica.

El principal empleador es la enseñanza superior, donde desempeñaban su labor 3.718 trabajadores -principalmente de corte investigador, con 3.718 efectivos-, que representan el 51,9% del empleo en este tipo de actividades, el mayor porcentaje de todas las Comunidades Autónomas y muy por encima de la media nacional (34,9%). El segundo sector con más trabajadores es la empresa privada, con 2.825 (39,4%, menor al 47,7% de España), con predominio de técnicos y auxiliares (1.663) frente a investigadores (1.162). El peso de la Administración Pública (8,6% con 614 trabajadores) es la mitad que el nacional (17,1%).

En comparación con el año anterior, el empleo en tareas de I+D ha crecido un 5,5%, un comportamiento sólido, en línea con el nacional (5,6%), aunque desigual por sectores, pues el extraordinario avance del tejido empresarial (+12,4%) compensa otro más moderado de la enseñanza superior (+1,7%) y la estabilidad en el sector público (-0,1%).

Dado que el número total de personas con trabajo en la Región de Murcia en 2022 tuvo un ascenso más moderado (+1,3%), las actividades de I+D aumentaron su representatividad en el empleo regional, del que suponen el 1,1%, una décima más que un año antes (gráfico 4B). Se trata, no obstante, de un registro moderado, inferior al nacional (1,3%), y que se sitúa más cerca del mínimo autonómico (Canarias, 0,4%) que del máximo (País Vasco, 2,4%).

Igualmente discreto es el presupuesto medio disponible por investigador: 83.600€, el cuarto más bajo de la clasificación territorial donde en término medio asciende a 119.470€. El gasto resulta más elevado en las empresas (165.090€) y las Administraciones Públicas (132.420), en ambos casos muy parejos a sus respectivos nacionales, que en la enseñanza superior (48.420€, un 30% inferior a su sector en España).

Por otra parte, en 2022 tampoco se corrigen en exceso las diferencias de género en el sector: 2.802 mujeres desarrollaban su actividad en I+D, cifra que representa el 39,1% del total, similar a la nacional (40,8%) y a la de 2021.

El presupuesto medio por investigador en la R. Murcia queda muy por debajo del nacional.

Tabla 1. Principales indicadores de personal en I+D en la Región de Murcia.

	Personal. 2022 EJC.	% del total	% Murcia / España	Investigad. 2022. EJC.	Técnicos y Auxil. 2022.	Gasto / Investig.	Gasto / Investig. (España)
Total	7.162	100,0	2,7	4.631	2.531	83.610	119.473
AA.PP.	614	8,6	1,4	326	288	132.423	140.247
Empresas	2.825	39,4	2,3	1.163	1.663	165.092	167.947
Universidades	3.719	51,9	4,0	3.138	580	48.420	69.259
ISFL	4,5	0,1	0,5	4,3	0,2	35.814	127.362

Fuente: elaboración propia a partir de INE y CREM (Actividades de I+D).

2. INNOVACIÓN EN LA REGIÓN DE MURCIA

2.1. Innovación y propiedad Intelectual

En el ámbito de la innovación, el 22% de las empresas de la Región de Murcia con al menos 10 asalariados realizaron este tipo de actividades entre 2018 y 2020 (últimos datos disponibles). Es un registro similar al nacional que se ve deslucido por dos factores: el notable descenso del gasto acontecido en 2020, y el reducido esfuerzo regional tanto en contratación de profesionales -en términos medios se cuenta con un trabajador a media jornada por empresa, la ratio más baja de todas las Comunidades Autónomas- como en la consignación de recursos financieros específicos -332.500 euros por empresa que equivale al 1,7% de la cifra de negocio, cuando en España se alcanza el 2,1%-.

Tampoco son muy pródigas las entidades murcianas en la protección de las innovaciones realizadas. En este sentido, las empresas pueden utilizar distintas herramientas para proteger el conocimiento creado. Una de ellas son las patentes⁶, en las que la Región de Murcia presenta un desempeño irregular. En 2022, se solicitaron 30 patentes en vía nacional, 12 en la europea y 21 en PCT o internacional. Suman por tanto 63 solicitudes, la cifra más baja del último quinquenio⁷ y después de haber logrado un año antes el máximo de ese periodo (107). Se rompe así la participación ascendente que se estaba logrando en el total nacional, que se reduce ahora al 1,8% (desde el 2,9% de 2021).

Si se relativizan estos resultados, se obtienen 42 solicitudes por millón de habitantes en el último año, que ubican a la Región de Murcia en una posición intermedia de la clasificación autonómica (10^a de 17), aunque más próxima del mínimo (Extremadura, 13) que del máximo (Navarra, 199), y bastante por debajo de la media nacional (66).

Una figura complementaria a las patentes es el modelo de utilidad, que protege invenciones con menor rango inventivo⁸ y resulta más recurrente en Murcia: se presentaron 92 solicitudes en 2022 (el 3,5% del total de España), con cifras que muestran cierta estabilidad en los últimos años.

En todo caso, la percepción social de la innovación sigue siendo mayoritariamente positiva. En particular, a comienzos de 2023, el 73% de los murcianos la consideraba un fenómeno positivo, un porcentaje similar al nacional (72%), aunque inferior al de dos años antes (77%), según los resultados de la *Encuesta de percepción social de la innovación* realizada por la Fundación COTEC.

⁶ Una patente es un título otorgado por una autoridad pertinente que reconoce el derecho de explotar en exclusiva una invención patentada, impidiendo a otros su fabricación, venta o utilización sin consentimiento del titular (Oficina Española de Patentes y Marcas)

⁷ Las patentes de invención y modelos de utilidad solicitados a partir del día 1 de abril de 2017, se rigen por las disposiciones de la Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes, que sustituye a la anterior Ley 11/86, de Patentes por la que se regían las anteriores a esa fecha, por lo que en 2017 se produce una ruptura metodológica que no permite comparar de manera homogénea las cifras anteriores a 2018.

⁸ Los modelos de utilidad se utilizan por ejemplo para dar a un objeto una configuración de la que se derive alguna ventaja práctica

Murcia empeora su posición en solicitud de patentes, pero sigue destacando entre los territorios propicios para Empresas “Gacela”

Gráfico 5A. Solicitud de Patentes y Modelos de utilidad. % Región de Murcia / España.

