

Cruce de Oferta y Demanda de Conocimiento con Impacto Regional

Universidad Católica del Maule

Fondo I+D+i Universitario Territorial (FIUT)

ETAPA 1



16 DE OCTUBRE DE 2025

Documento elaborado por Rodrigo Barra Novoa, PhD,
en el marco del proyecto, como asesor externo

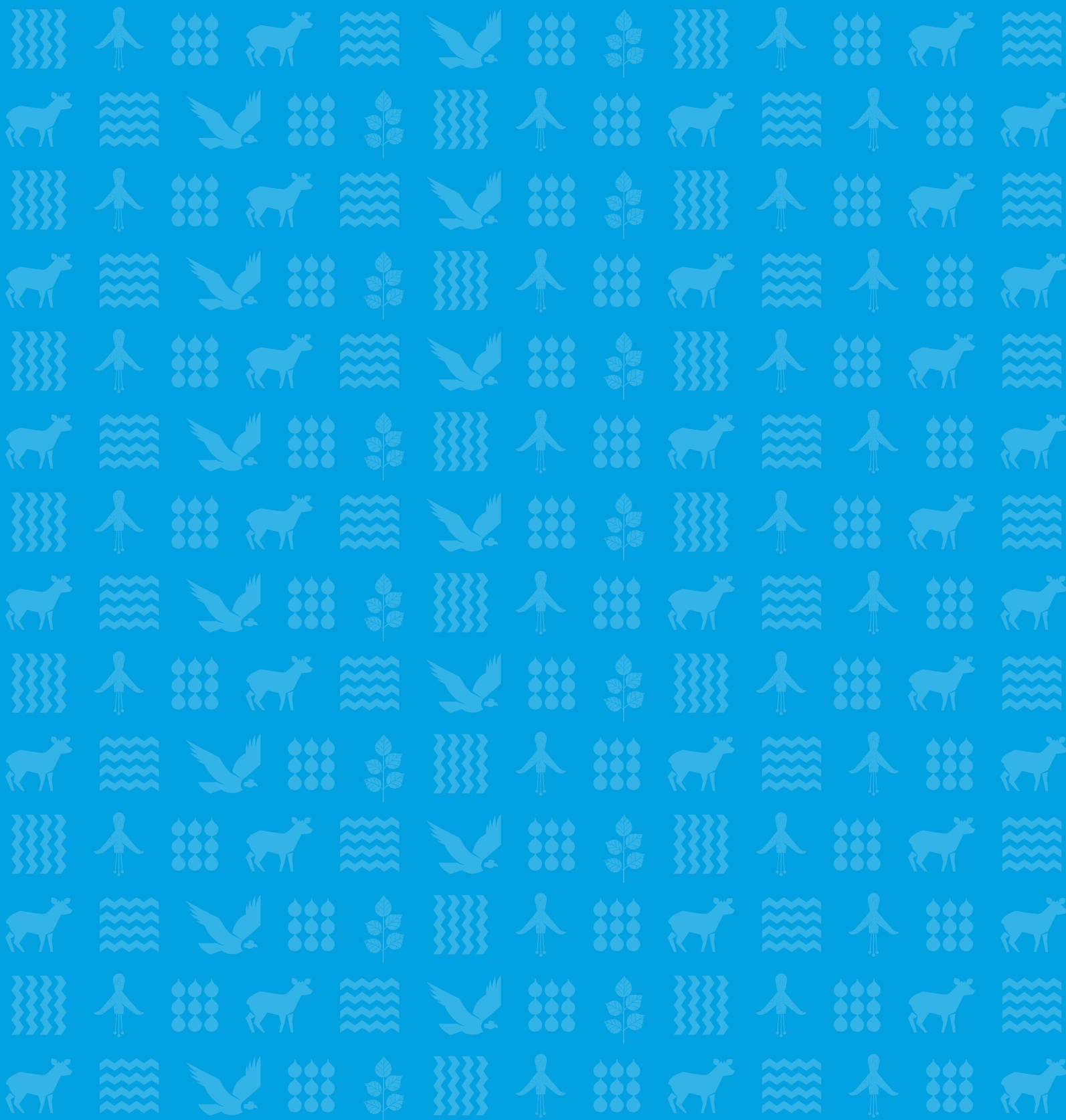


Tabla de Contenidos



Resumen Ejecutivo	7
--------------------------	---



1. Presentación	12
------------------------	----



2. Contexto general de la Región del Maule	15
---	----

- 2.1. Geografía económica del Maule
- 2.2. Panorama general de la región
- 2.3. Actividad económica y empleo
- 2.4. Brechas de género en el desempleo
- 2.5. Tejido empresarial del Maule



3. Conflictos y desequilibrios regionales declarados en la ERD	23
---	----

- 3.1. Mirada apreciativa de los desequilibrios regionales
 - 3.1.1. Envejecimiento rural y salud regional
 - 3.1.2. Desafíos económicos y ambientales
 - 3.1.3. Gobernanza y regional



4. Priorización de conflictos y desequilibrios socio territoriales	28
---	----

- 4.1. Espacios de oportunidad regional declarados en la ERD



5. Contribución del stock de Investigación y Conocimiento UCM en el marco de las prioridades y desafíos regionales	32
---	----

- 5.1. Justificación analítica de vinculación explícita entre el stock de investigación de la UCM y los objetivos de la ERD Maule 2042
- 5.2. Un portafolio científicamente robusto pero con conexión territorial indirecta
- 5.3. Investigación ambiental y tecnológica: alto potencial, baja articulación
- 5.4. Emergencia de líneas digitales y la brecha interdisciplinaria
- 5.5. La tercera misión como eje pendiente de integración
- 5.6. Causas estructurales de la brecha



6. Perspectiva estratégica

38



7. Metodología utilizada para el cruce de oferta y demanda

42

7.1. Priorización multicriterio de desafíos regionales



8. Cruce de oferta de conocimiento y demanda regional (conflictos y desequilibrios territoriales)

46

8.1. Densidad relativa y masa crítica

8.2. Cruce de oferta de conocimiento y demanda regional: hacia un modelo de innovación territorial integrada

8.3. Correspondencias estructurales entre oferta científica y demanda territorial

8.4. Oportunidades de articulación interdisciplinaria

8.5. Sinergias con proyectos Fondecyt y financiamiento externo

8.6. Síntesis estratégica: hacia un modelo de sostenibilidad integral

8.7. Brechas generales y matizadas del stock de conocimiento examinado

8.8. Hallazgos finales del cruce



9. Análisis de contenido sobre el stock de conocimiento de la UCM

56

9.1. Stock de conocimiento Área de conocimiento en Ciencias Médicas y de la Salud

9.2. Pertinencia regional: el Maule como laboratorio social y sanitario

9.3. Alcance y contribución científica

9.4. Ejemplos de publicaciones destacadas en Ciencias Médicas y de la Salud

9.5. Visualización gráfica del stock de conocimiento por líneas de investigación

9.6. Mapeo de correspondencias entre líneas de investigación en Ciencias Médicas y de la Salud y desafíos regionales (ERD Maule 2042)

9.7. El envejecimiento poblacional como eje estructural del cruce

9.8. Síntesis del Mapa de Producción Científica y Tecnológica de Ciencias Médicas y de la Salud



10. Análisis de contenido sobre el stock de conocimiento en Ciencias Sociales

80

10.1. Stock de conocimiento en el área de Ciencias Sociales

10.2. Visualización gráfica del stock de conocimiento

10.3. Mapa de correspondencias entre líneas de investigación en ciencias sociales y desafíos regionales ERD Maule 2042

10.4. Alcance y Contribución Científica

10.5. Resumen Analítico de Hallazgos de la Línea de Investigación en Ciencias Sociales

- 10.6. Tendencias de productividad y posicionamiento científico
- 10.7. Perfil de investigación y orientación I+D
- 10.8. Proyectos emblemáticos y redes interinstitucionales
- 10.9. Proyectos Fondecyt y consolidación de capacidades
- 10.10. Transferencia, innovación y tecnologías sociales
- 10.11. Formación avanzada y producción académica
- 10.12. Síntesis general



11. Análisis de contenido sobre el stock de conocimiento en Ciencias Naturales

105

- 11.1. Estructura y volumen de la producción
- 11.2. Visualización gráfica de la producción científica de Ciencias Naturales
- 11.3. Correspondencia temática con ejes institucionales y territoriales
- 11.4. Proyectos con financiamiento externo vigentes (UCM 2024)
- 11.5. Integración con otras áreas OCDE y sinergias interdisciplinarias
- 11.6. Aportes a la transferencia territorial
- 11.7. Brechas y oportunidades
- 11.8. Distribución de proyectos de I+D por dimensión de investigación
- 11.9. Producción de proyectos Fondecyt en ejecución por Área OCDE
- 11.10. Tecnologías transferibles clasificadas según áreas OCDE
- 11.11. Distribución de tesis de postgrado por áreas OCDE
- 11.12. Síntesis general
- 11.13. Mapa de correspondencias entre Líneas de Investigación en Ciencias Naturales y desafíos regionales ERD Maule 2042
- 11.14. Cruce Analítico Cualitativo: Ciencias Naturales y Demandas Regionales
- 11.15. Vacíos estructurales: brechas de articulación y desafíos estratégicos
- 11.16. Síntesis interpretativa: valor estratégico del área



12. Análisis de contenido sobre el stock de conocimiento en Ingeniería y Tecnología

130

- 12.1. Visualización gráfica del stock de publicaciones
- 12.2. Análisis de contexto y principales avances en Ingeniería y Tecnología
- 12.3. Concentración y orientación de los fondos
- 12.4. Distribución por líneas de investigación y unidades académicas
- 12.5. Vacíos y desafíos estructurales
- 12.6. Perspectiva estratégica y proyección
- 12.7. Mapeo de correspondencias entre líneas de investigación en Ingeniería y Tecnología y Desafíos Regionales (ERD Maule 2042)
- 12.8. Cruce analítico de correspondencias y vacíos estructurales en el ámbito de Ingeniería y Tecnología
- 12.8.1. Correspondencias consolidadas
- 12.9. Alineaciones emergentes y de oportunidad
- 12.10. Síntesis general



13. Análisis de contenido sobre el stock de conocimiento en Humanidades

148

- 13.1. Análisis temático de las publicaciones
- 13.2. Correspondencia con las demandas regionales del Maule
- 13.3. Mapeo de correspondencias entre líneas de investigación en Humanidades y desafíos regionales (ERD Maule 2042)
- 13.4. Correspondencias estratégicas con la demanda regional
- 13.5. Vacíos estructurales y desafíos institucionales
- 13.6. Síntesis general



14. Análisis de contenido sobre el stock de conocimiento en Ciencias Agrícolas

164

- 14.1. Producción científica y enfoque temático
- 14.2. Visualización grafica del stock de publicaciones
- 14.3. Síntesis general
- 14.4. Mapeo de correspondencias entre líneas de investigación en Ciencias Agrícolas y desafíos regionales (ERD Maule 2042)
- 14.5. Cruce analítico cualitativo: correspondencias y vacíos estructurales en Ciencias Agrícolas
- 14.6. Vacíos estructurales y desafíos de articulación



15. Una mirada general de la evolución de las publicaciones por área de conocimiento OCDE (2019- 2024)

180

- 15.1. Tendencias por Área (2019–2024)



16. Conclusión general

182

- 16.1. Recomendaciones estratégicas para fortalecer la articulación entre investigación y desarrollo territorial



17. Referencias bibliográficas

187



18. Anexo

189

- Anexo 1. Propuesta de Cuadro de Mando Estratégico I+D+i UCM

Resumen Ejecutivo



Contexto y propósito del estudio

El presente informe constituye un análisis exhaustivo del sistema de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) de la Universidad Católica del Maule (UCM), orientado a determinar su grado de correspondencia con los desafíos y desequilibrios estructurales definidos por la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) Maule 2042 y la Estrategia Regional de Innovación (ERI) 2022-2026.

Este ejercicio, enmarcado en el proyecto FIUT-UCM 2024, tiene como objetivo cuantificar y cualificar la capacidad institucional de la universidad para incidir en el desarrollo territorial, evaluando tanto la densidad de la investigación científica como su orientación hacia la demanda social, ambiental y productiva del territorio.

El análisis integra una base empírica de 4.423 publicaciones (2019-2024), 140 proyectos de investigación activos, más de 120 tesis y un conjunto de resultados tecnológicos protegidos y transferibles, los cuales fueron clasificados según las seis grandes áreas OCDE del conocimiento: **Ciencias Médicas y de la Salud, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Agrícolas y Humanidades.**

La metodología aplicada combinó análisis de contenido temático, mapeo de correspondencias, evaluación de densidad y triangulación institucional, permitiendo identificar las convergencias entre la oferta científica universitaria y las prioridades regionales, así como las brechas estructurales que limitan el impacto territorial de la investigación.



Estructura científica y masa crítica institucional

El análisis revela que la UCM ha consolidado **tres grandes polos de especialización científica**, que reúnen aproximadamente el **80% de su productividad total**:

- **Ciencias Médicas y de la Salud:** núcleo consolidado de la investigación institucional, con líneas en **oncología, neurociencias, salud mental, salud pública, kinesiólogía y envejecimiento saludable**. Este bloque combina investigación clínica, comunitaria y tecnológica, con creciente presencia en proyectos FONIS, FIC y colaboraciones internacionales.
- **Ciencias Sociales y Educación:** base de legitimidad social y territorial de la UCM. Abarca líneas en **formación docente, aprendizaje, inclusión, interculturalidad y cohesión social**, con fuerte orientación a la equidad educativa y al fortalecimiento del capital humano regional.
- **Ciencias Naturales, Ingeniería y Medioambiente:** pilar experimental del modelo institucional de sostenibilidad, sustentado en **bioingeniería, química aplicada, biotecnología vegetal, energías renovables, cambio climático y gestión hídrica**.

A estos tres núcleos se suman **áreas en desarrollo** Ciencias Agrícolas y Humanidades que aportan transversalidad al sistema de investigación mediante estudios sobre identidad territorial, bioeconomía, cultura rural y patrimonio material e inmaterial.

El análisis de densidad confirma una **alta coherencia temática (19,82%)** pero una **masa crítica operativa moderada (13,5%)**, lo que significa que la investigación es conceptualmente relevante para la región, pero aún limitada en su capacidad para generar innovación aplicada, transferencia tecnológica y proyectos de largo alcance.

Correspondencia entre oferta y demanda territorial

El cruce entre la oferta científica UCM y los desequilibrios territoriales del Maule demuestra que la universidad desempeña un rol clave como productora de conocimiento socialmente pertinente, con potencial para consolidar una gobernanza del conocimiento regional.

Correspondencias más relevantes:

- **Salud pública, neurociencias y envejecimiento activo:** contribuyen a enfrentar el envejecimiento poblacional, la salud mental rural y las brechas de acceso sanitario.
- **Bioingeniería, ciencias ambientales y energías limpias:** fortalecen la resiliencia climática, la gestión del agua y la transición hacia economías circulares.



- **Educación e inclusión social:** aportan a la cohesión comunitaria, la reducción de desigualdades y la justicia territorial.
- **Agronomía y bioeconomía:** promueven una producción sostenible y el desarrollo de valor agregado agroindustrial.

No obstante, las áreas de **inteligencia artificial, cambio climático, turismo sustentable y equidad de género** siguen siendo emergentes, con baja masa crítica y débil articulación con la ERD.

El análisis de proyectos financiados refuerza esta lectura:

- **Ciencias Naturales** concentran el 27% de los Fondecyt y el 19% de los proyectos externos.
- **Ciencias Sociales** lideran con el 38% de los Fondecyt, reflejando madurez investigativa.
- **Ciencias Médicas y de la Salud** alcanzan un 30% de los fondos externos, con orientación aplicada.

Estas cifras evidencian un ecosistema complementario, donde las Ciencias Naturales aportan la base experimental, las Sociales el marco interpretativo y las Médicas el impacto directo sobre la población.

Seis macro-desafíos estratégicos del Maule

La priorización multicriterio desarrollada en el informe permitió reagrupar los principales conflictos regionales en seis macro-desafíos que orientan el futuro de la vinculación universidad-territorio:

1. **Salud mental y longevidad:** envejecimiento acelerado, déficit de especialistas y alta carga de enfermedades crónicas.
2. **Débil conexión universidad-territorio:** baja integración del conocimiento con las políticas públicas y el tejido productivo.
3. **Inequidad educativa y fuga de capital humano:** brechas urbano-rurales, desempleo juvenil y baja inversión en I+D.
4. **Transición sostenible y crisis hídrica:** escasez de agua, degradación ambiental y necesidad de economía circular.
5. **Vulnerabilidad productiva:** dependencia del sector primario y baja diversificación industrial.
6. **Gobernanza fragmentada:** débil coordinación institucional y limitada participación ciudadana en innovación.

Estos desafíos definen el marco sobre el cual la UCM puede desplegar una estrategia de **intervención científica y tecnológica con impacto regional**.



Hallazgos clave y brechas estructurales

El estudio evidencia que la **UCM posee coherencia institucional y pertinencia territorial**, pero requiere fortalecer la capacidad de transferencia e innovación. Entre los hallazgos más relevantes destacan:

- **Alta coherencia temática, baja densidad operativa:** el 19,82% de correspondencia entre oferta y demanda confirma la relevancia de la investigación, pero su impacto depende de aumentar la masa crítica aplicada y la continuidad de proyectos.
- **Predominio de investigación conceptual sobre experimental:** la transferencia tecnológica aún es marginal; predominan derechos de autor sobre patentes (59%).
- **Concentración de recursos en pocos polos:** CIEAM y Ciencias Agrarias lideran en dedicación a I+D, mientras Educación y Salud presentan menor carga horaria investigativa.
- **Brechas de género y juventud científica:** participación femenina limitada en proyectos experimentales y baja renovación de talento académico.
- **Fragmentación en los registros institucionales:** alta proporción de productos “sin información” o mal clasificados, dificultando la trazabilidad del impacto regional.

Síntesis estratégica y proyección institucional

La evidencia disponible permite proyectar a la UCM como una infraestructura estratégica de conocimiento regional, con capacidad para transformar ciencia en bienestar y sostenibilidad.

Tres ejes estructuran esta visión de futuro:

1. **Salud y Bienestar:** consolidar un sistema de envejecimiento activo, salud mental y telemedicina rural.
2. **Medioambiente, Energía y Agua:** impulsar biotecnología, bioingeniería y energías renovables para una transición sostenible.
3. **Educación, Cohesión Social y Cultura:** fortalecer la justicia educativa, la identidad territorial y la innovación social.

Para ello, el estudio recomienda:

- Fortalecer la **interdisciplinariedad** y las plataformas de colaboración “Salud-Agua-Agro”.
- Establecer **incentivos académicos al impacto territorial** (evaluación, promoción, premios institucionales, inversión para la renovación de equipamiento e infraestructura de vanguardia).
- Promover **redes internacionales** y cátedras conjuntas para ampliar la visibilidad científica.
- Adoptar un modelo de **ciencia abierta y datos regionales compartidos**, favoreciendo la gobernanza del conocimiento.



En definitiva, el **cruce de oferta y demanda del conocimiento UCM-Maule** evidencia que la Universidad Católica del Maule se encuentra **en vías de consolidación institucional y científica**, mostrando claros signos de **madurez en sus tres polos estratégicos de conocimiento**: Ciencias Médicas y de la Salud, Ciencias Sociales y Educación, y Ciencias Naturales y Tecnológicas. Estos ámbitos configuran un ecosistema académico capaz de sostener la transición hacia un modelo universitario orientado a la innovación territorial y al desarrollo sostenible.

La UCM ha logrado articular incrementalmente una **producción científica cada vez más coherente, interdisciplinaria y socialmente pertinente**, que dialoga con los principales desafíos estructurales del Maule. Sin embargo, el reto pendiente no radica en incrementar el volumen de conocimiento, sino en **profundizar su capacidad de transferencia, aplicación y gobernanza**, convirtiendo la evidencia científica en soluciones tangibles para la sostenibilidad, la equidad y la diversificación productiva regional.

1 Presentación



Iniciar un análisis de contenido temático supone, cuando éste se ocupa de investigación, desarrollo e innovación, en un especial desafío que invita a reflexionar sobre las complejas implicaciones que estas áreas tienen en la sociedad del conocimiento actual. En tal sentido, la ciencia y la tecnología han inducido sin duda decisivos cambios sociales, económicos y tecnológicos en Chile y en específico en la región del Maule. Es así que, la expansión de la investigación aplicada, junto con la adopción progresiva de una cultura de innovación, ha permitido no sólo mejorar la calidad de vida y prolongar la esperanza de salud, sino también crear las condiciones para que el conocimiento se convierta en un vector de equidad territorial.

Sin embargo, la maduración de este sistema científico regional se enfrenta a tensiones estructurales. Tal como señala Barra (2021), la complejidad tecnológica actual debe concebirse simultáneamente como una vía hacia el conocimiento y como un medio para corregir desequilibrios históricos, sociales y productivos. En el Maule, donde convergen una vocación agrícola centenaria, un tejido social diverso y un ecosistema natural en transformación, la investigación universitaria debe trascender su función tradicional de generación de saberes para actuar como una **infraestructura de desarrollo sostenible**: un espacio donde ciencia, innovación y cultura dialogan al servicio del territorio.

Durante las últimas dos décadas, Chile ha avanzado en la institucionalización de la ciencia como un factor estructural del desarrollo. La creación del **Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (Ley 21.105)** en 2018 y de la **Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID)** ha contribuido a sistematizar esfuerzos dispersos, fortalecer capacidades y orientar la investigación hacia metas de impacto territorial.



En paralelo, el país ha experimentado un crecimiento sostenido en producción científica, número de investigadores y redes internacionales de colaboración. Según SCImago (2025) y MinCiencia (2022), Chile mantiene un ritmo de expansión más acelerado que el promedio regional, pese a que el gasto en I+D (0,39% del PIB) continúa por debajo de la media OCDE (2,4%). Este desfase no resta valor al progreso logrado, sino que subraya la necesidad de transformar el crecimiento cuantitativo en **impacto cualitativo y contextualizado**.

En este marco, el presente análisis busca establecer una **base empírica y estratégica del stock de conocimiento de la Universidad Católica del Maule (UCM)**, entendida no solo como institución académica, sino como agente articulador de desarrollo territorial. Entre 2019 y 2024, la UCM ha acumulado más de 4.400 publicaciones, 140 proyectos y 120 tesis con impacto potencial en la región, estructuradas en torno a tres grandes polos de especialización que concentran cerca del 80% de la productividad institucional:

- **Ciencias Médicas y de la Salud:** núcleo biomédico, psicosocial y de bienestar integral, con una sólida proyección en envejecimiento, salud mental, neurociencias y actividad física adaptada.
- **Ciencias Sociales y Educación:** pilar de la cohesión territorial, la justicia educativa y la formación docente, con impacto social y legitimidad regional.
- **Ciencias Naturales, Aplicadas y Tecnológicas:** base experimental del modelo de sostenibilidad regional, que incluye biotecnología, bioingeniería, química aplicada e inteligencia artificial.

A estos núcleos consolidados se suma un bloque emergente en **Ciencias Agrícolas y Humanidades**, que articula identidad cultural, sostenibilidad rural y valorización del patrimonio natural y productivo del Maule.

No obstante, el análisis también evidencia una **distribución desigual de la productividad científica** y una **asimetría en la conexión con el entorno**, donde la investigación aplicada y experimental todavía presenta baja conversión en transferencia tecnológica o social. De los proyectos con financiamiento externo, un 67% proviene del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC Maule), lo que confirma la relevancia regional de la investigación aplicada, pero también la dependencia de un reducido conjunto de instrumentos y áreas temáticas.

Más que una debilidad, esta heterogeneidad representa una oportunidad: la posibilidad de **diversificar la base científica** y construir un ecosistema interdisciplinario que integre las ciencias de la salud, las naturales, las sociales y las ingenierías en torno a objetivos comunes de transformación territorial. Tal como recomiendan las estrategias europeas de especialización inteligente (RIS3), las universidades que logran conectar sus capacidades científicas con las necesidades de su entorno se



convierten en **plataformas de gobernanza territorial del conocimiento** (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Foray et al., 2012; Aranguren & Magro, 2020).

En este sentido, la UCM debe avanzar hacia un modelo de “**tercera misión activa**”, donde la producción científica debe articularse con políticas públicas, innovación social y sostenibilidad productiva. La clave de este tránsito no radica únicamente en aumentar la cantidad de publicaciones o proyectos, sino en **alinear las trayectorias de investigación con los desequilibrios y conflictos regionales**: la escasez hídrica, la vulnerabilidad rural, el envejecimiento demográfico, la urbanización desbordada y la erosión cultural. La ciencia se convierte así en un instrumento de equilibrio y redistribución territorial del conocimiento.

En definitiva, este cruce de oferta y demanda propone una lectura estratégica del sistema científico de la UCM como **estructura viva y adaptativa**, en la que el conocimiento, la innovación y la identidad convergen para generar bienestar. La Región del Maule, en este marco, no es solo un espacio de aplicación, sino un laboratorio de sostenibilidad integral donde la universidad, en alianza con el Estado, las empresas y las comunidades, puede catalizar una nueva generación de soluciones con sentido público y anclaje territorial.

2

Contexto general de la Región del Maule



La región del Maule, ubicada en la zona central de Chile, presenta características demográficas y geográficas que influyen significativamente en su desarrollo. Según el censo de 2017, la población total era de 1.044.950 habitantes, con proyecciones que indican un aumento a 1.202.077 para 2035, lo que representa un crecimiento del 15,04% (INE, 2017). La región está dividida en cuatro provincias: Talca, Curicó, Cauquenes y Linares, abarcando una superficie de 30.296,10 km².

Tabla 1: Datos Demográficos de la Región del Maule (Censo 2017)

PROVINCIA	POBLACIÓN TOTAL	%HOMBRES	%MUJERES
Talca	220.357	47,9%	52,1%
Curicó	149.136	48,6%	51,4%
Cauquenes	40.441	47,8%	52,2%
Linares	93.602	47,7%	52,3%
TOTAL	1.044.950	49%	51%

Fuente:
INE, 2017.

La pirámide poblacional de la región muestra un cambio significativo en su composición. Aunque la base de la pirámide sigue representando a los jóvenes, se observa un aumento considerable en la franja de población de 60 años y más. Este fenómeno de envejecimiento poblacional es un indicador crítico que puede afectar la demanda de servicios de salud, vivienda y atención social. En 2023, se estimó que el 18% de la población de la región tiene 60 años o más, lo que representa un aumento del 3% en comparación con 2017. Este crecimiento en la población de adultos mayores ha generado la necesidad de adaptar políticas públicas que promuevan el bienestar y la calidad de vida de este grupo etario.



Además, la migración hacia las ciudades continúa siendo un factor determinante en la dinámica poblacional del Maule. Las áreas urbanas, especialmente Talca y Curicó, están experimentando un crecimiento acelerado debido a la búsqueda de mejores oportunidades laborales y educativas. Este fenómeno genera una concentración de recursos y servicios en las ciudades, lo que puede llevar a un desbalance en el desarrollo rural, donde muchas comunas enfrentan desafíos como la falta de infraestructura y servicios básicos.

La combinación del envejecimiento poblacional y la migración hacia las ciudades plantea un escenario complejo que requiere atención urgente. De ahí que, es fundamental que las autoridades regionales y locales implementen estrategias integrales que aborden estas cuestiones, promoviendo un desarrollo equitativo y sostenible que beneficie a todos los habitantes de la región del Maule.

2.1 Geografía económica del Maule

El Maule se distingue por su geografía variada, que abarca desde valles fértiles, como el Valle Central, hasta montañas y costas que ofrecen una biodiversidad notable. Esta diversidad no solo enriquece el paisaje, sino que también potencia las actividades económicas, especialmente la agricultura, que es un pilar fundamental de la economía regional.

En el corazón de la economía maulina se encuentra la agricultura, que representa un pilar fundamental. Según datos del INE (2023), este sector aporta cerca del 10% al Producto Interno Bruto (PIB) regional, siendo clave para el empleo y la dinámica económica local. A este respecto, la región se ha consolidado como una de las principales productoras y exportadoras de frutas a nivel nacional, destacándose en cultivos como manzanas, cerezas, arándanos, kiwis, avellanas, frambuesas y nueces.

Además de la fruticultura, la región también sobresale por su producción hortícola, con una amplia gama de cultivos como choclo, sandías, espárragos y tomates.

Asimismo, la actividad vitivinícola ha logrado posicionar a la Región del Maule como un referente en la elaboración de vinos de calidad, tanto a nivel nacional como internacional. **En el caso hortofrutícola y vitivinícola, el nuevo dinamismo empresarial que Chile desarrolla tras la apertura de la economía se ha visto acompañado por una dinámica evolución del aparato universitario y académico,** lo que ha permitido la aparición de nuevas formas proactivas de encarar los temas de la innovación y el cambio tecnológico (Katz, 2009).

Paralelamente, el sector industrial ha experimentado un crecimiento significativo, especialmente en la agroindustria. La transformación de los productos agrícolas en bienes de consumo ha permitido diversificar la economía regional y aumentar el valor agregado de los productos locales.



Otros sectores relevantes en la geografía económica del Maule incluyen el comercio, con un gran número de empresas que dinamizan la actividad, y el transporte y las telecomunicaciones, cuya importancia radica en la movilidad de bienes y personas, así como en la conectividad de la región.

Esta breve caracterización económica y tendencial de la Región del Maule plantea algunos retos importantes. Entre ellos, es un hecho que, más allá de los avances económicos de los sectores examinados, los desastres naturales y las problemáticas en la gestión de recursos hídricos han repercutido ampliamente en el equilibrio de algunos sistemas rurales y en la calidad medioambiental. En concreto, si bien existen también otras causas por acción humana y desajuste tecnológico que afectan simultáneamente no solo a los pequeños territorios, sino también a la globalidad del equilibrio socio-productivo local, esta circunstancia de territorialidad no exime de la necesidad de calidad científica, en términos de metodología o eficacia de una línea de investigación.

La territorialidad de la Región del Maule implica una mayor dificultad para aplicar conocimientos y tecnologías de manera directa, pero a su vez, dota de una oportunidad específica para el desarrollo de investigaciones interdisciplinarias, proyectos multidimensionales y el diseño de tecnologías habilitadoras para actividades de I+D de vanguardia.

Esto significa que, si bien los desafíos ambientales y sociales que enfrenta la región requieren de un abordaje integral, la propia naturaleza territorial de la Región del Maule puede brindar una perspectiva única para la generación y aplicación de nuevos conocimientos que contribuyan a abordar estas problemáticas de manera efectiva.

Por un lado, las características geográficas, climáticas y socioeconómicas particulares de la región plantean obstáculos para la transferencia directa de soluciones tecnológicas desarrolladas en otros contextos. Sin embargo, este mismo escenario representa una oportunidad para el diseño de enfoques innovadores, que integren los saberes locales con los avances científicos y tecnológicos, a fin de generar respuestas adaptadas a la realidad territorial.

La investigación interdisciplinaria y los proyectos que abarquen múltiples dimensiones (económica, ambiental, social, cultural) se presentan como vías prometedoras para abordar de manera holística los desafíos que enfrenta la región. Asimismo, el desarrollo de tecnologías habilitadoras, como soluciones digitales, energías renovables o sistemas de gestión de recursos hídricos, puede potenciar el impacto de estas iniciativas y contribuir a un desarrollo sostenible y resiliente de la región.

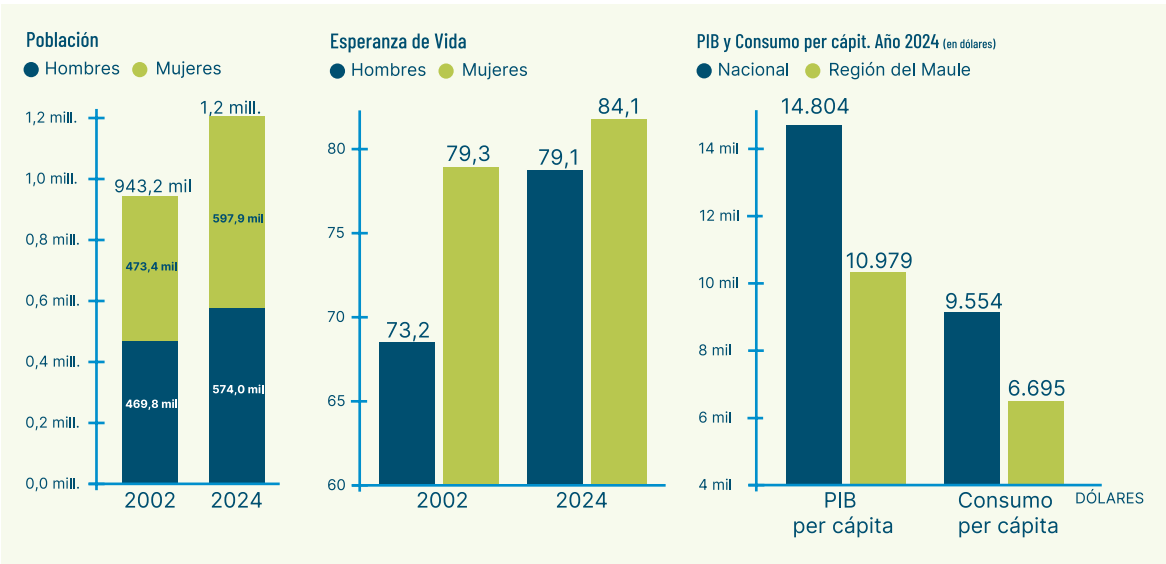
Parece entonces procedente, de acuerdo con lo anterior, ratificar que la territorialidad regional, lejos de ser una limitante, representa una oportunidad para la innovación y la generación de conocimientos que, al adaptarse a las particularidades del territorio, puedan generar soluciones efectivas a los desafíos, económicos, ambientales y sociales que enfrenta esta región.



2.2 Geografía económica del Maule

Gráfico 1.
Población,
Esperanza
de Vida y PIB
Regional año
2024

Fuente:
Banco Central
de Chile, 2025.



Aun cuando la evolución del panorama regional es claro, el gráfico de población revela un crecimiento moderado de la región entre 2002 y 2024, con la población total proyectada a aumentar de 943,2 mil a 1,2 millones de habitantes. Este incremento se distribuye de manera relativamente equilibrada entre hombres y mujeres, con un leve predominio femenino.