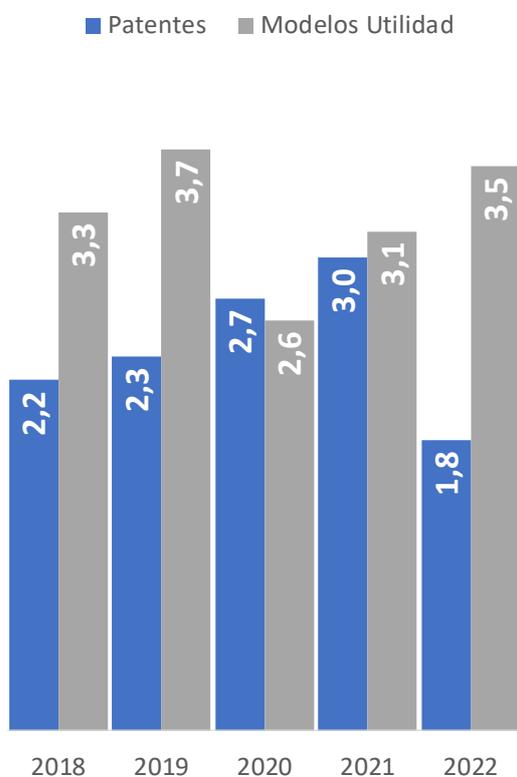
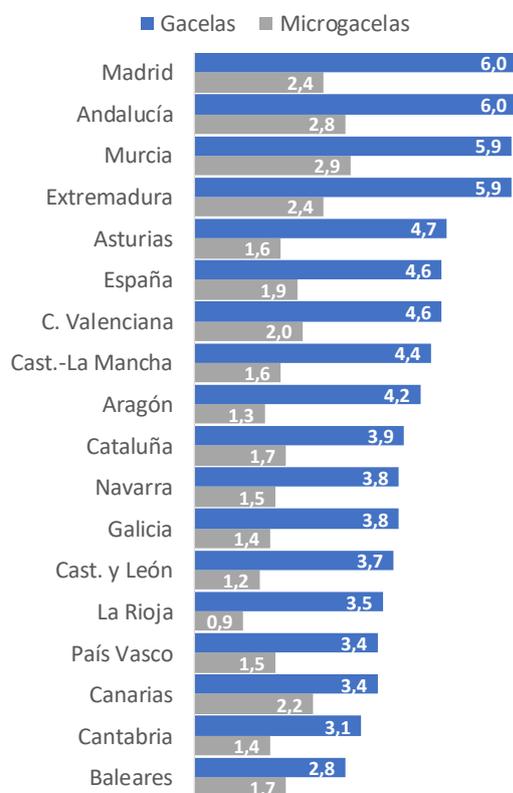


Gráfico 5B. Gacelas y Microgacelas. 2021. % de empresas del mismo tamaño.



Fuente: elaboración propia a partir de Oficina Española de Patentes y Marcas (Estadística patentes y Modelos de utilidad) y Fundación COTEC (Informe Empresas Gacela 2023).

2.3. Empresas Gacela

Un enfoque complementario en el análisis de la innovación es el que ofrece la identificación de empresas emergentes de alto contenido innovador. El *Observatorio de empresas gacela* de COTEC analiza precisamente el papel que desempeña la innovación a través de las empresas gacela, esto es, de aquellas de al menos 10 empleados cuya facturación aumenta más de un 75% acumulado durante tres años consecutivos. La Región de Murcia contaba con 207 “gacelas” en el cuatrienio 2018-2021, que representan el 4,5% del total nacional y la convierten en la sexta región con mayor número. No obstante, la pandemia ha tenido un severo impacto del que todavía no se ha recuperado por completo, pues no se han regresado a los niveles de 2016-2019 (de los que se sitúa un 19,8% por debajo), una situación que por otra parte se repite en el ámbito nacional (-21,6%). En todo caso, el tamaño medio de las gacelas murcianas (112 trabajadores) queda por debajo del nacional (129).

En términos relativos, las “gacelas” representan el 5,9% de las empresas de tamaño similar, uno de los porcentajes más elevados de las distintas Comunidades Autónomas -solo superado por Andalucía, Madrid y Extremadura, gráfico 5B-, donde en promedio se logra un 4,6%. La concentración de estas

empresas no es homogénea en el territorio regional: tres municipios se encuentran en el top-20 nacional con mayor densidad de estas empresas, Torre Pacheco (9,1% y cuarta posición), Yecla (6ª, 8,1%), y Molina de Segura (16ª, 6,9%). Le siguen Lorca, Murcia y Cartagena. Por otra parte, los sectores con mayor número de gacelas son Comercio, Industria manufacturera, y Construcción.

La revisión de las empresas de alto crecimiento se completa con las “Microgacelas”, compañías que partiendo de un número de empleados inferior a 10, son capaces de incrementarlo en 8 o más en tres años. En 2021 contaba Murcia con 249 empresas de este tipo (el 4,3% del total nacional), que representan el 2,9% de las empresas de su mismo tamaño, el porcentaje más elevado de todas las Comunidades Autónomas, donde se promedia un 1,9%. Repiten entre los veinte más destacados Torre Pacheco (4,2%, 9ª posición) y Molina de Segura (3,8%, 17ª). Les siguen Lorca, Cartagena y Murcia.

3. DIGITALIZACIÓN EN LA REGIÓN DE MURCIA

3.1. Uso empresarial de las TIC

El proceso de digitalización de las empresas murcianas acumula cierto retraso respecto a los estándares nacionales, tal como revelan los resultados de la *Encuesta sobre el uso de las TIC y el comercio electrónico en las empresas* realizada por el INE, que analiza la disponibilidad y uso de ciertas tecnologías en las empresas con al menos 10 asalariados -población tomada como referencia- durante el primer trimestre de 2023.

Incluso cuando se atiende a las tecnologías digitales más básicas, la Región de Murcia no sale bien parada: solamente la mitad de los trabajadores murcianos utiliza ordenadores, cerca del 30% de las empresas (27,9%) no dispone de página web y el 45% de ellas no tiene presencia en medios sociales (gráfico 6A). Bagaje pobre por dos razones. La primera, que en los últimos cuatro años no se observa una mejora sostenida en ninguno de los tres indicadores citados. La segunda, que en todos ellos se está por debajo de la media nacional, donde en el pasado más reciente sí se aprecia una mejoría clara en el uso de computadoras y en la actividad en medios sociales, las dos variables en las que el diferencial negativo de Murcia es más acusado. Con lo expuesto ya se intuye que la Región de Murcia no despunta en la adopción de las tecnologías digitales.

Una afirmación que resulta más evidente cuando se construye un índice autonómico de intensidad de uso de las TIC, que toma valor 100 para España y tiene en cuenta los principales indicadores relacionados con la disponibilidad de Internet y Página Web, uso de Medios Sociales, compra de servicios en la nube, utilización de Inteligencia Artificial, uso de ERP, CRM, y realización de análisis de Business Intelligence⁹. Los resultados para la anualidad 2023, expuestos en

⁹ Para ello, se construye un índice para cada una de estas variables donde España toma el valor 100, y se calcula su media aritmética. Se toman las variables que en cada momento el INE considera más adecuadas para medir la intensidad de uso las TIC, por lo que pueden variar cada año.