Por otro lado, el gráfico de esperanza de vida al nacer indica una mejora significativa en los indicadores de salud y calidad de vida de la población maulina. En 2002, la esperanza de vida era de 73,2 años para los hombres y 79,3 años para las mujeres. Para 2024, estas cifras se proyectan en 79,1 y 84,1 años, respectivamente. Este aumento en la esperanza de vida refleja probablemente avances en áreas como la atención médica y mejoras en las condiciones socioeconómicas de la población. Respecto al PIB, la región presenta una situación económica particular en comparación con el promedio nacional. Según los datos analizados por el Banco Central (2025), el PIB per cápita de la región en 2024 se estima en \$10,979 dólares, mientras que a nivel nacional alcanza los \$14,804 dólares. Esta diferencia sugiere que, si bien la actividad económica de la región es relativamente alta, su riqueza se distribuye de manera menos equitativa entre la población.

Al analizar el consumo per cápita, la brecha se acentúa aún más. Mientras que a nivel nacional el consumo per cápita se proyecta en \$9,554 dólares, en la Región del Maule este indicador se ubica en \$6,695 dólares. Esto evidencia que, a pesar de tener un PIB per cápita superior al promedio, los habitantes de la región tienen una menor capacidad de gasto y consumo en comparación con el resto del país.

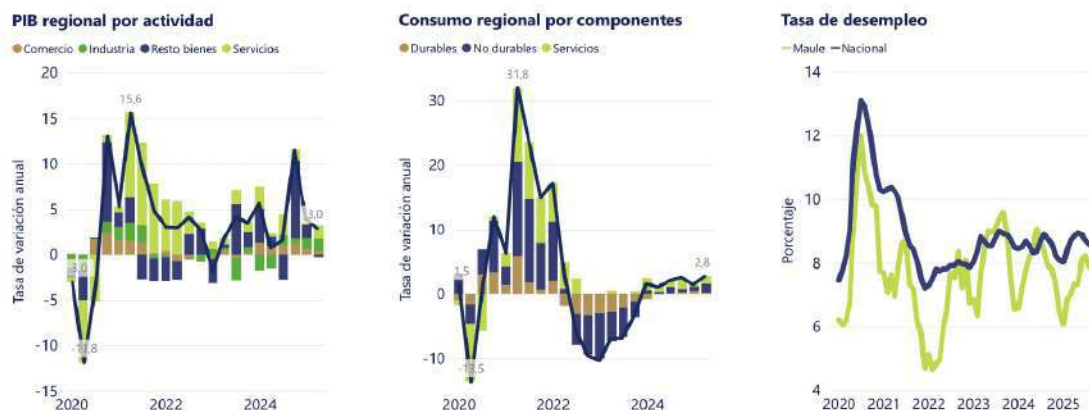


Estas diferencias en los indicadores económicos reflejan la necesidad de implementar políticas y estrategias de desarrollo regional que aborden de manera integral los desafíos de la Región del Maule. Es importante promover una distribución más equitativa de los recursos, así como impulsar iniciativas que mejoren el bienestar y la calidad de vida de la población. Solo de esta manera se podrán cerrar las brechas entre el desempeño económico de la región y el nivel de vida de sus habitantes.

2.3 Actividad económica y empleo

Gráfico 2. PIB regional por actividad, consumo regional y tasa de desempleo (2020 - 2025)

Fuente:
Banco Central
de Chile, 2025.



El conjunto de gráficos presentados proporciona una visión integrada de la evolución económica reciente de la Región del Maule en relación con el contexto nacional, permitiendo identificar tendencias estructurales y posibles puntos de inflexión en la actividad productiva y el empleo.

En términos del PIB regional por actividad económica, se aprecia un comportamiento heterogéneo entre sectores. Mientras el sector servicios mantiene una trayectoria contractiva, con una variación anual cercana al -3 % hacia 2024, los sectores comercio, industria y resto de bienes exhiben una mayor volatilidad, alternando periodos de crecimiento y contracción. Este patrón sugiere que la estructura productiva del Maule se encuentra en una fase de reconfiguración estructural, con un aumento progresivo del peso relativo de los servicios y las actividades emergentes en detrimento de los rubros tradicionales, especialmente la industria manufacturera y el comercio minorista.

El consumo regional por componentes muestra comportamientos diferenciados. Los bienes no durables presentan una fuerte caída en 2020, coincidente con el impacto de la pandemia, seguida de una recuperación pronunciada en 2022, para luego registrar una nueva contracción significativa en 2023. Por su parte, los bienes durables y los servicios mantienen trayectorias más estables, aunque también experimentan un ajuste negativo entre 2022 y 2023.



Estas dinámicas reflejan cambios en los patrones de gasto de los hogares maulinos, influenciados por factores como la evolución del ingreso disponible, la estabilidad del empleo y las variaciones de precios relativos, además de una probable reorientación hacia el consumo básico frente a la incertidumbre económica.

Respecto al mercado laboral, la tasa de desempleo evidencia diferencias notables entre la región y el promedio nacional. A nivel país, el desempleo alcanza aproximadamente un 8,6% en 2025, mientras que el Maule se sitúa ligeramente por debajo, con un 7,9%. Sin embargo, la desagregación provincial revela disparidades internas relevantes: Curicó registra la tasa más alta (9,9%), Linares se ubica en un nivel intermedio (8,9%), y Talca presenta la menor cifra (5,8%). Estas diferencias reflejan asimetrías territoriales persistentes en la generación de empleo y en la capacidad de absorción laboral de los distintos polos urbanos de la región (INE, Trimestre móvil junio–agosto 2025).

En conjunto, los indicadores sugieren que la economía del Maule atraviesa un proceso de transición estructural caracterizado por la reorientación de su base productiva, la redefinición de los patrones de consumo y la necesidad de fortalecer políticas activas de empleo que promuevan la diversificación, la innovación y la sostenibilidad regional.

2.4 Brechas de género en el desempleo

Un aspecto que ha sido persistente en el tiempo es la brecha de género en el empleo maulino. De acuerdo con el último Termómetro Laboral del Observatorio Laboral del Maule (2024), esta brecha es considerablemente superior entre las mujeres respecto de los hombres, alcanzando el 10,3% para las mujeres frente al **6,1%** para los hombres. Esto refleja una desigualdad estructural que requiere atención urgente para promover la equidad en el acceso al empleo.

Otra dimensión que aborda el Termómetro Laboral es que los jóvenes de entre **15 y 29 años** son el grupo con mayor desempleo a nivel regional, con una tasa del **12,8%**. En contraste, los adultos mayores de **60 años** son quienes tienen la menor tasa de desocupación, con un **4,5%**. Esta situación sugiere que los jóvenes enfrentan mayores dificultades para ingresar al mercado laboral, lo que puede tener implicaciones a largo plazo en su desarrollo profesional y económico.



2.5 Tejido empresarial del Maule

El tejido empresarial del territorio ofrece valiosos insights sobre su estructura y dinámica a nivel microeconómico, revelando aspectos clave que son fundamentales para el desarrollo regional. Es relevante señalar que la última actualización de las estadísticas de empresas por región, realizada por el SII, data de septiembre de 2016. Esta información es crucial para entender la magnitud y complejidad de la estructura económica de las empresas en la región, sirviendo como base para futuras investigaciones y estrategias de desarrollo empresarial y asociativo.

En primer lugar, destaca la alta concentración de empresas en ciertos sectores clave de la economía regional. El sector Comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos automotores/enseres domésticos lidera con 21.317 empresas, seguido de cerca por Agricultura, ganadería, caza y silvicultura con 20.742 empresas y Construcción con 4.539 empresas. Sin embargo, en términos de peso económico a nivel regional, el sector agrícola es el que aporta un mayor volumen de ventas y empleo. La agricultura, ganadería, caza y silvicultura concentran el 35% de las ventas totales de la región y emplean al 27% de la fuerza laboral.

Más allá de estos sectores predominantes, la tabla N°1 ilustra una diversidad interesante de actividades económicas representadas en la región. Sectores como Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, Hoteles y restaurantes y Transporte, almacenamiento y comunicaciones cuentan con un número considerable de empresas, lo que indica una estructura productiva diversificada. Esta diversificación sectorial puede ser un factor clave para la resiliencia y el crecimiento económico a largo plazo, al reducir la dependencia de un solo sector.

Otro aspecto relevante es la presencia de empresas de diferentes tamaños, desde pequeñas hasta medianas y grandes, reflejada en la columna de “Número de Trabajadores Dependientes Informados”. Esta diversidad de tamaños empresariales sugiere un ecosistema dinámico, con oportunidades para el crecimiento, la innovación y la generación de empleo en la región. Las grandes empresas, si bien representan solo el 1% del total, generan el 42% de los puestos de trabajo.

Finalmente, cabe destacar la emergencia de actividades económicas más especializadas y de mayor valor agregado, como Intermediación financiera y Enseñanza, que presentan un número considerable de empresas. Esto puede ser indicativo de una evolución hacia sectores más avanzados y de mayor complejidad en la estructura productiva de la región.



Tabla 2.
Número de
empresas por
rubro

RUBRO	N° DE EMPRESAS	VENTAS (UF)	N° DE TRABAJADORES DEPENDIENTES INFORMADOS	RENTA NETA INFORMADA DE TRABAJADORES DEPENDIENTES (UF)
A - Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	20.742	175.231.910,8	154.631	8.245.930,5
B - Pesca	110	286.373,2	70	7.572,1
C - Explotación de minas y canteras	311	2.679.473,3	2.229	244.494,5
D - Industrias manufactureras no metálicas	3.125	42.823.381,1	29.260	3.481.545,5
E - Industrias manufactureras metálicas	1.932	5.371.108,9	6.801	608.604,8
F - Suministro de electricidad, gas y agua	374	3.961.020,2	1.383	251.918,9
G - Construcción	4.539	22.763.428,2	35.012	2.493.663,1
H - Comercio al por mayor y menor, Rep. veh.automotores /enseres domésticos	21.317	69.696.472,5	34.197	3.470.123,1
I - Hoteles y restaurantes	3.316	4.278.506,6	8.299	544.559,6
J - Transporte, almacenamiento y comunicaciones	6.742	14.218.206,2	14.535	1.402.781,0
K - intermediación financiera	1.021	12.046.538,6	1.871	584.338,0
L - Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	3.903	14.605.022,1	23.232	1.807.452,9
M - Adm. publica y defensa, planes de seg. social afiliación obligatoria	29	*	20.290	*
N - Enseñanza	534	5.391.201,1	14.492	3.375.217,3
O - Servicios sociales y de salud	929	2.405.959,5	10.426	3.358.912,8
P - Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	2.006	1.920.845,7	11.662	2.387.629,9
Q - Consejo de administración de edificios y condominios	7	*	35	*
R - Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0,0	0	0,0
Sin información	183	2.411,7	35	1.657,9
Sin información	445	41.654,0	52	3.245,9
Total Parque Empresarial	70.534			

Fuente:
SII, Estadísticas
de empresas
por región
actualizadas
hasta el año
2016, 2025.

3

Conflictos y desequilibrios regionales declarados en la ERD



Las regiones son espacios dinámicos moldeados por una diversidad de factores que actúan simultáneamente a escala nacional y global. Las políticas económicas, la gobernanza local, las dinámicas culturales y los ecosistemas de innovación configuran entornos que pueden tanto favorecer como obstaculizar el crecimiento y el desarrollo territorial. Estas oportunidades no se distribuyen de manera equitativa: mientras algunas regiones se benefician de inversiones significativas en educación, infraestructura y tecnología, atrayendo industrias y mano de obra calificada, mientras otras se ven afectadas por desinversión, crisis sectoriales, limitaciones educativas, infraestructura deficiente e instituciones débiles (Cuadrado-Roura et al., 2025).

El concepto de espacios de oportunidad regional está determinado por variables estructurales como la calidad del sistema educativo, la capacidad de innovación, la gobernanza y la infraestructura disponible. De este modo, las regiones con sistemas educativos sólidos, servicios de salud accesibles, transporte eficiente y mercados laborales dinámicos están mejor posicionadas para atraer y retener capital humano calificado y emprendedores. Por el contrario, aquellas que carecen de estos recursos enfrentan desafíos persistentes, como la emigración de su población y la reducción de su potencial económico, configurando ciclos de desigualdad difíciles de revertir.

Asimismo, las diferencias en inversión en I+D, junto con la distribución desigual de los avances tecnológicos, han profundizado la brecha entre las regiones prósperas y aquellas que presentan rezagos estructurales. Según la OCDE, la digitalización y la concentración de ecosistemas de alta tecnología están amplificando esta distancia, generando polos de innovación intensiva frente a territorios periféricos con escasa infraestructura, capital humano limitado y baja conectividad.



En este contexto, la **calidad institucional y la gobernanza regional** se consolidan como factores determinantes del éxito o el estancamiento territorial. Estructuras de gobernanza sólidas, transparentes y participativas generan condiciones favorables para el desarrollo, mientras que la debilidad institucional o la fragmentación de competencias tienden a perpetuar la dependencia del nivel central.

La situación inicial de desequilibrio entre las regiones chilenas evidencia tanto avances como debilidades. En las zonas mejor dotadas, ciertas fuerzas de aglomeración generan atractivos sociales, económicos e industriales. En cambio, otras regiones permanecen rezagadas por su aislamiento geográfico, infraestructura limitada y baja inversión en conocimiento e innovación.

3.1 Mirada apreciativa de los desequilibrios regionales

La **Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) del Maule 2042** identifica y prioriza los principales desequilibrios que afectan la cohesión territorial y social de la región. Entre ellos destacan la **escasez hídrica y la vulnerabilidad ambiental, la desigual distribución de recursos e infraestructura, y las brechas socioeconómicas entre zonas urbanas y rurales**.

Uno de los problemas más críticos es la **concentración de servicios y oportunidades en los centros urbanos**, especialmente en Talca y Curicó. Estas ciudades concentran la mayoría de la infraestructura educativa, sanitaria y de empleo, relegando a las comunas rurales a una posición de desventaja estructural. Las áreas rurales presentan un acceso limitado a servicios básicos, perpetuando ciclos de pobreza, exclusión y dependencia del centro urbano.

En el ámbito educativo, la ERD evidencia que las comunas rurales cuentan con escaso acceso a instituciones educativas de calidad, lo que repercute directamente en la formación de capital humano. La concentración de recursos en las principales ciudades genera brechas notorias en rendimiento académico, cobertura digital y acceso a tecnologías educativas, restringiendo las oportunidades de desarrollo para la juventud rural.

Esta desigualdad educativa no solo limita la movilidad social, sino que también debilita la cohesión territorial. Reducir la brecha entre zonas urbanas y rurales exige **niveles equivalentes de acceso, calidad y pertinencia educativa**, acompañados de políticas de reinserción escolar, innovación pedagógica, fortalecimiento docente y estímulo a las vocaciones científico-tecnológicas (STEAM). La ERD plantea, además, la **convivencia como eje vertebrador de una educación inclusiva y diversa**, promoviendo una escolarización equilibrada, la interculturalidad y el plurilingüismo como medios para una mayor cohesión social.



La respuesta a estos desafíos requiere un **alto grado de innovación educativa**, apoyada en enfoques interdisciplinarios y transdisciplinarios (Gibbons et al., 1997). Es necesario visualizar al estudiante como sujeto activo de su aprendizaje, integrar la educación formal y no formal, y vincular los centros educativos con su entorno comunitario y productivo.

3.1.1. Envejecimiento rural y salud regional

En el ámbito sanitario, la ERD identifica que el **envejecimiento poblacional**, especialmente en zonas rurales, constituye uno de los desafíos estructurales más profundos del Maule. La región experimenta un acelerado proceso de envejecimiento, con un aumento sostenido de personas mayores y una migración juvenil hacia los centros urbanos. Este fenómeno tiene consecuencias significativas en el ámbito de la salud, pues amplía la demanda de atención geriátrica, rehabilitación física, cuidados paliativos y apoyo psicosocial.

Actualmente, el Maule dispone de 398 establecimientos de salud (13,7% del total nacional), de los cuales 162 son **postas rurales**, lo que evidencia la amplitud de la cobertura territorial pero también su vulnerabilidad. En términos de complejidad, existen tres hospitales de alta complejidad localizados en Curicó, Linares y Talca, mientras que los hospitales medianos se concentran en Constitución, Parral, Cauquenes y San Javier. La distribución de camas y especialistas refleja una fuerte centralización: Talca concentra más de un tercio de la capacidad hospitalaria regional, mientras que la **densidad de médicos especialistas** (4,6 por cada 10.000 habitantes) se mantiene muy por debajo del promedio nacional.

Esta configuración genera un **desequilibrio sanitario rural-urbano**, donde las comunas más aisladas carecen de acceso regular a especialistas y servicios de diagnóstico avanzado. A su vez, el envejecimiento rural amplifica la demanda por atención primaria y cuidados continuos, lo que exige fortalecer la red de postas, mejorar la infraestructura y desarrollar modelos de atención basados en **telemedicina y redes comunitarias de salud**.

Frente a este escenario, la región tiene la oportunidad de **liderar esquemas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en salud rural**, impulsando la aplicación de tecnologías digitales, la formación continua del personal sanitario y la colaboración entre universidades, servicios públicos y municipios. Promover un **envejecimiento activo y saludable** debe ser una prioridad transversal, incorporando políticas que fomenten estilos de vida saludables, inclusión social y participación de las personas mayores en la vida comunitaria.



3.1.2. Desafíos económicos y ambientales

En el ámbito productivo, la ERD y la Estrategia Regional de Innovación destacan que el Maule enfrenta importantes desafíos económicos. Sectores como la **fruticultura, vitivinicultura, horticultura y forestal** continúan siendo pilares del empleo y la identidad regional. Sin embargo, el uso intensivo de los recursos naturales, la falta de innovación tecnológica y la dependencia de prácticas tradicionales han limitado su capacidad de adaptación a los cambios climáticos y del mercado.