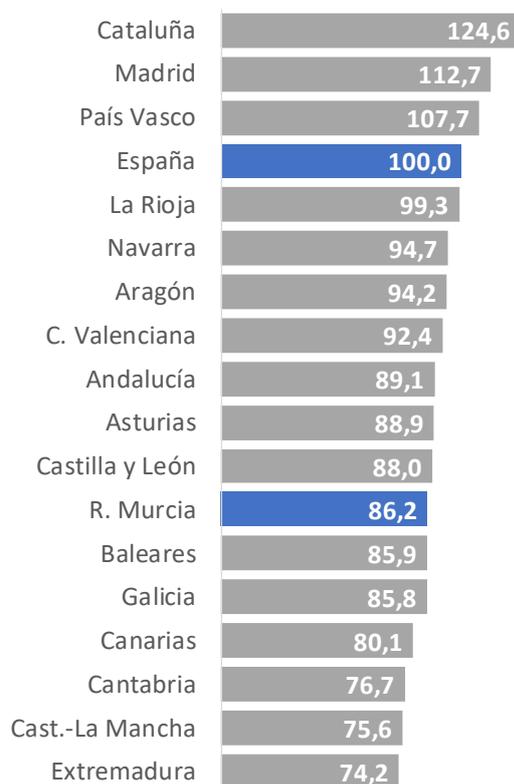
el gráfico 6B, resultan elocuentes: la Región de Murcia (con una puntuación de 86,2) se encuentra en el grupo medio-bajo de Comunidades Autónomas (con diez por encima y seis por debajo), pero más cercana a la última clasificada (Extremadura, 74,2 puntos) que a la primera (Cataluña, 124,6).

Se estanca la mejora de equipamientos TIC de las empresas murcianas, que no tienen una elevada intensidad tecnológica.

Gráfico 6A. Principal equipamiento TIC (% de empresas de al menos 10 asalariados).



Gráfico 6B. Índice de Intensidad Tecnológica 2023. España=100. Empr. de 10 o más aslar.



Fuente: elaboración propia a partir de INE (Encuesta sobre el uso de TIC y del Comercio Electrónico en las empresas)

Las empresas murcianas presentan una desventaja en la utilización de las principales herramientas de digitalización, que se hace particularmente evidente en la disponibilidad de página web, de medios sociales, de uso de servicios en la nube y, más recientemente, de la IA

Tabla 2. Disponibilidad de principales herramientas de digitalización en las empresas. % de las empresas de 10 o más trabajadores. 1er trimestre de 2023..

	Internet y Web	Medios Sociales	Servicios en la nube	Inteligencia Artificial	ERP	CRM	Business Intelligence
R. Murcia	72,1	55,1	24,1	6,6	55,6	26,5	17,5
España	78,5	63,6	31,7	9,6	57,4	29,7	18,6
Región líder	86,5	71,2	44,1	12,8	70,4	38,6	25,8
Región más atrasada	71,2	52,4	15,0	6,1	41,5	20,8	10,1

Fuente: elaboración propia a partir de INE (Encuesta sobre el uso de TIC y del Comercio Electrónico en las empresas)

Las empresas murcianas parten por tanto en una posición de desventaja en el ámbito de la digitalización, tanto cuando se adopta una perspectiva de conjunto como cuando se analizan de manera particularizada las tecnologías más emergentes. En particular, el diferencial negativo es muy prominente en el uso de servicios en la nube (76,0) y, sobre todo, de la Inteligencia Artificial (68,8).

3.1. Uso empresarial de la Inteligencia Artificial

La última tecnología citada en el apartado anterior, la Inteligencia Artificial, ha generado altas expectativas en el mundo económico durante los últimos años. En particular, desde la reciente irrupción de su variante generativa, que abre un abanico de nuevas posibilidades y podría marcar un punto de inflexión en la IA: el que permitiría pasar de una tecnología de nicho para casos particulares, a otra de gran escala y de uso más generalizado. De ahí que su impacto potencial sea significativo: McKinsey Global Institute estima una aportación de hasta 4,4 billones de dólares a la economía global, en tanto Goldman Sachs predice un aumento del 7% del PIB Mundial atribuible a la IA generativa¹⁰.

Entre las principales ventajas que ofrece la Inteligencia Artificial a las empresas, pueden citarse el aumento de la productividad, el ahorro de tiempo y costes, la optimización de recursos, la automatización de procesos de producción y de tareas rutinarias, la obtención de ayuda en la toma de decisiones, el análisis y estructuración de grandes cantidades de datos poco manejables por otras vías, reforzar las áreas de marketing (segmentación, personalización,...) y ventas (desarrollo de asistentes virtuales, chatbots,...), o la optimización de la logística. En el otro lado de la balanza, es una tecnología que plantea incertidumbres regulatorias y de privacidad, existen dudas sobre los modelos que guiarán su desarrollo futuro (código abierto o propietario), requieren a personal especializado y una cierta infraestructura (que debe ser flexible, escalable y eficiente), resulta todavía costosa, y puede generar cierta ansiedad de automatización.

Aunque el futuro empresarial de la IA dependerá del balance que ofrezca entre beneficios y riesgos, debe puntualizarse que es una tecnología incipiente y, en consecuencia, su uso no es ni mucho menos generalizado en España, aunque hay grados y diferencias territoriales. En lo que atañe a la Región de Murcia, solamente el 6,6% de las empresas reconocieron emplear tecnologías de Inteligencia Artificial en el primer trimestre de 2023, con un avance prácticamente inexistente respecto al año anterior (5,9%). De este modo se sitúa mucho más cerca de la Comunidad más rezagada (Extremadura, 6,1%) que de las cuatro más avanzadas, las únicas que superan la media nacional (9,6%) y alcanzan doble dígito: Madrid (12,8%), Cataluña (11,9%), La Rioja (11,1%), y País Vasco (10,7%).

¹⁰ Ambas cifras obtenidas de MIT Technology Review Insights (2023): The great acceleration, CIO perspectives on generative AI

La Inteligencia Artificial podría ayudar a mejorar la eficiencia en los procesos de producción, así como a la segmentación y personalización del marketing

Tabla 3. Principales usos de la Inteligencia Artificial generativa en las empresas

Producción y Administración	Marketing y ventas
<ul style="list-style-type: none"> • Crear previsiones para escenarios complejos • Análisis masivo de datos complejos y no estructurados • Agregación de métricas clave en todos los sistemas de producción • Análisis de problemas operativos (inventario, dotación de personal,...) • Automatización/adaptación de textos, contratos, compras y facturas. • Detección de amenazas a la ciberseguridad 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de las estrategias de fijación de precios • Comprensión de las preferencias y comportamientos de usuarios • Automatización y personalización de atención al cliente • Desarrollo de marketing personalizado • Aumento de la precisión y la eficacia de la segmentación publicitaria

Fuente: elaboración propia a partir MIT Technology Review Insights

Atendiendo a sectores económicos, el diferencial de uso entre la Región de Murcia y España es muy reducido en Industria (7,7% y 8,9% respectivamente). Por tanto, el atraso relativo de Murcia se explica por los grandes diferenciales que se dan en los restantes: tres puntos en Construcción (1,7 y 4,7% respectivamente) y casi cuatro en Servicios (7,4% y 11,2%).