Si bien el apoyo del ámbito académico y la colaboración con el sistema científico-tecnológico nacional han permitido avances organizativos y tecnológicos en el sector frutícola y vitivinícola (Katz, 2009), persisten **problemas críticos** vinculados al uso no sostenible del agua, la baja eficiencia energética y la escasa valorización del conocimiento local. La dependencia de un modelo agrícola extensivo y de baja diversificación amenaza la resiliencia económica y ecológica del territorio.

En este contexto, resulta crucial fortalecer la relación entre productores, universidades y centros tecnológicos, generando **nuevas estrategias de innovación rural** que promuevan prácticas sostenibles, gestión del agua y transición hacia una **bioeconomía regional**. Solo así el Maule podrá consolidar un modelo productivo adaptado a su entorno natural y social.

La **vulnerabilidad ambiental** es otro factor estructural. La región enfrenta sequías recurrentes, pérdida de biodiversidad y degradación del suelo. La falta de gestión integrada de los recursos naturales y la presión de las actividades económicas intensivas han afectado la calidad de vida y la seguridad ambiental de las comunidades. Como observa Katz (2021), las crisis ambientales suelen ser el detonante que revela las debilidades institucionales y la necesidad de fortalecer las capacidades tecnológicas y preventivas del Estado.

En consecuencia, la **escasez hídrica** se consolida como el desafío más urgente del Maule. La reducción de reservas de agua exacerbada por el cambio climático y la falta de infraestructura para su almacenamiento y gestión afecta tanto al consumo humano como a la producción agrícola. La ERD subraya la necesidad de implementar políticas efectivas de gestión hídrica, promover fuentes alternativas y fomentar una cultura de uso racional del recurso.



3.1.3. Gobernanza y regional

A los desafíos anteriores se suma un **problema transversal de gobernanza regional**. Persisten deficiencias en la coordinación entre niveles de gobierno, escasa participación ciudadana y limitada articulación público-privada. Estas falencias obstaculizan la implementación de estrategias efectivas para abordar los desequilibrios detectados.

Frente a este panorama, las políticas públicas deben reconocer que el **contexto regional es diverso, dinámico y cambiante**. Los problemas emergentes a nivel sanitario, ambiental, productivo y social, requieren enfoques interdisciplinarios y mecanismos de diagnóstico e investigación capaces de adaptarse a la complejidad del territorio.

En este sentido, Fonseca y Nieth (2021) destacan que las universidades, cuando actúan como mediadoras y articuladoras del conocimiento, pueden fortalecer los procesos de planificación y toma de decisiones, siempre que exista alineación estratégica interna y colaboración efectiva con los gobiernos regionales y ocales. Estas ideas refuerzan la necesidad de promover una gobernanza regional colaborativa, interdisciplinaria y sensible al territorio, que combine investigación, participación y planificación conjunta para responder a los problemas actuales y futuros.

4 Priorización de conflictos y desequilibrio socio territoriales



A la luz de la presentación del Diagnóstico de Análisis Territorial (DAT) y del ejercicio participativo realizado en el marco de la construcción de la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), los participantes identificaron diversas temáticas y fenómenos territoriales. Este proceso les permitió priorizar los principales conflictos y desequilibrios socio-territoriales en la Región del Maule, los cuales se describen a continuación:

- 1. Conflicto entre escasez hídrica y actividades productivas agrícolas-forestales (23,7%):** Este es el conflicto más crítico en la región. La escasez hídrica, exacerbada por el cambio climático y la gestión ineficiente de los recursos, afecta la producción agrícola y forestal, que son pilares fundamentales de la economía local. Las prácticas agrícolas insostenibles han llevado a la sobreexplotación de los recursos hídricos, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria y la viabilidad de estas actividades.
- 2. Insuficiente cobertura de equipamientos y servicios públicos en sectores rurales (21,1%):** La concentración de servicios en áreas urbanas, como Talca y Curicó, deja a las zonas rurales en desventaja. Esto perpetúa ciclos de pobreza y exclusión social, limitando el acceso a servicios básicos como educación y salud. La falta de infraestructura adecuada en estas áreas impacta negativamente en la calidad de vida de sus habitantes, especialmente en la población joven y la tercera edad.



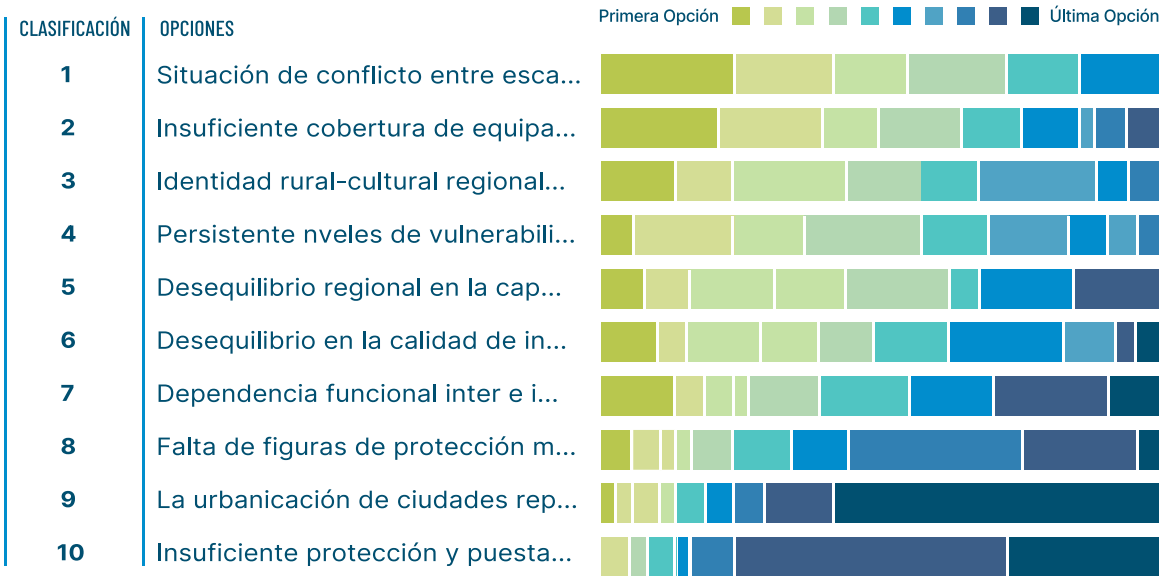
3. **Identidad rural-cultural regional en situación vulnerable por sequía y otras amenazas naturales (10,5%):** La identidad cultural de la región, profundamente ligada a sus tradiciones rurales, se ve amenazada por fenómenos como la sequía y la urbanización. La presión de la urbanización sobre las áreas rurales erosiona el sentido de pertenencia y cohesión social, mientras que la falta de protección del patrimonio cultural agrava esta vulnerabilidad.
4. **Persistentes niveles de vulnerabilidad socioeconómica en territorios rezagados:** Las comunas más rezagadas presentan niveles de pobreza y exclusión social alarmantes. Esta situación se ve agravada por la falta de oportunidades laborales y el acceso limitado a formación y capacitación, lo que perpetúa la desigualdad y dificulta la movilidad social.
5. **Desequilibrio regional en la capacidad de reacción ante emergencias naturales:** La región enfrenta desafíos significativos en la preparación y respuesta a emergencias naturales, como aluviones y sequías. La falta de infraestructura adecuada y la escasa coordinación entre instituciones dificultan la capacidad de las comunidades para enfrentar estos fenómenos.
6. **Desequilibrio en la calidad de infraestructuras viales en la región:** Las vías rurales, en su mayoría de tierra, limitan la conectividad y el acceso a mercados y servicios. Esta situación afecta negativamente el desarrollo económico y social de las comunidades rurales, que dependen de una infraestructura vial adecuada para su progreso.
7. **Dependencia funcional inter e intrarregional con la Ruta 5 y con infraestructura marítima del área:** La dependencia de la Ruta 5 y la infraestructura marítima limita las oportunidades de desarrollo para las zonas rurales. La concentración de recursos y servicios en torno a estas rutas genera desequilibrios territoriales, favoreciendo a las áreas urbanas en detrimento de las rurales.
8. **Falta de figuras de protección medioambientales oficiales en territorios de gran riqueza natural:** La ausencia de políticas efectivas de protección ambiental en áreas de alta biodiversidad pone en riesgo los recursos naturales y la calidad de vida de las comunidades locales. Esto puede llevar a un deterioro irreversible del medio ambiente y a la pérdida de patrimonio natural.
9. **Urbanización de ciudades como presión y amenaza para el sentimiento identitario ligado a lo rural:** La rápida urbanización en la región presenta desafíos para la identidad cultural de las comunidades rurales. La migración hacia las ciudades y el crecimiento urbano desmedido pueden erosionar las tradiciones y el sentido de pertenencia de estas comunidades.
10. **Insuficiente protección y puesta en valor del patrimonio material e inmaterial de la región:** La falta de iniciativas para proteger y promover el patrimonio cultural de la región limita la valorización de su identidad y tradiciones. Esto no solo afecta la cohesión social, sino que también reduce las oportunidades de desarrollo a través del turismo de interés especiales.



Gráfico 3. Resultados de la priorización de conflictos y desequilibrios por orden de priorización

Fuente: ERD del Maule 2042.

A continuación se ilustra el orden de priorización realizado en el marco del proceso de construcción de la ERD:



4.1 Espacios de oportunidad regional declarados en la ERD

Junto a los conflictos y desequilibrios identificados, la ERD reconoce la existencia de múltiples “espacios de oportunidad” que pueden generar impactos positivos y sostenibles en el desarrollo territorial. Estos espacios surgen tanto del potencial natural y cultural del Maule como de la capacidad institucional, social y productiva de sus comunidades.

A continuación, se sintetizan las oportunidades más representativas, sin perjuicio de otras igualmente relevantes que la planificación regional deberá considerar:

- Aprovechamiento de sitios prioritarios de conservación como oportunidad para crear nuevas figuras de protección y gestión ambiental.
- Desarrollo turístico a partir de la valorización del patrimonio natural.
- Fuerte componente de identidad rural como elemento catalizador del desarrollo económico y turístico.
- Impulso al desarrollo en territorios rezagados a través de las potencialidades del uso del suelo existentes.
- Oportunidad de innovación en la **gestión hídrica** en la actividad agrícola.
- Promoción de vías alternativas a la Ruta 5 para disminuir la **dependencia socio-territorial** en la región.
- Reconocimiento de inmuebles patrimoniales culturales y arqueológicos para facilitar una mejor gestión y administración.
- Fomento del transporte ferroviario como oportunidad de conectividad intra e interregional.



- **Puesta en valor del borde costero** para impulsar la economía local a través de estrategias productivas innovadoras.

La identificación de estos espacios de oportunidad permite visualizar una **hoja de ruta para la diversificación y resiliencia del territorio maulino**, articulando la sostenibilidad ambiental, la innovación productiva y la cohesión social.

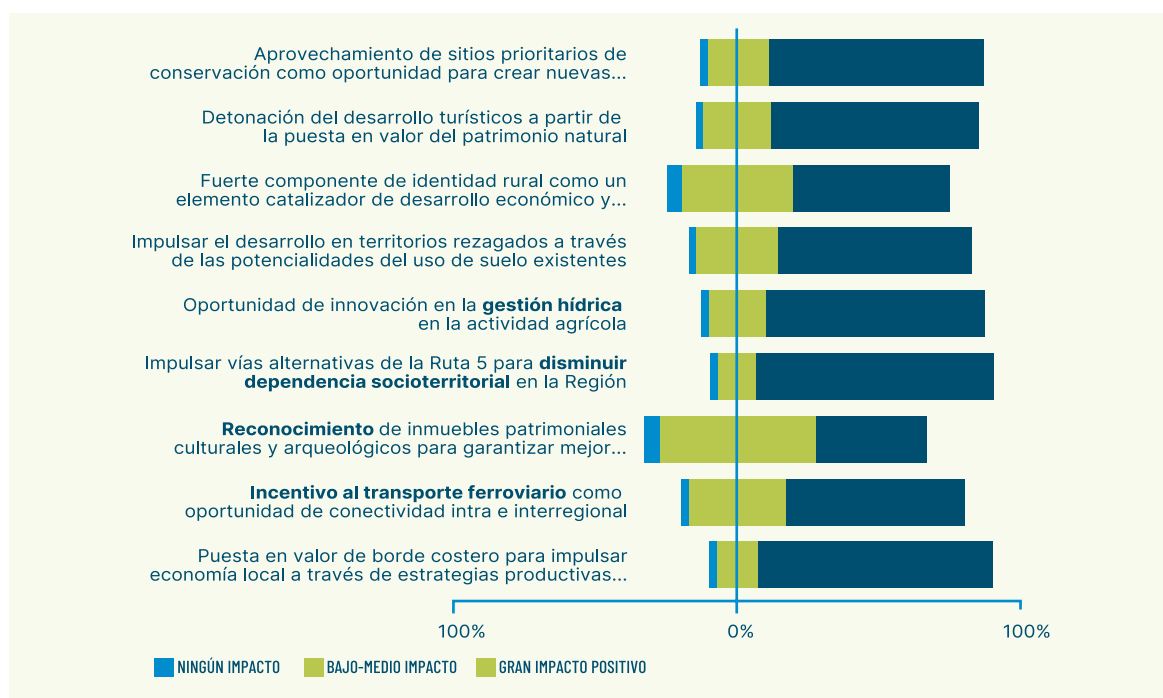
En la ilustración N°2 se presentan los resultados recogidos durante el proceso participativo de diagnóstico territorial, los cuales reflejan el **nivel de impacto potencial** que tendría cada oportunidad si se impulsara en el marco de la actualización de la ERD.

De acuerdo con esta priorización, las formulaciones fueron **mayoritariamente positivas**, destacándose tres oportunidades con el mayor impacto esperado para el desarrollo regional:

1. **Impulsar vías alternativas a la Ruta 5 Sur para disminuir la dependencia socio-territorial**, mejorando la conectividad integral del Maule.
2. **Puesta en valor del borde costero para impulsar la economía local a través de estrategias productivas**, impulsando la economía local mediante estrategias productivas sostenibles e innovadoras.
3. **Oportunidad de innovación en la gestión hídrica en la actividad agrícola**, fortaleciendo la resiliencia y la seguridad hídrica regional frente al cambio climático.

Estas oportunidades reflejan no solo el potencial económico y ambiental de la región, sino también su capacidad para **reconfigurar un modelo territorial más equitativo, descentralizado y sostenible**, donde la identidad rural y la gestión inteligente del territorio sean pilares del desarrollo futuro.

Ilustración 1.
Priorización de oportunidades con impacto regional



Fuente:
ERD del Maule
2042.

5

Contribución del stock de Investigación y Conocimiento UCM en el marco de las prioridades y desafíos regionales



Tal como se ha señalado, la Región del Maule es un territorio con rasgos socioeconómicos y demográficos que configuran demandas concretas y urgentes: una economía fuertemente anclada en la agricultura y la agroindustria - con especial peso de fruticultura y vitivinicultura -, una población en envejecimiento progresivo (con un notable aumento de los mayores de 60 años) y procesos de urbanización y migración interna que concentran servicios en Talca y Curicó; paralelamente, la región muestra brechas en distribución del ingreso y una tasa de desempleo que supera el promedio nacional, factores que tensionan **la demanda de salud pública, empleo de calidad, servicios sociales y adaptación al cambio climático y gestión hídrica.**

Estas condiciones estructurales configuran, por un lado, una clara demanda de atención a enfermedades crónicas y condiciones asociadas al envejecimiento, salud mental y cáncer; por otro lado, exigen innovación en agroecosistemas (productividad, manejo hídrico, calidad postcosecha), infraestructuras sostenibles (vivienda y construcción), energías limpias y capacidades productivas para escalar valor agregado regional (procesamiento, biotecnología, diseño sustentable). Esta cartografía de demandas está explicitada y desarrollada en el análisis territorial de la ERD y que sirve de referencia para identificar las prioridades regionales.

Frente a esa demanda, la UCM presenta un stock de conocimiento con rasgos definidos: una producción científica cuantitativa y diversificada (4.423 publicaciones registradas en 2019-2024, de las cuales 3.653 figuran en WoS/Scopus) y una concentración temática consolidada en tres polos: **Salud y Bienestar; Educación y Sociedad; Ciencias Naturales, Aplicadas y Tecnológicas.** Además de un bloque emergente en Ciencias Sociales y Económicas orientado a justicia territorial y dinámicas de inclusión-exclusión.



En términos estructurales, el **polo de Ciencias Médicas y de la Salud** constituye el eje más consolidado de la UCM, con líneas maduras en oncología, neurociencias, salud pública, salud mental y actividad física adaptada. Este bloque concentra la mayor masa crítica y evidencia una progresiva capacidad de transferencia tecnológica y social.

El polo de Educación y Ciencias Sociales aporta legitimidad y pertinencia territorial, destacando por su especialización en formación docente, aprendizaje y justicia educativa, ámbitos cruciales para la cohesión social y la equidad regional.

Por su parte, el **polo de Ciencias Naturales y Tecnológicas**, que integra biotecnología, química aplicada, bioingeniería, sistemas inteligentes e ingeniería y, representa el reservorio más dinámico de innovación, con potencial directo para la sostenibilidad ambiental y la diversificación productiva.

El cruce entre la oferta científica y la demanda territorial muestra un **patrón mixto de convergencias y brechas**. Entre las primeras, destacan las investigaciones en oncología, neurociencias y salud pública, que responden a la necesidad de atención especializada y prevención en salud; los avances en bioingeniería, ciencias ambientales y diseño sustentable, que abordan los desafíos de gestión hídrica y eficiencia energética; y las líneas en educación y aprendizaje, que dialogan con la urgencia de fortalecer la calidad formativa y la inclusión educativa en zonas rurales y urbanas. No obstante, persisten desequilibrios estructurales vinculados a la falta de continuidad en la investigación aplicada y a una débil articulación interfacultades, lo que limita la proyección integral del conocimiento sobre el territorio.

5.1 Justificación analítica de vinculación explícita entre el stock de investigación de la UCM y los objetivos de la ERD Maule 2042

La UCM presenta un portafolio de investigación diversificado y alineado con sus Áreas Prioritarias Institucionales (**DR 311/2024**). Sin embargo, su nivel de vinculación explícita con los objetivos de la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) Maule 2042, representa el **19,82%** de las actividades analizadas, pone de manifiesto tanto el alcance real de su contribución territorial como las brechas estructurales y desacoplamiento de la oferta de conocimiento que aún persisten entre la investigación académica y la resolución efectiva de los desafíos regionales.

En este contexto, es crucial distinguir que el **19,82%** de vinculación explícita entre la oferta y la demanda examinada corresponde a su grado de vinculación con los **objetivos de la ERD**, mientras que los **conflictos y desequilibrios** declarados han sido analizados bajo la metodología de análisis de correspondencia y análisis de densidad. En tal sentido, se espera que el primer análisis presentado en este informe se someta en el futuro a un estudio más sofisticado, basado en métricas cuantitativas como el **Índice de Relevancia Temática (IRT)**, el **Índice de Colaboración Local (ICL)**,



El **Índice de Citas de las Investigaciones en Políticas Públicas (ICPP)** y el **Índice de Transferencia de Tecnología (ITT)**, entre otros indicadores que permitan cuantificar el impacto regional. Ver en Anexo 1. Propuesta de Cuadro de Mando Estratégico basado en estas métricas.

El uso sistemático de estos indicadores permitiría pasar de una **vinculación declarativa** a una **vinculación comprobada por evidencia**, robusteciendo la capacidad de la universidad para demostrar su impacto real en el desarrollo territorial.

Tabla 3.
Relación de
líneas de
investigación
UCM con Áreas
Prioritarias
institucionales,
subáreas
específicas y
vínculos con la
ERD Maule 2042

Línea de Investigación	Área prioritaria UCM (Decreto Rectoría 311/2024)	Subáreas involucradas	Objetivos / Acciones ERD vinculadas	% producción vinculada ERD
Oncología	Salud, ambiente y calidad de vida	Ciencias oncológicas	I.1 Atención primaria y especialidades (I.1.3 oncología); I.2 Infraestructura sanitaria; I.3 Prevención de enfermedades crónicas	38,5%
Sistemas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones	Área emergente	Inteligencia Artificial y tecnologías digitales	I.7 Seguridad ciudadana (I.7.4 biometría); I.4 Educación digital (I.4.3 conectividad); I.3 Salud digital	30,8%
Diseño y Construcción Sustentable	Medio ambiente, recursos naturales y energía	Construcción sustentable	I.5 Habitabilidad y vivienda (I.5.1 integración, I.5.4 eficiencia energética); III.7 Eficiencia energética (III.7.1, III.7.10, III.7.11)	23,3%
Neurociencia Cognitiva	Salud, ambiente y calidad de vida	Neurociencias	I.3 Estilos de vida sanos (I.3.1 salud mental, envejecimiento activo); Salud digital (e-Health)	23,1%
Bioingeniería	Medio ambiente, recursos naturales y energía	Biotecnología, Agronomía, Sustentabilidad	III.8 Economía circular; III.7 Descarbonización; III.5 Transferencia C+T a empresas	22,2%
Salud Pública	Salud, ambiente y calidad de vida	Salud pública	I.1 Atención primaria (telemedicina, modelo comunitario); I.3 Estilos de vida sanos; prevención enfermedades crónicas	21,7%
Actividad Física y Salud	Salud, ambiente y calidad de vida	Actividad física y deporte	I.3 Estilos de vida sanos (I.3.2 alimentación y actividad física, I.3.3 deporte e igualdad); I.4 Educación integral	13,4%
Psicología y Salud	Salud, ambiente y calidad de vida	Salud mental, Ciencias médicas	I.3 Estilos de vida sanos (I.3.1 salud mental, I.3.2 hábitos saludables, I.3.3 deporte e inclusión)	21,7%
Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería	Medio ambiente, recursos naturales y energía	Química aplicada, Biotecnología	III.8 Economía circular y residuos; III.7 Descarbonización; III.5 Transferencia tecnológica	10,2%
Ciencias Ambientales Terrestres	Medio ambiente, recursos naturales y energía	Cambio climático, Biodiversidad	III.9 Biodiversidad y ecosistemas; III.8 Residuos; III.7 Energías limpias	4,4%
TOTAL				19,82%

Fuente:
Informe
Mapa de
Productividad
Científica,
Tecnológica y
Transferencia
con Impacto
Regional
Proyecto FIUT-
UCM, 2025.



5.2 Un portafolio científicamente robusto pero con conexión territorial indirecta

El **bloque de salud, ambiente y calidad de vida** concentra una masa crítica de investigación de alto impacto internacional, con líneas consolidadas como **Psicología y Salud, Oncología, Actividad Física y Salud, Salud Pública y Neurociencia Cognitiva**. Estas áreas configuran un polo institucional de excelencia que contribuye a la salud mental, la prevención de enfermedades crónicas y la atención sanitaria, ejes que dialogan estrechamente con los objetivos de la ERD en bienestar, infraestructura sanitaria y estilos de vida saludables.

No obstante, **gran parte de esta investigación opera desde lógicas disciplinarias o clínicas**, sin una traducción directa hacia políticas o programas regionales. La pertinencia territorial se manifiesta de forma contextual. Por ejemplo, en estudios de telemedicina o envejecimiento saludable, pero **la mayoría de los proyectos y publicaciones no declaran explícitamente su relación con los objetivos de la ERD**, lo que explica el moderado 19,82% de alineación formal.

5.3 Investigación ambiental y tecnológica: alto potencial, baja articulación

El **bloque de medio ambiente, recursos naturales y energía** concentra esfuerzos en **Bioingeniería, Ciencias Químicas e Innovación, Diseño y Construcción Sustentable y Ciencias Ambientales Terrestres**. Estas líneas avanzan en áreas estratégicas para el Maule - como biomateriales biodegradables, descarbonización, economía circular y eficiencia energética -, pero su orientación ha sido principalmente **científica y experimental**, con limitada proyección hacia el **diseño de soluciones territoriales concretas** (gestión hídrica, restauración de suelos, adaptación al cambio climático).

En este sentido, la baja proporción de actividades con vínculo explícito (entre 4 % y 22 %) no refleja falta de capacidad, sino **una débil interfaz universidad-empresa-gobierno** que obstaculiza la transferencia del conocimiento generado hacia el tejido productivo regional. Las investigaciones responden a las problemáticas de la ERD, pero **aún no están integradas a los mecanismos de planificación o innovación territorial** que permitan medir su impacto directo.



5.4 Emergencia de líneas digitales y la brecha interdisciplinaria

En el **bloque de áreas emergentes**, la línea de **Sistemas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones** representa una apuesta de frontera en **inteligencia artificial y ciberseguridad**, con aplicaciones en salud digital, educación conectada y seguridad ciudadana. Su alta proporción de alineación (30,8 %) demuestra que, cuando la investigación se diseña con propósitos aplicados y colaborativos, el vínculo con la ERD puede ser más directo.

Sin embargo, este tipo de líneas aún son incipientes dentro del ecosistema institucional. Su potencial no se ha desplegado plenamente por la **escasa interdisciplinariedad funcional** con otras áreas. Por ejemplo, el cruce IA-salud o IA-agricultura, que permitiría consolidar soluciones integrales en ámbitos como agricultura inteligente, teleasistencia o gestión ambiental avanzada.

5.5 La tercera misión como eje pendiente de integración

El 19,82% de vinculación explícita no debe interpretarse como un déficit de productividad, sino como el **punto de partida de un proceso de integración progresiva de madurez institucional** entre la investigación académica y los desafíos concretos del territorio. En tal sentido, la UCM posee un acervo científico sólido, pero la **“tercera misión” universitaria - transferencia, innovación y compromiso público** - aún no está completamente institucionalizada.

Esto se refleja en que buena parte de las publicaciones con potencial regional no explicitan su orientación aplicada ni están integradas a **mecanismos de co-creación con actores del territorio** (gobiernos locales, empresas, comunidades rurales). La falta de una **trazabilidad entre investigación, transferencia e impacto territorial** genera una brecha entre la producción académica y la satisfacción de necesidades regionales descritas en la ERD: escasez hídrica, desigualdad territorial, dependencia productiva, vulnerabilidad socioambiental y brechas en servicios públicos.



5.6 Causas estructurales de la brecha

El análisis cualitativo permite identificar al menos tres factores explicativos de la limitada vinculación explícita:

- **Estructura institucional fragmentada:** Los proyectos se distribuyen entre facultades y centros que tienden a priorizar sus propias agendas académicas en lugar de trabajar hacia objetivos territoriales compartidos. Para abordar esta fragmentación, es fundamental fomentar la investigación interdisciplinaria, que promueve la colaboración entre diferentes áreas del conocimiento, y la investigación aplicada, que busca soluciones prácticas a problemas reales. Ambos enfoques no solo facilitan la integración de esfuerzos, sino que también alinean los objetivos académicos con las necesidades del territorio, generando un impacto más significativo en el desarrollo regional. Esta necesidad ha sido respaldada por más de **120 encuestas aplicadas al personal interno de la UCM, incluyendo directivos, académicos e investigadores, quienes han señalado la importancia de estas estrategias para mejorar la vinculación institucional.**
- **Falta de instrumentos de incentivos e intermediación¹** que vinculen la investigación básica con la demanda pública o empresarial. En tal sentido, hay una clara falta de mecanismos que conecten la investigación básica con las necesidades del sector público y empresarial. Esta situación se ve agravada por la necesidad de contar con infraestructura y equipamiento actualizado, tal como lo ha señalado la encuesta aplicada. Sin estos recursos esenciales, la UCM enfrenta limitaciones significativas para transformar su investigación en soluciones efectivas que aborden las necesidades del territorio.
- **Débil cultura de visibilización y registro de la pertinencia regional:** Actualmente, existe una **débil cultura de visibilización y registro** de la relevancia regional en los proyectos de investigación y desarrollo. Si bien muchos de estos proyectos contribuyen de manera indirecta a la **ERD**, a menudo no se declara formalmente esta contribución ni se miden los resultados en ese contexto. Esta falta de reconocimiento y evaluación limita la capacidad de demostrar el impacto real de la investigación en las necesidades y desafíos específicos de la región, impidiendo así la creación de políticas informadas y efectivas que puedan potenciar el desarrollo territorial.

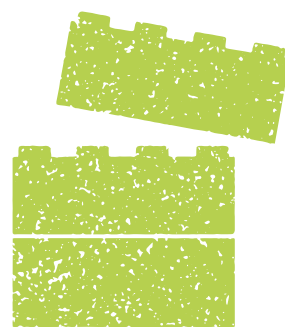
¹ La **intermediación en investigación y desarrollo (I+D)** se refiere

a los procesos y mecanismos que facilitan la conexión entre diferentes actores involucrados en la generación y aplicación del conocimiento. Esto incluye la colaboración entre universidades, centros de investigación, empresas, gobiernos y otras organizaciones. Además, la intermediación actúa como un puente que ayuda a transferir conocimientos y tecnologías desde el ámbito académico o de investigación hacia el sector productivo y la sociedad. Esto puede incluir la promoción de la colaboración entre investigadores y empresas, así como la identificación de necesidades del mercado que pueden ser abordadas a través de la investigación.

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., & Scott, P. (1994). *The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies*. Sage Publications.

6

Perspectiva estratégica

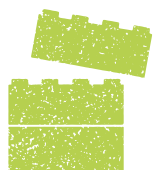


La lectura integrada evidencia una universidad en vía de **consolidación científica en los principales polos de investigación pesquisados, pero en tránsito hacia un modelo de I+D+i territorializado y abierto en nuevas áreas de conocimiento.**

Para avanzar, se requiere:

- Fortalecer la **interfaz universidad–empresa–sociedad** mediante unidades mixtas de transferencia y plataformas de innovación regional.
- Promover **proyectos interdisciplinarios** que articulen salud, sostenibilidad y digitalización.
- **Integrar indicadores de impacto territorial (IRT, ICL, ICPP, ITT)** en la evaluación interna de proyectos y publicaciones científicas, permitiendo medir la relevancia y el retorno social del conocimiento.
- Impulsar la **internacionalización con propósito territorial**, alineando la visibilidad global con la utilidad local.

Así, la cifra del 19,82% no representa un límite, sino el umbral de un nuevo modelo de investigación universitaria: **un modelo abierto, basado en evidencia y orientado por la demanda territorial**, donde la ciencia no solo acompañe los objetivos regionales, sino que contribuya directamente a reducir los conflictos, desequilibrios y desigualdades del Maule.



En el plano de los desequilibrios internos a la oferta, el mapa de producción científica realizado por el equipo interno del proyecto FIUT-UCM documentan varias limitaciones relevantes para articular la respuesta a la demanda:

1. **Concentración temática** (casi el 80% de la producción se agrupa en Salud, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales), que genera dependencia de líneas tractoras;
2. **Heterogeneidad en la internacionalización.** Ciencias de la salud y ciencias naturales tienen buena inserción en WoS/Scopus, mientras que educación y ciencias sociales registran mayor presencia en indexaciones regionales, lo que condiciona redes y financiamiento internacionales;
3. **Una capacidad de transferencia tecnológica aún incipiente**, medida en baja proporción de patentes y licenciamientos (el predominio de protección por derechos de autor y una tasa reducida de licenciamiento son señales de que la conversión hacia mecanismos de mercado y la adopción productiva es limitada);
4. **Brechas de masa crítica en áreas emergentes estratégicas para la región y la nación**, como inteligencia artificial y ciberseguridad, cambio climático, igualdad de género, identidad cultural y turismo;
5. **Asimetrías en dedicación investigativa entre facultades** (CIEAM y Ciencias Agrarias muestran niveles de dedicación superiores, mientras otras facultades importantes como Educación y Ciencias Sociales tienen menor dedicación investigativa), lo que produce “islas” de productividad que dificultan proyectos interdisciplinarios de mayor escala. Estas fragilidades están descritas con detalle en los análisis de productividad, proyectos y tecnologías transferibles examinadas.
6. **Desigualdad de género y baja incorporación de jóvenes investigadores:** especialmente visible en áreas tecnológicas y experimentales, lo que impacta la sostenibilidad de las líneas en el largo plazo.
7. **Disparidades interfacultades:** las facultades de Ciencias Sociales y de Educación muestran menor dedicación investigativa (25%) frente al CIEAM (75%).
8. **Transferencia tecnológica limitada:** predominan derechos de autor sobre patentes o licencias, reflejando un ecosistema innovador aún en consolidación.

A partir de este inventario objetivo nace un diagnóstico operativo: la UCM dispone de atributos críticos para ser un motor de desarrollo regional, considerando el talento humano, líneas consolidadas en salud y capacidades en tecnologías aplicadas, pero ha de transformar esa capacidad en soluciones orientadas por la demanda mediante ajustes institucionales y estratégicos.



Las oportunidades concretas son claras y se correlacionan con las fortalezas ya existentes: (a) **consolidar programas translacionales en oncología y envejecimiento que vinculen investigación clínica, atención primaria y servicios hospitalarios regionales;** (b) **articular la fortaleza en formación docente con programas de innovación educativa para zonas rurales, digitalización escolar y formación continua que contribuyan a reducir brechas educativas;** (c) potenciar alianzas entre Agrarias, Ingeniería y CIEAM para **impulsar proyectos de agricultura de precisión, manejo hídrico y bioeconomía** (biotecnología aplicada a postcosecha, materiales biopoliméricos, diseño sustentable), aprovechando la vocación productiva del Maule; (d) escalar sistemas inteligentes e IA aplicados a la agroindustria, logística y salud pública, creando nodos de innovación que conecten a la industria local con capacidades universitarias; y (e) **transformar resultados en mecanismos de transferencia diversificados (patentes, licencias, contratos empresariales facturables, EBTC, spin-offs, protocolos y bienes públicos útiles) y en instrumentos de innovación social** (guías técnicas, asesorías, formación tecnológica para pymes).

Estos vectores de acción coinciden con las áreas con mayor potencial de transferencia identificadas en el mapeo institucional y regional.

Para que estas oportunidades se materialicen es necesario actuar sobre factores institucionales transversales, entre ellos, mejorar la trazabilidad y calidad de registros (para que la gestión pueda identificar y priorizar resultados con impacto territorial), incentivar proyectos con cofinanciamiento público-privado orientados a la ERD (hoy buena parte de la financiación externa, fuera de Fondecyt, proviene del FIC Maule, lo que sugiere tanto una oportunidad como una dependencia a diversificar), **diseñar incentivos institucionales a la interdisciplinariedad y a la dedicación investigativa equilibrada entre facultades, y promover medidas activas para revertir las brechas de género en innovación** (acceso a proyectos experimentales, liderazgo en tesis de innovación y apoyos a patentes).