En relación con el tipo de Inteligencia Artificial disponible en las empresas murcianas, podrían establecerse tres niveles de penetración. En el primero, aquellas alternativas que están presentes en el 40% de las empresas que utilizan IA: la que facilita la identificación de objetos o personas en función de imágenes o vídeos, y la que convierte el lenguaje hablado en formato legible por una máquina (que presenta además un uso bastante más frecuente que en España). En un segundo escalón, aquellas cuya utilización ronda el 30%: aprendizaje automático (o machine learning), y automatización de flujos de trabajo o ayuda en la toma de decisiones (siendo este el tipo más recurrente en España). En último lugar, el grupo de las que son utilizadas por más o menos el 20% de las empresas inmersas en la Inteligencia Artificial: las relacionadas con lenguaje natural (generación de lenguaje escrito o hablado, y análisis de lenguaje escrito), y la que permite el movimiento físico de máquinas.

La Inteligencia artificial tiene una penetración todavía limitada en España y la Región de Murcia, donde se usa principalmente para ayudar en procesos productivos o tareas de administración.

Gráfico 8A. Tecnologías de IA más utilizadas. En % sobre el total de empresas que utilizan IA. 1er trimestre 2023.

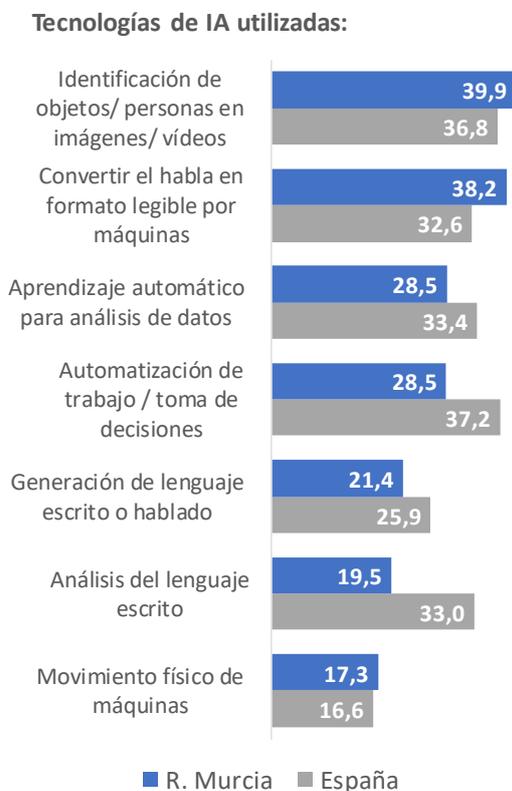
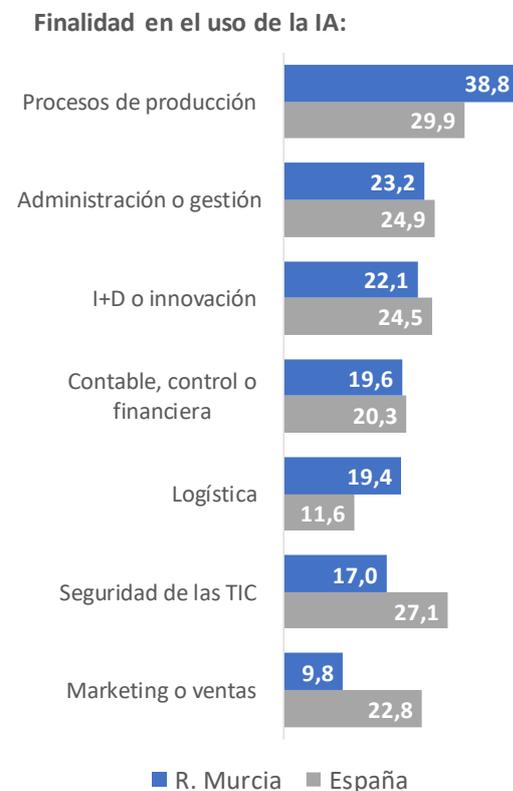


Gráfico 8B. Finalidades de la IA. En % sobre el total de empresas que utilizan tecnologías de IA. 1er trimestre 2023.



Fuente: elaboración propia a partir de INE (Encuesta sobre el uso de TIC y del Comercio Electrónico en las empresas)

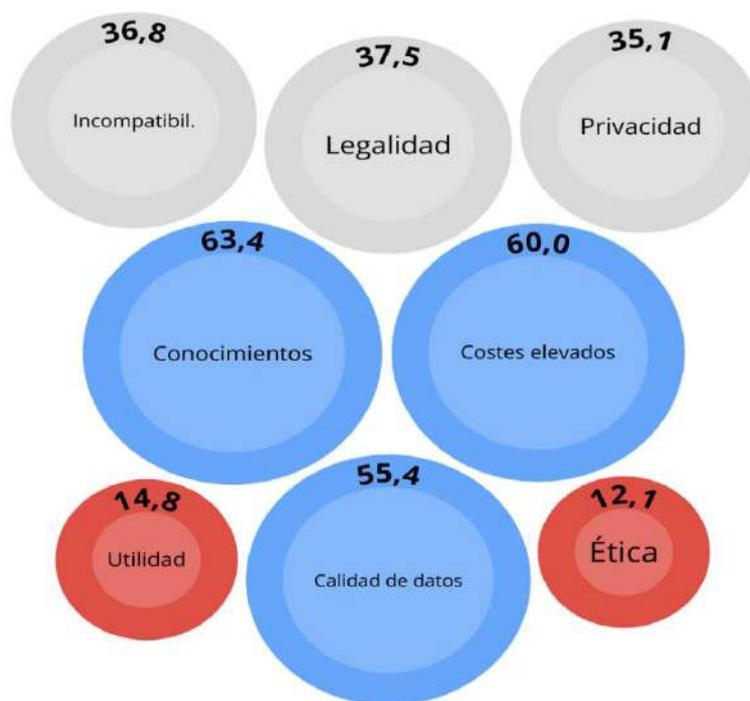
Por otra parte, la Inteligencia Artificial se utiliza para distintos fines en la Región de Murcia, aunque predomina (cuatro de cada diez casos) la mejora en los procesos de producción. Es menos frecuente su uso (cerca del 20% de los casos) en tareas de administración/gestión, actividades de I+D o innovación, contabilidad, logística, o ciberseguridad. De manera más residual se emplea para para marketing o ventas (una de cada diez empresas propietarias de IA). El perfil de uso en Murcia presenta ciertas particularidades en comparación con el nacional, pues en este último se usa con más frecuencia para marketing/ventas y seguridad en las TIC, y con menos en mejora de procesos y logística.

En todo caso, debe insistirse en que el uso de la Inteligencia Artificial no es todavía generalizado ni en Murcia ni en España, ni tampoco parece ser una prioridad a corto plazo: solamente una mínima parte de las empresas que aún no la utilizan se han planteado hacerlo (5,6% en España, 5,0% en Murcia). Entre las razones para desistir se alude principalmente a la falta de conocimientos técnicos especializados (63,4% de las respuestas en la Región), los altos costes

(60,0%), y la indisponibilidad de los datos necesarios (55,3%). En el extremo opuesto, resultan poco relevantes las cuestiones éticas (12,0%).

Las principales razones esgrimidas por las empresas murcianas para no utilizar la Inteligencia Artificial están relacionadas con la falta de conocimientos, los elevados costes y la falta de disponibilidad o mala calidad de los datos.