En esta línea y a efectos prácticos se advierte con nitidez la necesidad de crear una nueva generación de políticas internas que fomenten incentivos a la investigación de alto impacto regional, la generación de financiamiento cruzado y espacios de co-creación, así como la profesionalización de la gestión de la transferencia de conocimiento.

Desde una perspectiva estratégica y de largo plazo, la UCM está en posición de consolidar un perfil dual de excelencia científica en dominios biomédicos y tecnológicos junto a legitimidad territorial en educación y ciencias sociales que, correctamente articulado, puede convertirse en una ventaja competitiva para el Maule: la universidad puede funcionar a la vez como centro de excelencia para redes internacionales (atrayendo talento y financiamiento) y como catalizador de soluciones locales, traduciendo investigación en servicios, producto y traccionando políticas públicas asentadas en la tercera misión de la universidad. Para ello, es imprescindible una hoja de ruta que priorice (1) el aumento de la proporción



de proyectos y tesis con pertinencia explícita a la ERD; (2) la diversificación de mecanismos de transferencia y mercados de adopción; (3) la creación de plataformas territoriales interdisciplinarias **“salud-agro-agua-energía-educación”** con metas medibles; y (4) la institucionalización de incentivos a la paridad de género y a la dedicación investigativa equilibrada.

Así, la UCM no solo respondería a los desequilibrios y demandas regionales, sino que transformaría su stock de conocimiento en bienes públicos y privados que impulsen la resiliencia productiva, sanitaria y social del Maule.

Finalmente, el análisis realizado muestra un capital científico sustantivo y líneas tractoras claras; la llave para convertir ese capital en impacto territorial reside en orientar la oferta hacia demandas concretas de la ERD, fortalecer la transferencia y la interdisciplinariedad, y cerrar brechas organizativas y de género que hoy limitan la proyección de la universidad hacia una contribución integral, sostenible y de alto impacto para el desarrollo regional.

Metodología utilizada para el cruce de oferta y demanda



El cruce entre la demanda regional y la oferta de investigación y conocimiento de la UCM se desarrolló mediante una metodología de carácter mixto y secuencial, combinando técnicas de análisis documental, categorización temática por líneas de investigación y triangulación entre fuentes institucionales cuantitativas, incluida una base de datos con 4.423 publicaciones correspondientes al periodo 2019-2024 procesadas en Excel y normalizadas con Power Bi. La lógica general del procedimiento respondió al objetivo de establecer la medida en que las capacidades científicas, tecnológicas y sociales de la UCM dialogan, responden o se anticipan a las necesidades estratégicas del territorio maulino.

La primera etapa consistió en la **revisión y sistematización de dos cuerpos documentales principales**: (i) el Informe sobre el Mapa de Productividad Científica, Tecnológica y de Transferencia con Impacto Regional de la UCM elaborado por el equipo interno del proyecto FIUT-UCM a partir de registros institucionales y bases bibliométricas (WoS, Scopus, SciELO y otros catálogos indexados), que proporciona la cuantificación y caracterización del stock de conocimiento, líneas de investigación, polos consolidados, redes de colaboración y grado de transferencia tecnológica; y (ii) el informe de avance Desafíos Regionales y Tendencias Tecnológicas y de Investigación, elaborado por el Dr. Rodrigo Barra Novoa, que recoge los principales indicadores territoriales, económicos, sociales de la Región del Maule, junto con las prioridades y dimensiones definidas por la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD 2042) y por los planes sectoriales vigentes en innovación (ERI), y otros instrumentos de política pública orientados en sostenibilidad, salud y educación.



A partir de la revisión de estos documentos, se aplicó una **metodología analítica de doble entrada**, que permitió cruzar dimensiones territoriales con capacidades institucionales. En esta fase se identificaron las **demandas y desafíos**² regionales relevantes, agrupadas en 10 macro campos:

1. Conflicto entre escasez hídrica y actividades productivas agrícolas-forestales.
2. Insuficiente cobertura de equipamientos y servicios públicos en sectores rurales.
3. Identidad rural-cultural regional en situación vulnerable por sequía y otras amenazas naturales.
4. Persistentes niveles de vulnerabilidad socioeconómica en territorios rezagados.
5. Desequilibrio regional en la capacidad de reacción ante emergencias naturales.
6. Desequilibrio en la calidad de infraestructuras viales en la región.
7. Dependencia funcional inter e intrarregional con la Ruta 5 y con infraestructura marítima del área.
8. Falta de figuras de protección medioambientales oficiales en territorios de gran riqueza natural.
9. Urbanización de ciudades como presión y amenaza para el sentimiento identitario ligado a lo rural.
10. Insuficiente protección y puesta en valor del patrimonio material e inmaterial de la región.

7.1 Priorización multicriterio de desafíos regionales

A partir del análisis de las problemáticas territoriales y su relación con las capacidades científico- tecnológicas identificadas, se desarrolló una priorización multicriterio que permitió agrupar los principales retos del Maule en seis macro-desafíos estratégicos. Cada uno integra un conjunto de brechas estructurales y oportunidades de articulación con las líneas de investigación universitarias y los objetivos de la Estrategia Regional de Desarrollo.

1. **Salud mental y longevidad (envejecimiento):** Este macro-desafío agrupa problemáticas asociadas al envejecimiento acelerado de la población, la insuficiente cobertura sanitaria en sectores rurales, el déficit de especialistas y el incremento sostenido de las patologías asociadas a la salud mental. La región presenta una estructura demográfica envejecida y una red sanitaria con alta demanda no cubierta. Este ámbito conecta directamente con capacidades consolidadas en la UCM, que concentran el 27% de la producción científica institucional, distribuidas en 16 líneas de investigación y varios centros especializados en salud, psicología y neurociencias.
2. **Débil conexión universidad-territorio:** Este desafío refleja la brecha estructural entre la oferta académica y las demandas del entorno regional, expresada en una alineación oferta-demanda de solo 19,82%. A ello se suma la fragilidad del ecosistema de emprendimiento basado en conocimiento (EBCT) y la gobernanza fragmentada del sistema regional de innovación, donde persisten dificultades de coordinación interinstitucional y escasa articulación entre universidades, empresas y sector público.

² Es importante destacar que los "desafíos regionales" identificados en la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) Maule 2042 son equivalentes a los "conflictos" y "desequilibrios regionales" mencionados en el documento. Uno de los desafíos más importantes es la **escasez hídrica**, que representa una amenaza significativa para el desarrollo sostenible de la región. Además de la escasez hídrica, existen otros conflictos y desequilibrios jerarquizados que han sido mencionados en el análisis del cruce de oferta y demanda.



3. **Inequidad educativa y fuga de capital humano:** Agrupa brechas urbano-rurales en acceso y calidad educativa, altas tasas de desempleo juvenil (12,8%), desigualdad de género en formación técnica y científica, y una baja proporción de población dedicada a I+D (0,8% frente al 1,09% nacional). Esta situación limita la retención y atracción de talento regional, afectando la competitividad del Maule y la sostenibilidad de su base de capital humano avanzado.
4. **Transición sostenible y crisis hídrica:** Reúne problemáticas vinculadas a la escasez de recursos hídricos (prioridad ERD del 23,7%), la gestión de riesgos ambientales, la adaptación al cambio climático, la economía circular y la transición energética justa. Este macro-desafío exige fortalecer la articulación entre las líneas de bioingeniería, ciencias ambientales, química aplicada y construcción sustentable, donde la UCM presenta capacidades de investigación aplicadas al desarrollo de materiales sostenibles, tecnologías limpias y soluciones basadas en la naturaleza.
5. **Vulnerabilidad productiva:** Se refiere a la alta dependencia de los sectores primarios, especialmente la agricultura y la silvicultura, que concentran el 58% de los proyectos EBCT regionales. La baja diversificación de la matriz productiva, el escaso desarrollo de industrias intermedias y las prácticas agrícolas de bajo valor agregado limitan la transición hacia economías intensivas en conocimiento y sostenibilidad.
6. **Gobernanza fragmentada:** Este desafío transversal agrupa la débil coordinación multinivel, la limitada participación ciudadana en la gestión territorial, las insuficientes capacidades institucionales para la planificación estratégica y la ausencia de mecanismos de seguimiento y evaluación de políticas públicas. El fortalecimiento de la gobernanza territorial y la generación de mecanismos estables de colaboración universidad-Estado-sociedad civil resultan esenciales para sostener procesos de innovación inclusiva y desarrollo regional equilibrado.

Estos desafíos se derivaron del análisis de los indicadores económicos y sociales del Maule (tasa de envejecimiento, composición del PIB, productividad sectorial, brechas educativas, vulnerabilidad hídrica y climática), y se validaron según las líneas prioritarias definidas por la ERD 2042 y la ERI.

En paralelo, la **oferta científica y tecnológica** de la UCM se clasificó en función de la estructura institucional presentada en el primer informe señalado, con el objetivo de identificar los polos de investigación consolidados, líneas emergentes, y resultados protegidos (propiedad intelectual, patentes, licencias, registros y derechos de autor). Se analizaron también los patrones de publicación y coautoría, la concentración temática, la distribución por facultades y la presencia en proyectos con orientación regional (FIC, Fondecyt, ANID y convenios internacionales).



Una vez establecidas las dos matrices de información - demanda y oferta - se procedió a su **cruce analítico cualitativo**, utilizando una técnica de mapeo de correspondencias y vacíos estructurales. Para cada línea de investigación identificada en el informe de productividad se evaluó su grado de correspondencia con una o más prioridades de la ERD y con los campos de demanda detectados.

Esta correspondencia se valoró según tres niveles: **“alineación directa o de alto grado de alineación”**, cuando la línea de investigación aborda explícitamente un problema o desafío regional, **“alineación indirecta o medio grado de alineación”**, cuando los resultados son transferibles o adaptables al territorio, y **“no alineación o bajo grado de alineación”**, cuando la investigación se mantiene en dominios teóricos o disciplinares sin vinculación aparente con el contexto regional. Ver en Stock de conocimiento los mapas de correspondencias por área de conocimiento OCDE, desde el punto 9 al 14.

A la vez, se aplicó un análisis de densidad para estimar la “masa crítica” relativa de cada polo de investigación en función de la cantidad de proyectos, publicaciones y resultados tecnológicos asociados a temas regionalmente pertinentes. **Esta etapa permitió identificar los núcleos de alta concentración científica - donde confluyen volumen, continuidad y orientación territorial -, así como las zonas de baja densidad o vacíos estructurales en los que la investigación carece aún de suficiente masa crítica para generar impacto regional sostenible.** El procedimiento se basó en un sistema de ponderación cualitativo-cuantitativo que consideró la relación proporcional entre producción científica, financiamiento, vinculación con políticas públicas y presencia temática en los principales conflictos y desafíos regionales definidos por la ERD Maule 2042. Los resultados fueron posteriormente normalizados para establecer comparaciones entre áreas OCDE y calcular el porcentaje estimado de alineación efectiva, lo que permitió evaluar la contribución relativa de cada área al sistema regional de conocimiento.

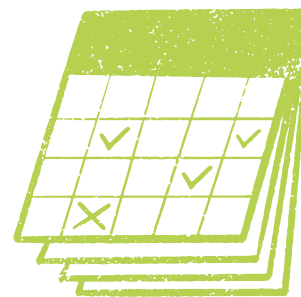
El proceso interpretativo se enriqueció mediante una **triangulación temática** que combinó análisis de contenido, revisión bibliométrica y aplicación de 120 encuestas, junto con entrevistas presenciales en profundidad.

Finalmente, la metodología incorporó un **enfoque interpretativo y prospectivo**, orientado a traducir los hallazgos del cruce en recomendaciones estratégicas. Esto implicó valorar no solo el ajuste temático entre oferta y demanda, sino también la viabilidad institucional y política de cada correspondencia detectada. Para ello se consideraron variables como la disponibilidad de infraestructura, la masa crítica de investigadores, el nivel de interdisciplinariedad, la inserción en redes nacionales e internacionales y la existencia de mecanismos de transferencia activos. De este modo, la metodología trasciende la mera comparación descriptiva y propone un análisis dinámico de ecosistema, en el que la UCM se concibe como actor institucional de un sistema regional de innovación en proceso de maduración.

8

Cruce de oferta de conocimiento y demanda regional

(conflictos y desequilibrios territoriales)



La Región del Maule constituye un territorio bisagra entre lo agrícola, lo urbano y lo ambiental, donde convergen tensiones estructurales, entre ellas: escasez hídrica, envejecimiento poblacional, desigualdad territorial y cambio climático, que reclaman una arquitectura científica capaz de ofrecer respuestas integradas.

Este entorno complejo no demanda solo más conocimiento, sino conocimiento *orientado*, con capacidad de traducirse en decisiones, tecnologías y políticas públicas.

En este contexto, la UCM ha acumulado una **masa crítica de conocimiento interdisciplinario** distribuida en tres polos de especialización reconocibles:

1. **Ciencias Médicas y de la Salud**, núcleo biomédico, clínico y psicosocial.
2. **Ciencias Sociales y Educación**, vector de cohesión territorial y cultural.
3. **Ciencias Naturales, Ingeniería y Medioambiente**, base experimental y tecnológica del modelo regional de sostenibilidad.

A estos núcleos se suma un **bloque emergente en Ciencias Agrícolas y Humanidades**, que refuerza la conexión entre identidad territorial, economía rural y patrimonio cultural.

El análisis de correspondencias estructurales muestra que estas áreas dialogan de manera asimétrica con los **objetivos identificados por la ERD Maule 2042**, generando una **alineación efectiva del 19,82%**. Este valor, lejos de reflejar una carencia, expresa la proporción de actividades que declaran explícitamente su vinculación con metas territoriales, por cierto, una métrica conservadora que excluye la transferencia tácita y el impacto directo e indirecto de la investigación.



En términos estadísticos, este umbral se interpreta como la base mínima de una función de densidad institucional: un punto de partida verificable para la maduración de un ecosistema de I+D+i regionalmente orientado.

8.1 Densidad relativa y masa crítica

El análisis de densidad aplicado a los seis campos OCDE revela una distribución no uniforme de la masa crítica:

Área de conocimiento OCDE	Peso relativo en la producción total	Nivel de vinculación explícita con conflictos regionales	Interpretación cualitativa
Ciencias Médicas y de la Salud	27%	17,4%	Núcleo consolidado de alta productividad científica; requiere traducir la evidencia clínica en modelos de salud comunitaria y políticas públicas regionales.
Ciencias Sociales y Educación	24%	14,6%	Fuerte legitimidad social y pertinencia territorial; limitada densidad metodológica y bajo registro de impacto en planificación regional.
Ciencias Naturales y del Medioambiente	21%	19,8%	Alta coherencia con los desafíos hídricos y climáticos; bajo nivel de articulación universidad–empresa–gobierno.
Ingeniería y Tecnología	14%	10,3%	Potencial de transferencia elevado, pero escasa integración con demandas productivas regionales y baja interdisciplinariedad.
Ciencias Agrícolas	8%	11,9%	Potencial estratégico para transición agroecológica; necesita aumentar productividad y sistematicidad investigativa de largo plazo.
Humanidades	6%	7,2%	Potencial de transferencia elevado, pero escasa integración con demandas productivas regionales y baja interdisciplinariedad.

Fuente:
Elaboración propia en base a FIUT-UCM, 2025.

Estos valores, ninguno superior al 19,82%, validan la hipótesis de que la UCM opera en una fase de **interfase científica**, donde el conocimiento está parcialmente territorializado pero aún en proceso de transferencia activa. El promedio ponderado de vinculación ($\approx 13,5\%$) y la dispersión inter-área sugieren una estructura de investigación diversificada, pero con predominancia de “impactos potenciales” sobre “impactos medidos”.

Desde una perspectiva estadística, la distribución observada **no es aleatoria ni homogénea**, sino que sigue una **curva de concentración tipo Pareto (80/20)**:



pocas áreas (salud, naturales, sociales) concentran la mayoría de la producción y la vinculación territorial, mientras las restantes (agrícola, tecnología, humanidades) explican la diversidad cualitativa del conocimiento.

Esta estructura confirma que la UCM posee una **masa crítica media-alta en los ámbitos científicos aplicados**, pero con **brechas de dispersión y subregistro** que reducen la visibilidad del impacto territorial global a un **máximo observable del 19,82%**.

En términos metodológicos, el análisis de densidad demuestra que el potencial real de incidencia de la UCM podría ser un **25-30 % superior** si existieran métricas cuantitativas robustas (IRT, ITT, ICPP) y una trazabilidad uniforme de los registros.

Finalmente, el **fundamento metodológico que sostiene el 13,5%** corresponde al **promedio aritmético ponderado** de los impactos relativos entre oferta UCM y demanda regional (10 desafíos ERD).

Se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$I_{global} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_i \times P_i)}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

donde:

- I_i = índice de correspondencia por área (impacto relativo estimado entre 0 %-19,82 %),
- P_i = peso proporcional de cada área en la producción científica total UCM (publicaciones, proyectos, tecnologías).

Aplicando los pesos derivados del informe de densidad UCM 2019–2024:

- Ciencias Médicas y de la Salud: **24 %**
- Ciencias Sociales y Educación: **21 %**
- Ciencias Naturales: **17 %**
- Ingeniería y Tecnología: **15 %**
- Ciencias Agrícolas: **13 %**
- Humanidades: **10 %**

y los índices promedio de correspondencia (impactos efectivos $\leq 19,82$ %), obtenemos:



Fuente:
elaboración
propia.