Gráfico 9. Razones aportadas para no utilizar la IA. % de las empresas que se han planteado utilizar IA pero no lo han hecho. 1er trimestre 2023..



Fuente: elaboración propia a partir de INE (Encuesta sobre el uso de TIC y del Comercio Electrónico en las empresas)

En definitiva, la implantación de la Inteligencia Artificial en las empresas resulta todavía muy incipiente, y por tanto poco generalizada, tanto en España como sobre todo en la Región de Murcia, que destaca por ser una de las Comunidades Autónomas con menor expansión. Pese a ello, la IA -y muy especialmente su variante generativa- se revela como una de las tecnologías con mayores posibilidades en el mundo corporativo, tanto por su diversidad de aplicaciones como por los potenciales beneficios. A este despliegue podría contribuir la aprobación a finales de 2023 en la Unión Europea de la Ley europea de Inteligencia Artificial, que podría ayudar a clarificar y controlar algunos de los principales riesgos que plantea.

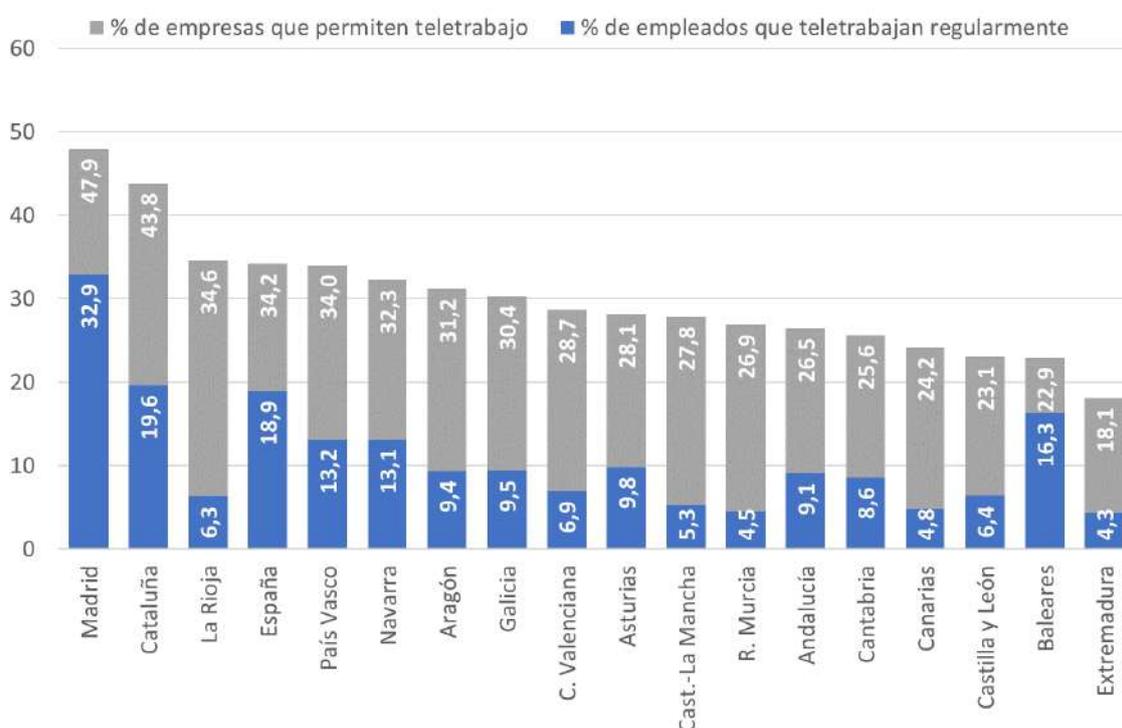
3.2. Teletrabajo

El teletrabajo fue una de las iniciativas que permitió mantener la actividad de las empresas durante el confinamiento de 2020 y las medidas de distanciamiento social posteriores, adoptadas para frenar la propagación de la COVID-19. Sin embargo, tres años después, el trabajo remoto resulta minoritario

en la Región de Murcia. Atendiendo a los resultados de la *Encuesta sobre el uso de TIC*, en el primer trimestre de 2023 solamente el 26,9% de las empresas murcianas permitía la realización de teletrabajo a los empleados, en torno a siete puntos menos que en España (34,2%) y dieciséis menos que en 2021 (43,1%). Como el retroceso es similar al nacional, su posición relativa ente las restantes autonomías se mantiene en un rango medio-bajo (solamente seis recurren menos al teletrabajo), aunque desciende aún más cuando se evalúa el porcentaje de asalariados que trabajan regularmente desde su domicilio. Solamente en Murcia (4,5%), Extremadura (4,3%) y Canarias (4,8%) no llegan al 5%, quedando todas ellas muy rezagadas de la media española (18,9%) y de la Comunidad líder (Madrid, 33,9%).

Menos del 5% de los empleados murcianos realizan teletrabajo regularmente, una de las tasas más bajas de España.

Gráfico 10. % de empleados que teletrabajan regularmente a la semana en empresas de 10 o más asalariados.



Fuente: elaboración propia a partir de INE (Encuesta sobre el uso de TIC y del Comercio Electrónico en las empresas)

4. DOTACIÓN DE CAPITAL

En las economías modernas resulta acuciante no solamente la inversión que en determinados años se realiza en I+D, TIC y el entorno digital, sino la acumulación de este tipo de activos a lo largo del tiempo. En 2021, se puede cuantificar el stock de capital inmaterial de la Región de Murcia en 2.811 millones de euros, medidos en términos netos (para detraer la amortización asociada a la antigüedad) y unidades monetarias constantes del año 2015 (para descontar la distorsión que genera la variación de las unidades monetarias lo largo del

tiempo), de acuerdo con la estimación realizada por Fundación BBVA e Ivie. Del total, 949,5 millones se corresponden con software informático, 1.347 con activos asociados a I+D y los restantes a otros activos inmateriales.

El capital inmaterial murciano decrece en los últimos años y se dispara la brecha negativa con España.

Gráfico 11A. Dotación neta de capital inmaterial por habitante. Miles € cte de 2015.