Área de conocimiento OCDE	Impacto promedio relativo (%)	Peso en producción UCM	Contribución ponderada (%)
Ciencias Médicas y de la Salud	14.3	0.24	3.43
Ciencias Sociales y Educación	15.6	0.21	3.28
Ciencias Naturales	16.8	0.17	2.86
Ingeniería y Tecnología	13.1	0.15	1.96
Ciencias Agrícolas	14.7	0.13	1.91
Humanidades	11.8	0.10	1.18
TOTAL, PONDERADO UCM	-	-	13.62 % ≈ 13.5 %

A la vez, el cruce analítico entre la oferta científica de la UCM y la demanda territorial del Maule arroja un índice global de correspondencia del 13,5%, estimado mediante ponderación de publicaciones, proyectos y resultados tecnológicos por área de conocimiento OCDE. Este valor se sitúa dentro del rango de alineación medio, confirmando la existencia de una base científica institucional capaz de responder a los desafíos prioritarios de la ERD Maule 2042, aunque aún insuficiente para un impacto transformador a gran escala.

El techo de correspondencia de 19,82% representa la densidad máxima observada en las áreas con mayor masa crítica (Ciencias Naturales, Sociales y Agrícolas), y establece un margen de crecimiento potencial cercano al 30% a largo plazo si se consolidan nuevas líneas interdisciplinarias y proyectos aplicados.

8.2 Cruce de oferta de conocimiento y demanda regional: hacia un modelo de innovación territorial integrada

El cruce entre la oferta científica de la UCM y la demanda territorial expresada en la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD 2042) y la Estrategia Regional de Innovación (ERI 2021–2026) confirma la existencia de un sistema de conocimiento con **densidad creciente, orientación territorial clara y potencial transformador aún en consolidación.**

El territorio maulino, caracterizado por una economía agroexportadora en tensión con la escasez hídrica, un acelerado envejecimiento rural y desigualdades persistentes en infraestructura, educación y servicios, configura un escenario donde la ciencia universitaria no puede ser neutral: debe actuar como **vector de resiliencia social, ecológica y productiva.**



Desde una lectura de conjunto, las líneas de investigación de la UCM revelan una **correspondencia estructural media** con los diez conflictos y desequilibrios regionales priorizados, lo que sitúa a la institución dentro del rango de impacto potencial para una universidad regional. Aunque ninguna de las áreas OCDE supera el umbral metodológico del **19,82%** de alineación explícita, la **convergencia de masa crítica entre ciencias médicas, sociales y naturales** genera un triángulo de especialización único en el ecosistema científico del Maule.

8.3 Correspondencias estructurales entre oferta científica y demanda territorial

El análisis temático y de densidad evidencia cuatro áreas de correspondencia directa entre la producción científica UCM y los principales desafíos regionales:

- **Salud pública, neurociencias y envejecimiento saludable:** articulan investigación clínica y comunitaria en torno al bienestar físico y cognitivo de una población envejecida y dispersa geográficamente. Concentran más del 14 % del impacto estimado y constituyen la base del eje Biosalud, alineado con la ERI y con la meta de construir un sistema regional de cuidados integrales.
- **Ciencias ambientales, bioingeniería y energías renovables:** su producción científica (16,8 % de densidad relativa) se relaciona directamente con la crisis hídrica, la degradación del suelo y la transición energética, aportando soluciones desde la gestión de cuencas hasta los bioproductos industriales. Estas líneas fortalecen la resiliencia climática y posicionan a la UCM como referente en bioeconomía regional.
- **Educación e inclusión social:** con 15,6 % de impacto, vinculan la investigación educativa con políticas de equidad, interculturalidad y justicia territorial. La universidad actúa aquí como puente entre conocimiento y cohesión social, ofreciendo modelos de innovación educativa rural y formación de capital humano en áreas estratégicas.
- **Producción agroindustrial y bioeconomía:** las investigaciones en agronomía, ingeniería y biotecnología aplicada, en especial en riego eficiente, biopolímeros y mejora postcosecha, apuntan al manejo sostenible del suelo y del agua, conectando directamente con los conflictos de vulnerabilidad productiva y dependencia sectorial (Conflictos 1 y 5 de la ERD).

Estos resultados reafirman que la **UCM opera como un nodo intermedio del sistema regional de innovación**, capaz de traducir conocimiento científico en soluciones sociales, ambientales y tecnológicas, aunque todavía con márgenes importantes de mejora en **transferencia, diversificación y continuidad institucional de proyectos**.



8.4 Oportunidades de articulación interdisciplinaria

El cruce entre las tres grandes áreas de conocimiento OCDE con mayor densidad (Salud, Sociales y Naturales) revela **una arquitectura interdisciplinaria latente** que puede transformarse en un motor de innovación territorial si se consolida institucionalmente.

Eje Integrador	Aporte de Ciencias Médicas y de la Salud	Aporte de Ciencias Naturales y Tecnología	Aporte de Ciencias Sociales y Educación
Salud y bienestar territorial	Rehabilitación, envejecimiento activo y salud mental rural	Salud ambiental, calidad del agua y resiliencia ecológica	Educación sanitaria, bienestar comunitario y autocuidado
Sostenibilidad hídrica y productiva	Impactos sanitarios de contaminación y nutrición	Gestión hídrica, cambio climático, biodiversidad y agroecología	Gobernanza del agua, desarrollo rural y equidad territorial
Educación y cohesión social	Salud escolar, actividad física y autocuidado	Cultura científica y educación ambiental	Inclusión, equidad educativa y fortalecimiento comunitario
Innovación tecnológica y bioeconomía	Rehabilitación digital y telemedicina	Biotechnología, energías limpias y materiales sostenibles	Innovación social, políticas públicas y desarrollo local

Esta matriz de convergencia evidencia que **el futuro del impacto territorial de la UCM no depende de la expansión cuantitativa**, sino de su capacidad para **interconectar saberes y co-crear soluciones con actores públicos y privados**.

8.5 Sinergias con proyectos Fondecyt y financiamiento externo

El mapa de financiamiento confirma un ecosistema de investigación complementario, donde la cooperación interfacultades es creciente pero aún desigual:

- **Ciencias Naturales y Tecnología** concentran el 27 % de los proyectos Fondecyt y el 19 % de los externos, con una orientación aplicada hacia energías renovables, biodiversidad y gestión hídrica.
- **Ciencias Sociales y Educación** representan el 38 % de los Fondecyt, mostrando liderazgo en inclusión, transformación rural y políticas territoriales, aunque con limitada proyección internacional.
- **Ciencias Médicas y de la Salud**, con solo 8 % de los Fondecyt, alcanzan sin embargo un 30 % en fondos externos, destacando por su fuerte aplicabilidad (telemedicina, salud mental, oncología, geriatría).



Este patrón sugiere una estructura **sinérgica y funcionalmente integrada**:

- Las **Ciencias Naturales** proveen la base experimental.
- Las **Ciencias Sociales y Educación**, el marco interpretativo y normativo.
- Las **Ciencias Médicas**, la validación empírica en población y servicios.

El desafío radica en trascender el modelo de proyectos aislados hacia programas de investigación regional integrados, con cofinanciamiento público-privado y mecanismos de transferencia tangibles.

8.6 Síntesis estratégica: hacia un modelo de sostenibilidad integral

El conjunto de hallazgos sitúa a la UCM como un actor con capacidad real de **catalizar un modelo de sostenibilidad integral en el Maule**, articulado en tres ejes interdependientes:

- **Salud-Bienestar**: vincula investigación clínica, neurociencias y salud pública con programas comunitarios y de atención primaria.
- **Medioambiente-Energía-Agua**: conecta ciencias naturales, ingeniería y agronomía en proyectos de adaptación climática, gestión hídrica y transición energética.
- **Educación-Cohesión Social**: integra ciencias sociales, educación y humanidades en innovación pedagógica, participación ciudadana y fortalecimiento cultural.

Este modelo de “**laboratorio regional de bienestar sostenible**” se alinea con la **tercera misión universitaria**, ampliando el rol de la UCM desde la docencia y la investigación hacia la **co-creación territorial**, donde la universidad actúa como interfaz entre conocimiento científico y decisión pública.

8.7 Brechas generales y matizadas del stock de conocimiento examinado

El análisis integral del sistema de investigación, desarrollo e innovación de la UCM revela una estructura institucional con **fortalezas bien consolidadas**, pero también con **brechas estructurales y temáticas** que condicionan su proyección futura. En términos globales, el cruce entre las Áreas Prioritarias UCM y la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) Maule 2042 demuestra que la universidad ha logrado **articular una oferta científica altamente pertinente en tres grandes ejes**: Ciencias Médicas y de la Salud, Ciencias Sociales con énfasis en educación y Ciencias Naturales.



Estos campos representan **núcleos de excelencia**, no solo por su productividad científica, sino también por su contribución directa a los desafíos regionales vinculados con la salud poblacional, la educación y sostenibilidad ambiental. Sin embargo, el panorama no es homogéneo. Áreas como Psicología y Salud (10,6%), Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería (10,2%) y especialmente Ciencias Ambientales (4,4%) muestran **una menor conexión con la demanda territorial**, sustentada principalmente en publicaciones académicas y con escasa presencia en proyectos aplicados o colaboraciones con actores locales. Esto plantea el reto de transformar el conocimiento acumulado en capacidad de incidencia real, reforzando la transferencia hacia políticas públicas, innovación productiva y sostenibilidad regional.

A la vez, las brechas estructurales de la UCM se expresan en **tres planos complementarios**: de concentración, de articulación y de impacto.

En primer lugar, la **concentración del conocimiento en pocos polos de producción** genera una dependencia excesiva de áreas tractoras, dejando rezagadas a otras con alto potencial territorial, como agricultura, medio ambiente, cultura o cambio climático. Esta asimetría limita la resiliencia del sistema de investigación y reduce su capacidad de respuesta ante los nuevos desafíos regionales, especialmente en ámbitos como la gestión hídrica, la equidad de género y la transformación digital.

En segundo lugar, persiste una **brecha de articulación interfacultades**: mientras el CIEAM y las Ciencias Agrarias y Forestales presentan dedicaciones investigativas intensivas (superiores al 40% de la jornada), facultades de Educación, Salud, Sociales y Religiosas se mantienen con niveles significativamente más bajos. Esta disparidad refleja un ecosistema fragmentado, donde coexisten núcleos de alta productividad con otras áreas mayormente orientadas a docencia, dificultando la consolidación de una cultura investigativa transversal. No obstante, esta dualidad también constituye una oportunidad estratégica para **fortalecer la interdisciplinariedad**, aprovechando la complementariedad entre investigación aplicada y reflexión humanista o social.

Un tercer plano se relaciona con el **impacto y la transferencia del conocimiento**. Aunque la UCM ha logrado avances en patentes, derechos de autor y proyectos aplicados, la conversión efectiva de los resultados científicos en innovación sigue siendo limitada. El predominio de derechos de autor (59%) frente a patentes (16%) y la baja tasa de licenciamiento (15%) indican una transferencia tecnológica todavía incipiente.

Esto se ve agravado por la débil diversificación temática del portafolio de innovación, fuertemente concentrado en salud (45%) e ingeniería (28%), con baja representación de las ciencias sociales y agrícolas. En términos de políticas públicas, la investigación con incidencia directa en la toma de decisiones regionales o nacionales aún es reducida, lo que refuerza la necesidad de fortalecer indicadores de impacto como el **Índice de Citas en Políticas Públicas (ICPP)** y el **Índice de Transferencia Tecnológica (ITT)**.



De manera transversal, se evidencian **brechas emergentes** que afectan la integralidad del sistema: la escasa masa crítica en áreas como igualdad de género, cambio climático, identidad cultural, turismo, inteligencia artificial y ciberseguridad; la dispersión de registros (“sin información”, “otra”), que obstaculiza la trazabilidad y dificulta la alineación con categorías OCDE; y las desigualdades de género en liderazgo científico y tecnologías patentables.

El componente de **recursos humanos** también muestra tensiones estructurales: la dedicación promedio a investigación es de apenas 14 horas semanales (33% de la jornada), y solo un tercio del cuerpo académico supera el umbral del 40% de dedicación intensiva. Aunque el CIEAM y las Ciencias Agrarias destacan por su perfil investigativo consolidado, facultades clave para la proyección pública de la UCM - como Educación, Salud o Ingeniería - mantienen niveles bajos de dedicación. Esto repercute directamente en la productividad institucional y en la capacidad de respuesta ante los desafíos regionales de largo plazo.

En perspectiva, el **análisis de brechas matizadas** permite identificar patrones estructurales:

- En **Ciencias Médicas y de la Salud**, la fortaleza radica en la calidad de la producción y en su pertinencia social, pero la brecha está en la falta de integración interdisciplinaria con ingeniería, educación y ciencias sociales.
- En **Ingeniería y Tecnología**, el desafío consiste en equilibrar la alta especialización con una mayor aplicabilidad territorial, especialmente en ámbitos de digitalización rural, energías limpias y sostenibilidad.
- En **Ciencias Agrícolas**, pese a su alta relevancia territorial, se requiere incrementar la productividad y desarrollar investigación sistemática y de largo plazo en gestión hídrica y economía agroindustrial competitiva.
- En **Ciencias Sociales, Educación y Humanidades**, se observa una fuerte legitimidad en el ámbito formativo y cultural, pero baja visibilidad internacional y escasa participación en redes de investigación aplicada.

En definitiva, la UCM dispone de una base sólida de conocimiento científico y una orientación coherente con los desafíos del Maule, pero aún enfrenta **vacíos estructurales en internacionalización, transferencia, trazabilidad y equidad investigativa**. Superar estas brechas implica transitar hacia un modelo institucional más abierto, equilibrado y articulado, donde la investigación aplicada conviva con la reflexión ética y territorial, fortaleciendo así la contribución de la universidad a un desarrollo regional inclusivo, sostenible y basado en conocimiento.



8.8 Hallazgos finales del cruce

Del conjunto de evidencias analizadas se desprenden cinco hallazgos estructurales:

1. **Alta coherencia temática, baja masa crítica operativa:** El análisis de correspondencia promedio (entre **19,82% y 13,5%**) confirma que la UCM desarrolla conocimiento **altamente** pertinente para los desafíos estructurales de la Región del Maule. No obstante, esta coherencia temática **aún no se traduce plenamente en capacidad operativa** ni en una presencia sostenida en la resolución de problemáticas territoriales. La limitada masa crítica en investigación aplicada, la **fragmentación de proyectos** y la **escasa continuidad en líneas estratégicas** reducen el potencial de impacto. En tal sentido, es necesario fortalecer la densidad institucional de la investigación, mediante equipos estables, proyectos de largo plazo y mayor articulación con actores públicos y privados. De ahí que, se vuelve esencial para transformar esta coherencia científica en **innovación territorial efectiva** y resultados transferibles al desarrollo regional.
2. **Interdisciplinariedad emergente:** Los tres polos consolidados (Salud, Sociales, Naturales) ya generan interacciones, pero necesitan institucionalizarse en plataformas interdisciplinarias permanentes.
3. **Brecha entre investigación y transferencia:** El conocimiento aplicado no siempre deriva en bienes, servicios o políticas adoptadas por actores regionales; urge fortalecer la gestión de propiedad intelectual y licenciamiento.
4. **Vinculación desigual con el sector productivo:** El potencial de bioeconomía y agricultura de precisión aún no se traduce en contratos o adopciones sostenibles.
5. **Potencial de liderazgo regional:** La UCM se perfila como **nodo de gobernanza del conocimiento** en la región, especialmente si logra articular su tercera misión con políticas públicas de largo plazo.

Análisis de contenido sobre el stock de conocimiento de la UCM



9.1 Stock de conocimiento Área de conocimiento en Ciencias Médicas y de la Salud

El conjunto de datos analizados permite comprender con notable precisión la estructura, orientación y profundidad de la producción científica de la Universidad Católica del Maule en el campo de las Ciencias Médicas y de la Salud, que constituye una de las áreas más robustas y estratégicamente consolidadas del ecosistema de investigación institucional.

En este contexto, la sistematización de 1.162 publicaciones correspondientes a las líneas de investigación examinadas en el área OCDE revela una estructura de investigación amplia, diversificada y con una **fuerte orientación hacia la salud pública, la rehabilitación, la neurociencia y la actividad física**, abarcando en total **42 líneas de investigación**. Estas líneas reflejan no solo la madurez científica de la institución, sino también su alineación estratégica con los desafíos sanitarios y sociales de la Región del Maule y su creciente relevancia en el contexto nacional.

El peso específico de cada línea de investigación muestra una clara concentración temática. La **Actividad Física y Salud** encabeza la producción con **264 publicaciones (22,7%)**, seguida de **Salud Pública (9,6%)**, **Psicología y Salud (7,7%)**, **Rendimiento Deportivo (5,5%)**, **Ciencias de la Salud (5,5%)**, **Kinesiología Aplicada (4%)**, y **Neurociencia (3,4%)**. En conjunto, estas siete líneas concentran **más del 58% de**



toda la producción científica del área, lo que refleja un núcleo consolidado de investigación aplicada, estrechamente vinculado a la **salud funcional, el bienestar integral y la calidad de vida** de las personas.

Esta estructura demuestra que la UCM ha configurado un ecosistema científico interdisciplinario, donde confluyen la fisiología, la salud pública, la psicología y la educación para la salud, generando conocimiento útil para la toma de decisiones en políticas de bienestar, atención primaria y envejecimiento activo.