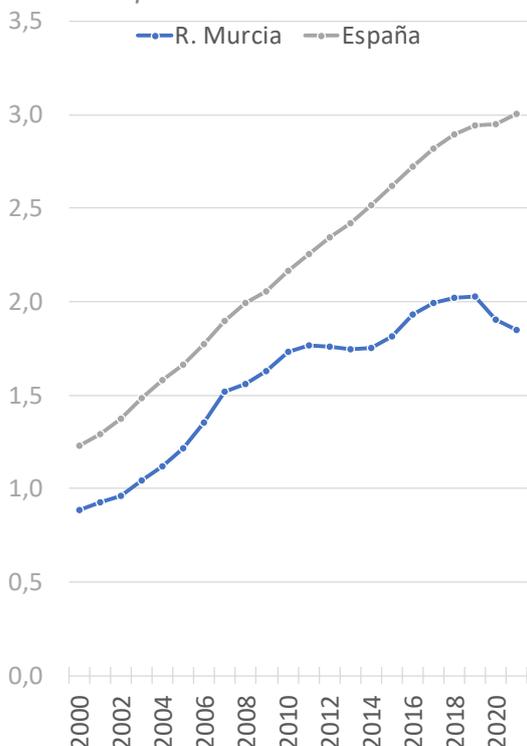
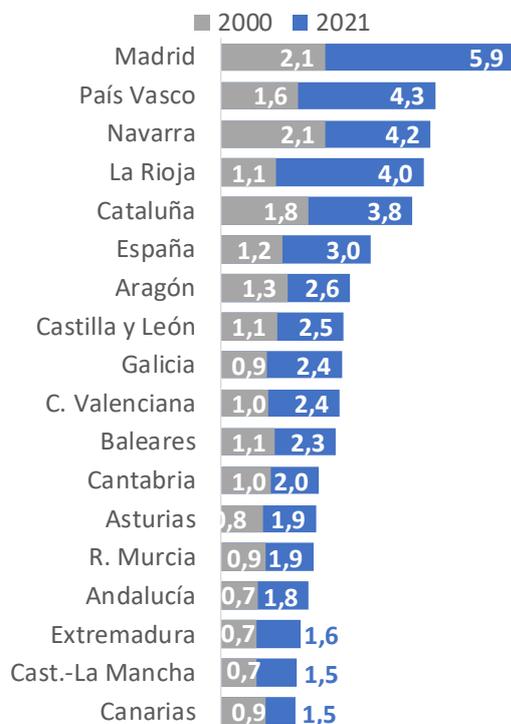


Gráfico 11B. Dotación neta de capital inmaterial por habitante. Miles € cte de 2015.



Fuente: elaboración propia a partir de IVIE y Fundación BBVA (El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial y sectorial), e INE (padrón municipal de habitantes).

Pese al importante avance desde comienzos de siglo, sigue representando el 2,0% del total nacional, mismo porcentaje que entonces. No solo no gana terreno la Región de Murcia, sino que resulta preocupante el progresivo retroceso al que se asiste desde 2019 (-7,1% en dos años, debido a una depreciación de software del 16,6%, ya que la I+D se revaloriza un 3,3%). Este deterioro solamente se da en cuatro Comunidades Autónomas durante el periodo 2019-2021, aunque el de la Región de Murcia es el segundo de mayor intensidad, únicamente superado por el de Aragón (-8,9%), y que contrasta con la trayectoria española (+3,0%).

El caso murciano revierte especial gravedad porque su concentración relativa de activos inmateriales se encontraba por debajo de la nacional ya en el punto de partida, y en estos años se amplía la brecha. Cuando se relativizan las cifras en función de la población, equivale a 1.851 euros por habitante en 2021, casi un 40% (38,4%) menos que en el país (3.007), cuando tres años antes la diferencia era del 30% (30,2%). Así pues, la brecha se amplía en más de ocho puntos en apenas tres años, debido tanto al continuo crecimiento nacional como

al retroceso que experimenta Murcia desde el máximo alcanzado en 2019 (2.025 euros por habitante, gráfico 11ª). De este modo, la Región se encuadra en el grupo de seis Comunidades Autónomas que no llegan a los 2.000€ por habitante (gráfico 11B).

En Murcia, los activos inmateriales están comparativamente más concentrados en la Industria y en programas informáticos.

Gráfico 12A. Dotación neta de capital por sector económico. % del total.

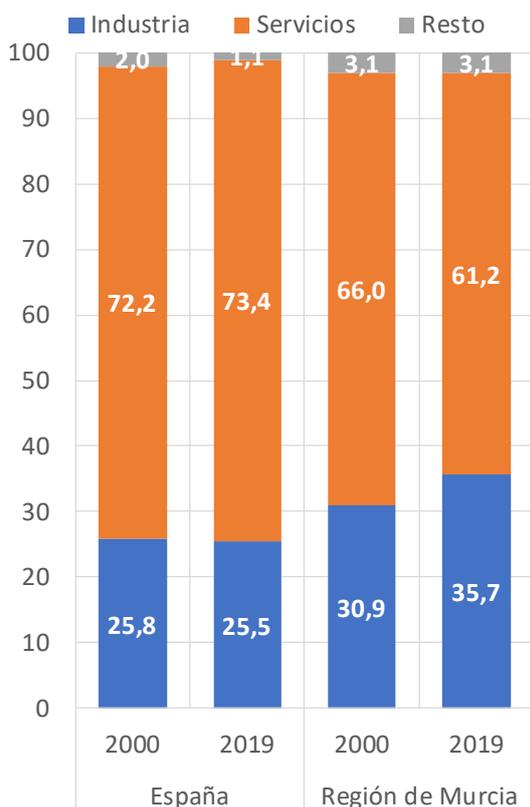
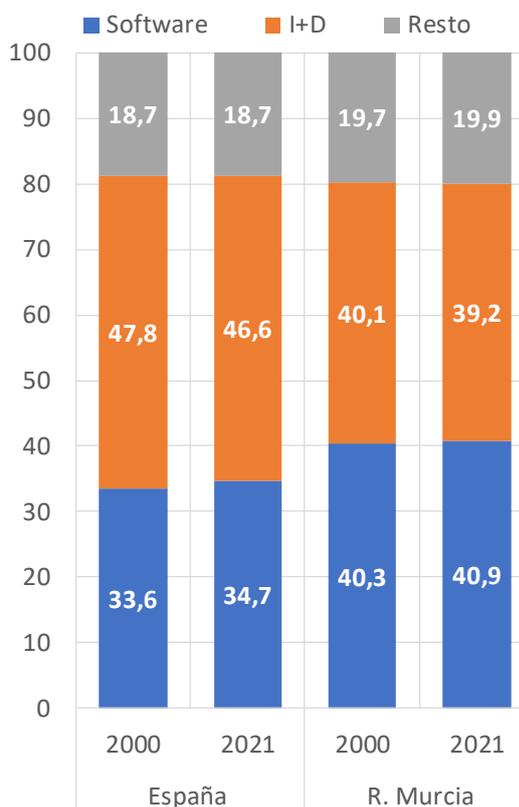


Gráfico 12B. Dotación neta de capital por tipo de activo. % del total.



Fuente: elaboración propia a partir de IVIE y Fundación BBVA (El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial y sectorial),

Atendiendo al tipo de activo, en Murcia prácticamente se equiparan el software informático y la I+D (en torno al 40% del total cada uno, gráfico 12B), en una composición que no ha variado significativamente respecto a veinte años antes, y que resulta muy diferenciada de la nacional, donde preponderan los activos inmateriales asociados a la Investigación (46,6%, más de diez puntos por encima del capital informático).

Cuando se analiza la concentración sectorial de los activos inmateriales, la mayor parte de ellos (61,2% en 2019, último dato disponible, gráfico 12A) se localizan en Servicios. Ahora bien, en comparación con España, la Región de Murcia presenta una mayor concentración de los mismos en la actividad industrial (35,7% frente al 25,5% nacional), un rasgo que además se acentúa con los años, pues este sector ha ido ganando peso desde comienzos de siglo, circunstancia que no se repite en el ámbito nacional.

5. INDICADOR SINTÉTICO DE I+D, INNOVACIÓN Y DIGITALIZACIÓN (IDid)

La dispersión de indicadores expuestos en los capítulos precedentes dificulta la formación de una visión de conjunto, por más que la dinámica de la mayoría de ellos ha sido clara y coincidente en el pasado más reciente. Por ello, se ofrece en este apartado el indicador sintético IDid, que permite obtener una visión de conjunto en un único valor, y realizar comparaciones temporales y territoriales en el ámbito de la Investigación, el Desarrollo, la innovación y la digitalización.

El mismo ha sido construido siguiendo la metodología descrita en el primer Informe IDid¹¹, y se conforma de siete subíndices (cada uno de los cuales toma el valor 100 para España) que tienen en cuenta el gasto interno en I+D por habitante, porcentaje de trabajadores en tareas I+D sobre el empleo total, proporción de empresas innovadoras en el tejido empresarial, patentes por cada millón de habitantes, intensidad innovadora de las empresas (entendida como el cociente entre gasto en innovación y cifra de negocios), dotación neta de capital inmaterial por habitante, y la intensidad en el uso de las TIC. Si el valor del indicador agregado queda por encima (debajo) de 100, indicaría que el territorio analizado presenta una ventaja (desventaja) relativa en Investigación y Digitalización respecto al conjunto del país. Su variación en el tiempo no indica mejora o empeoramiento en términos absolutos, sino en comparación con el agregado nacional.

Atendiendo a los resultados, en todos y cada uno de los subíndices utilizados la Región de Murcia queda por debajo de sus correlativos nacionales, como muestra el gráfico 15A -que especifica la última referencia temporal disponible para cada uno de los indicadores-. Aún así, la desventaja se hace particularmente palpable en la actividad inventiva (que, medida por las solicitudes de patentes per capita, se sitúa casi un 45% inferior a las tasas nacionales), la dotación de capital inmaterial, y la inversión en I+D por habitante (en ambos casos en torno a un 30% menos que la media española). Los diferenciales resultan más manejables, dado que rondan el 15%, en lo referido a innovación de las empresas, en la participación laboral de los trabajadores de I+D, y en la intensidad empresarial en el uso de las TIC.

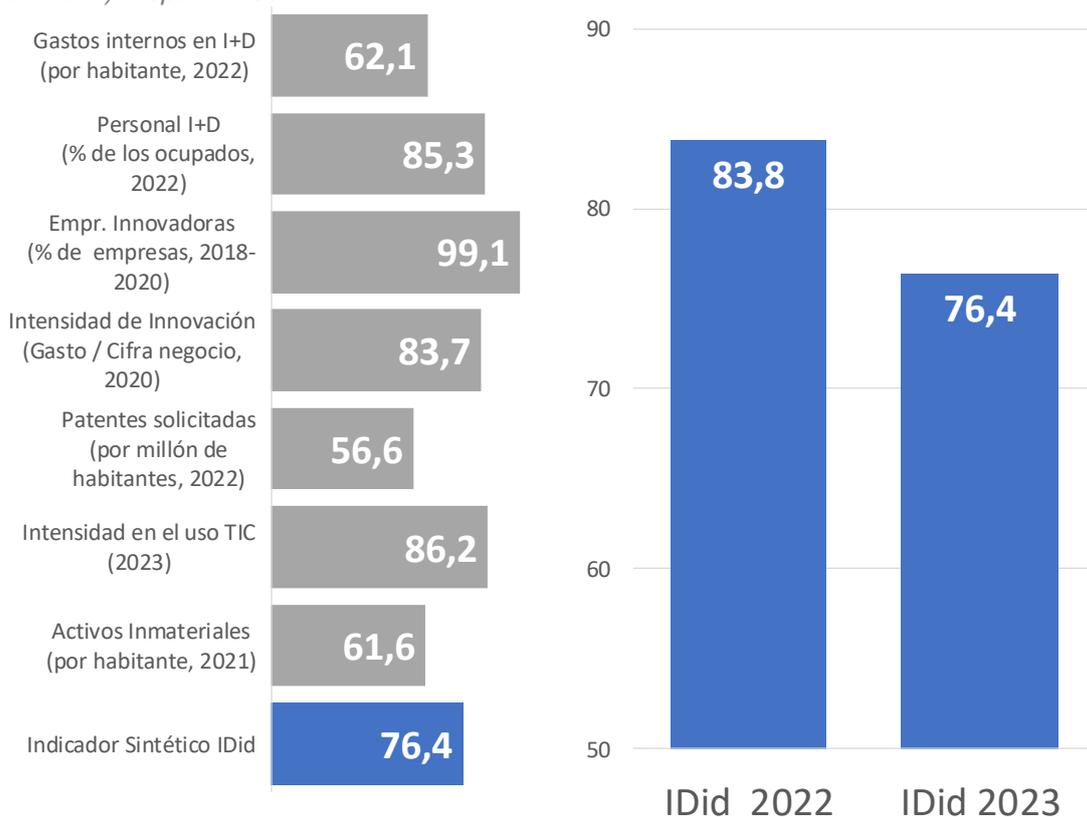
En base a lo anterior, es de esperar que el indicador agregado se sitúe en valores inferiores a 100, que denotarían un atraso relativo de la Región de Murcia. Y así ocurre. IDid 2023 toma un valor de 76,4, casi veinticinco puntos por debajo de la media nacional. Un indicio sintomático de que el desempeño de la Región en materia de I+D, Innovación, y Digitalización es mejorable. Hecho que se ve ratificado al comprobar que un año antes IDid 2022 tomaba un valor mayor (83,8), lo que indica que, en comparación con la media de España, la desventaja

¹¹ No obstante, se ha sustituido el gasto en I+D en % del PIB por el gasto interno por habitante, y se han incorporado las patentes por millón de habitantes. El indicador anterior, de 2022, se ha recalculado conforme a estos cambios para que la comparativa resulte homogénea.

relativa era menor entonces. O, lo que es lo mismo, que no solo el estado de investigación y digitalización de la Región de Murcia es más atrasado que el del conjunto del país, sino que en el último año la brecha se ha ampliado. Ello provoca una divergencia mayor de los estándares nacionales que, de prolongarse, podría dar al traste con los importantes avances logrados en la década anterior.

En todos los aspectos analizados la Región de Murcia queda por debajo de la media nacional, de la que diverge en 2023.

Gráfico 13A. Resultados del Indicador IDid 2023 y de los subíndices (en paréntesis, año utilizado). España=100.. Gráfico 13B. Indicador IDid en los años 2022 y 2023. España=100 en cada año.



Fuente: elaboración propia.

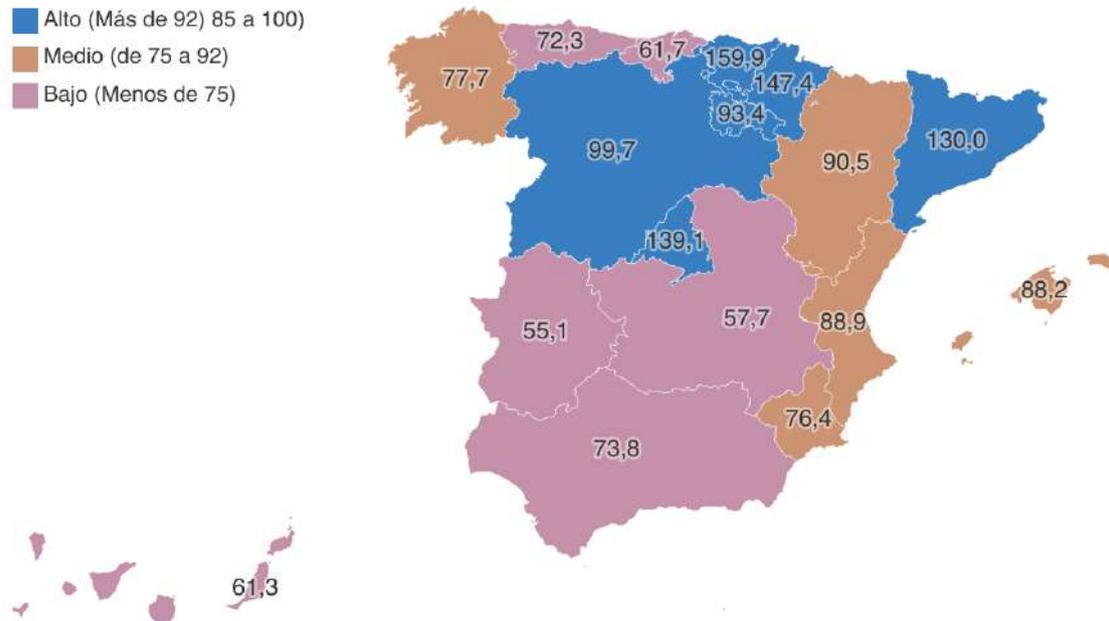
Si se procede a clasificar en distintos grupos a aquellas regiones que alcanzan valores similares, Murcia se encuadraría en un nivel medio, junto a Aragón, Comunidad Valenciana, Baleares y Galicia (véase Mapa 1). En el grupo más avanzado se encontrarían País Vasco, Navarra, Madrid, y Cataluña, Castilla y León, y La Rioja -todas ellas con puntuaciones en torno o superiores a la media-, y en el más rezagado Cantabria, Canarias, Castilla-La Mancha, Extremadura, Asturias y Andalucía.

En comparación con la edición anterior, aumentan las divergencias territoriales, pues el gap entre la de mayor y menor puntuación se dispara a 104,8 puntos (desde los 97,1 anteriores). Por una parte, destaca el fuerte impulso que experimentan algunas regiones que ya estaban entre las más adelantadas, como País Vasco (+5,9 puntos), Cataluña (+4,2 puntos), y Navarra (+1,9), así como de

La Rioja (+3,0). En el extremo opuesto, las que más se hunden son Asturias (-6 puntos) y la Región de Murcia (-7,4), ambas ampliando su diferencial negativo respecto a la media.

En el indicador IDid, la Región de Murcia está entre las autonomías de nivel medio-bajo, tras anotar la mayor caída territorial respecto a la edición anterior.

Mapa 1. Resultados del Indicador IDid 2023 por Comunidades Autónomas. España=100.



Fuente: elaboración propia.

Se concluyó la edición anterior del Informe IDid con una reflexión que sigue resultando válida en esta ocasión, más aún al comprobar la regresión acontecida en el pasado más reciente: “la posición murciana no dista mucho de la que le correspondería en función de su PIB per cápita. Ahora bien, quizás convendría realizar una reflexión sobre el posible diseño de un ambicioso sistema de innovación y digitalización, como un vector más de la necesaria planificación estratégica que permita profundizar en un deseable proceso de convergencia de la renta per cápita murciana a los estándares nacionales”.

Fuentes estadísticas

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Centro Regional de Estadística de la Región de Murcia. <http://econet.carm.es/web/crem>

European Commission. Regional innovation scoreboard. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/statistics/performance-indicators/regional-innovation-scoreboard_en

Eurostat. Research and development expenditure, by sectors of performance. Digital economy and society complete database. <https://ec.europa.eu/eurostat/>

Fundación BBVA-IVIE. El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial y sectorial. https://www.fbbva.es/microsites/stock09/fbbva_stock08_index.html

Fundación COTEC. Empresas gacela. Encuesta de percepción social de la innovación. Mapa del talento autonómico. <https://cotec.es/informe-cotec>

Instituto Nacional de Estadística, INE. Estadística sobre Actividades de I+D. Encuesta sobre innovación en las empresas. Encuesta sobre el uso de TIC y comercio electrónico en las empresas. Contabilidad regional de España. Padrón municipal de habitantes. <https://www.ine.es>

Oficina Española de Patentes y Marcas. Estadísticas de Propiedad Industrial. https://www.oepm.es/es/sobre_oepm/actividades_estadisticas/

Referencias bibliográficas

Círculo de Economía de la Región de Murcia (2022). Informe IDid: Región de Murcia. Investigación, desarrollo, innovación y digitalización como bases de la competitividad regional.

Consejo Económico y Social de España (2015). Informe 02/2015 sobre la situación de la I+D+i en España y su incidencia sobre la competitividad y el empleo. <http://www.ces.es/documents/10180/2471861/Inf0215.pdf/0e602679-2071-44db-bf94-61da6ca73f46>

Consejo Económico y Social de España (2021). Informe 01/21 sobre La digitalización de la economía. <http://www.ces.es/documents/10180/5250220/Inf0121.pdf/c834e421-ab2d-1147-1ebf-9c86ee56c44a>

Consejo Económico y Social de la Región de Murcia (2017). Memoria sobre la Situación Socioeconómica y Laboral de la Región de Murcia en 2016. Capítulo 5: Investigación, Desarrollo e Innovación: Evolución en el periodo 2008-2015

Consejo Económico y Social de la Región de Murcia (2021). Memoria sobre la Situación Socioeconómica y Laboral de la Región de Murcia en 2020. Capítulo 5. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC): la situación antes de la pandemia

Funcas (2021). Papeles de Economía Española, N.º 169. La innovación, un desafío inaplazable. <https://www.funcas.es/revista/la-innovacion-un-desafio-inaplazable/>

Fundación BBVA e Ivie (2022). El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial y sectorial. Febrero de 2022. Base de datos disponible en: <https://www.fbbva.es/bd/el-stock-y-los-servicios-del-capital-en-espana/>

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (2021). Economía Industrial Núm.421: Innovación y Transformación Económica. <https://www.mincotur.gob.es/ES/Publicaciones/Paginas/detallePublicacionPeriodica.aspx?numRev=421>

MIT Technology Review Insights (2023). The great acceleration, CIO perspectives on generative AI.

Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (2021). Informe de digitalización de las pymes 2021. Un análisis comparado. Madrid: Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, Secretaría General Técnica. <https://www.doi.org/10.30923/094-21-064-1>.