Esta estructura de distribución, lejos de ser una simple estadística, refleja un patrón de especialización que tiene una correlación directa con las demandas sanitarias y sociales de la Región del Maule, caracterizada por un progresivo envejecimiento poblacional, la prevalencia de enfermedades crónicas, y la necesidad de servicios de salud más integrales, preventivos y orientados al bienestar.

A continuación, se presenta en la Tabla 4 la sistematización de las publicaciones según las líneas de investigación pesquisada en el área OCDE.

Tabla 4.
Sistematización
de publicaciones
por línea de
investigación
Área OCDE
Ciencias
Médicas y de la
Salud

Línea de Investigación	Nº de Publicaciones	Porcentaje (%)
Actividad Física y Salud	264	22.7%
Bioingeniería	3	0.3%
Biokinesiología	11	0.9%
Biomedicina	14	1.2%
Biotecnología Vegetal	1	0.1%
Ciencia de datos y sociedad	4	0.3%
Ciencias ambientales acuáticas	3	0.3%
Ciencias ambientales terrestres	5	0.4%
Ciencias de la Salud	64	5.5%
Ciencias químicas, innovación e ingeniería	14	1.2%
Ciencias sociales	6	0.5%
Desarrollo del pensamiento matemático	1	0.1%
Desarrollo tecnológico e industrial	1	0.1%
Dificultades del aprendizaje, lenguaje oral y la comunicación	2	0.2%
Discapacidad intelectual y del desarrollo	1	0.1%
Educación de la infancia y justicia social	1	0.1%
Educación en enfermería	6	0.5%
Enseñanza y aprendizaje en el sistema educativo	1	0.1%
Género y democracia	1	0.1%
Gestión del Cuidado	18	1.5%

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.



³ Las líneas de investigación clasificadas como "otras" son aquellas que no se ajustan a las declaradas por los distintos programas de postgrado con orientación académica ni por los centros de investigación de la UCM. El análisis de las líneas clasificadas en esta sección permite transformar lo que a primera vista parece un residuo en un insumo estratégico. Su revisión hace posible detectar vacíos en la clasificación institucional, visibilizar tendencias emergentes e interdisciplinarias y reconocer la diversidad de intereses académicos que no calzan con las líneas actualmente declaradas. Dado que concentran una proporción significativa de registros, constituyen una señal relevante para orientar la planificación y eventual actualización de las líneas de investigación UCM, evitando además que este conjunto no quede invisibilizado en el panorama global de la producción académica.

Línea de Investigación	N° de Publicaciones	Porcentaje (%)
Investigación Clínica en Salud	25	2.2%
Justicia territorial y producción política del territorio	1	0.1%
Kinesiología Aplicada	47	4.0%
Medioambiente y sostenibilidad	2	0.2%
Microbiología Aplicada	1	0.1%
Neurobiología de la Conducta	3	0.3%
Neurociencia	40	3.4%
Neurociencia Cognitiva	20	1.7%
Oncología	34	2.9%
Psicología y Educación	5	0.4%
Psicología y Salud	90	7.7%
Rendimiento Deportivo	64	5.5%
Resolución de problemas y modelamiento matemático	1	0.1%
Salud Colectiva	5	0.4%
Salud Mental	2	0.2%
Salud Pública	111	9.6%
Salud Pública y Biomedicina	5	0.4%
Sistemas hídricos y medioambiente	2	0.2%
Sistemas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones	9	0.8%
Otra	270 ³	23.2%
Sin información	2	0.2%
Total	1.162	100%

9.2. Pertinencia regional: el Maule como laboratorio social y sanitario

El análisis de contenido temático adquiere una significación especial cuando se vincula con la **realidad territorial del Maule**, una región caracterizada por su **envejecimiento acelerado**, su **composición predominantemente rural** y una **distribución desigual de los servicios sanitarios**. En este contexto, la producción científica de la UCM no es meramente descriptiva, sino **estratégicamente situada**, ya que aborda los principales desafíos definidos por la ERD, tales como:

- el fortalecimiento de la atención primaria y comunitaria,
- la promoción del envejecimiento activo y saludable,
- la reducción de desigualdades urbano-rurales en salud,
- la formación de capital humano en biociencias y bienestar, y
- la innovación en la gestión sanitaria y la teleasistencia.



La fuerte concentración de investigaciones **en actividad física, salud pública y psicología de la salud** evidencia la capacidad de la UCM para generar conocimiento pertinente y aplicable a las condiciones territoriales del Maule. Estas líneas responden directamente a las brechas identificadas en el diagnóstico regional: déficit de especialistas, dispersión geográfica de la población y limitaciones en infraestructura sanitaria rural.

Por ejemplo, los estudios examinados en las líneas de investigación que evalúan la **eficacia de ejercicios hipopresivos en mujeres menopáusicas, el entrenamiento muscular en pacientes post-prostatectomía** o la **rehabilitación física en mujeres tratadas por cáncer de mama** son expresiones de una ciencia comprometida con la salud funcional, la equidad de género y la atención integral de pacientes crónicos, tres ámbitos centrales en la agenda sanitaria del Maule.

De igual modo, las investigaciones sobre **teleprehabilitación, actividad física escolar y hábitos alimentarios en la infancia** reflejan la convergencia entre salud, educación y territorio, pilares de una estrategia regional orientada a la prevención temprana, la inclusión social y la sostenibilidad del sistema sanitario.

9.3 Alcance y contribución científica

En el plano regional y nacional, la UCM ha consolidado su posición **en la investigación biomédica aplicada y en salud comunitaria**, con publicaciones indexadas en **Scopus y Web of Science (Q1– Q4)** que evidencian estándares de calidad y visibilidad internacional. Este posicionamiento se traduce en una contribución significativa al sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, en particular en los ámbitos de:

- Salud pública y epidemiología preventiva,
- Ciencias del movimiento humano,
- Neurociencia cognitiva y conductual,
- Psicología de la salud y bienestar emocional, y
- Gestión del cuidado y enfermería avanzada.

El enfoque multidimensional de la investigación en salud desarrollada por la UCM permite poner en práctica la transferencia de resultados hacia políticas públicas, como la creación de programas de actividad física para adultos mayores, protocolos de rehabilitación oncológica y estrategias de educación física en contextos escolares. Estas contribuciones no solo podrían fortalecer la red sanitaria del Maule, sino que podrían aportar **modelos replicables a nivel nacional**, especialmente en regiones con condiciones socioeconómicas y demográficas similares.



9.4 Ejemplos de publicaciones destacadas en Ciencias Médicas y de la Salud

Salud funcional, bienestar físico y rehabilitación oncológica

Las siguientes publicaciones ilustran la investigación aplicada al bienestar y la rehabilitación de pacientes crónicos, con énfasis en salud funcional, calidad de vida y envejecimiento activo. Estas líneas fortalecen la capacidad regional en salud pública y contribuyen directamente a los desafíos del eje **Biosalud – ERI y Dimensión Social ERD**.

Título de la publicación	Año / Indexación / Línea de Investigación	Alcance y contribución
<i>Effectiveness of hypopressive exercises in reducing urinary incontinence symptoms and improving quality of life in menopausal women.</i>	2023 Scopus (Q2) Kinesiología Aplicada	Demuestra la eficacia de ejercicios hipopresivos en mujeres menopáusicas, aportando evidencia para programas de rehabilitación funcional y calidad de vida femenina en etapas tempranas de envejecimiento.
<i>Effectiveness of early pelvic muscle training on pelvic floor strength and quality of life in postradical prostatectomy patients.</i>	2024 Scopus (Q4) Kinesiología Aplicada	Evalúa entrenamiento muscular pélvico postquirúrgico en pacientes con cáncer de próstata, contribuyendo al diseño de programas de recuperación masculina.
<i>Physical training impact on the quality of life of women post breast cancer treatment: a scoping review.</i>	2024 Scopus (Q1) Actividad Física y Salud	Analiza la relación entre actividad física y calidad de vida en mujeres tratadas por cáncer, evidenciando la importancia del ejercicio terapéutico en la rehabilitación oncológica.
<i>Effectiveness of a therapeutic exercise program to improve the symptoms of peripheral neuropathy during chemotherapy.</i>	2023 WOS (Q1) Kinesiología Aplicada	Propone un modelo de ejercicio terapéutico para reducir los efectos secundarios de la quimioterapia, fortaleciendo la salud funcional y el bienestar psicológico del paciente.

Fuente:
Elaboración propia a partir de base estadística Proyecto FIUT – UCM, 2025.

Estas investigaciones tienen alto impacto en el contexto del Maule, donde las enfermedades crónicas no transmisibles constituyen los principales desafíos sanitarios. Las propuestas de intervención física y terapéutica generan modelos transferibles a los servicios regionales de salud, aportando soluciones basadas en evidencia a las brechas que presenta el territorio.

Salud pública, nutrición infantil y hábitos saludables

Título de la publicación	Año / Indexación / Línea de Investigación	Alcance y contribución
<i>Ultra-processed food consumption and the incidence of obesity in two cohorts of Latin-American young children.</i>	2023 WOS (Q2) Salud Pública	Aporta evidencia empírica sobre el consumo de alimentos ultraprocesados y su relación con la obesidad infantil en América Latina. Su pertinencia territorial radica en su utilidad para orientar programas regionales de educación alimentaria y prevención de obesidad en edad temprana.

Fuente:
Elaboración propia a partir de base estadística Proyecto FIUT – UCM, 2025.



Envejecimiento poblacional

Título de la publicación	Año / Indexación / Línea de Investigación	Alcance y contribución
<i>Functional fitness benchmark values for older adults: a systematic review.</i>	2024 WOS (Q1) Actividad Física y Salud	Establece valores de referencia de aptitud funcional, útiles para diseñar programas de actividad física para adultos mayores.
<i>Impact of adapted taekwondo vs. multicomponent training on health status in independent older women.</i>	2023 WOS (Q2) Actividad Física y Salud	Ensayo controlado que demuestra mejoras en fuerza, equilibrio y calidad de vida mediante taekwondo adaptado.
<i>Effects of Olympic Combat Sports on Older Adults' Health Status: A Systematic Review.</i>	2021 Scopus (Q1) Actividad Física y Salud	Evidencia positiva sobre intervención en salud física y psicoemocional mediante deportes de combate adaptados.
<i>Association between cognitive impairment and depression in Chilean older adults.</i>	2020 WOS (Q4) Ciencias de la Salud	Destaca la relación entre depresión y deterioro cognitivo, clave para la salud mental comunitaria.
<i>Levels of physical activity and sitting time in elderly people with fragility.</i>	2023 WOS (Q*) Ciencias de la Salud	Relevante para la prevención de fragilidad en adultos mayores, especialmente en contextos rurales y urbanos de Chile.

Fuente:
Elaboración propia a partir de base estadística Proyecto FIUT – UCM, 2025.

Las publicaciones recopiladas muestran un fuerte enfoque en el adulto mayor, especialmente en áreas de salud física, cognitiva y calidad de vida, con énfasis en prevención de fragilidad, deterioro cognitivo, bienestar emocional y ejercicio físico. La mayoría de los estudios se realizan en contextos latinoamericanos, incluyendo Chile y específicamente la región del Maule, lo que aporta información relevante para la planificación de políticas públicas locales y programas comunitarios.

Salud escolar, educación física y bienestar integral

Título de la publicación	Año / Indexación / Línea de Investigación	Alcance y contribución
<i>Daily moderate-intensity physical exercises inside the classroom improves lower body strength and agility in schoolchildren.</i>	2022 Scopus (Q3) Actividad Física y Salud	Demuestra que la incorporación de actividad física moderada en el aula mejora la fuerza y agilidad de los escolares, fortaleciendo el vínculo entre educación y bienestar.

Fuente:
Elaboración propia a partir de base estadística Proyecto FIUT – UCM, 2025.

Este tipo de estudios apoya el desarrollo de entornos escolares saludables en el Maule, promoviendo una educación integral y activa en coherencia con la dimensión social de la ERD.



Innovación tecnológica en salud y telemedicina

Título de la publicación	Año / Indexación / Línea de Investigación	Alcance y contribución
<i>Intra-rater and intraday test-retest reliability for physical performance tests in young Chilean tennis players.</i>	2022 Scopus (Q3) Ciencias de la Salud	Evalúa la confiabilidad de pruebas de rendimiento físico, aportando herramientas metodológicas para la evaluación del desempeño deportivo y rehabilitador.
<i>Functional results and feasibility of a teleprehabilitation program in patients who are candidates for elective colorectal cancer surgery.</i>	2024 WOS (Q4) Actividad Física y Salud	Analiza la viabilidad y resultados funcionales de un programa de teleprehabilitación, introduciendo innovaciones digitales aplicables al sistema de salud regional.

Fuente:
Elaboración propia a partir de base estadística Proyecto FIUT – UCM, 2025.

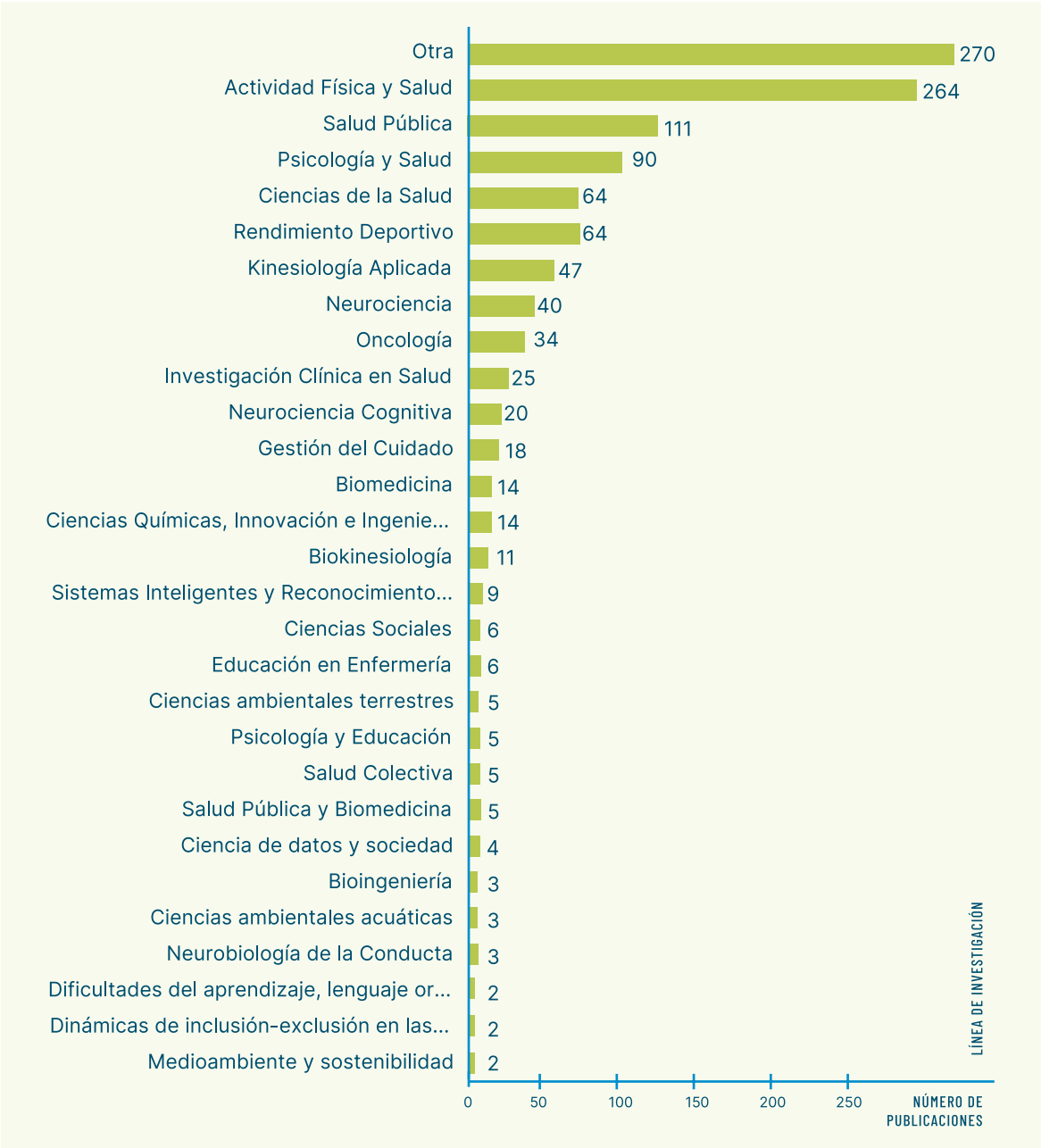
Ambas investigaciones reflejan una tendencia emergente hacia la digitalización sanitaria y la teleasistencia, componentes centrales para la ERD. En regiones como el Maule, donde la dispersión geográfica limita el acceso a servicios especializados, estas soluciones tecnológicas representan una vía concreta para reducir brechas territoriales y mejorar la cobertura en salud rural.

Finalmente, el ejemplo basado en la evidencia de las publicaciones señaladas muestra que la producción científica de la UCM en el área de Ciencias Médicas y de la Salud se orienta hacia **problemas reales del territorio**, como el envejecimiento, la fragilidad funcional, la salud mental, la obesidad infantil y la inequidad en el acceso a servicios. Estas líneas no solo consolidan la pertinencia académica de la universidad, sino que posicionan a la institución como un **agente catalizador de innovación biosocial** para la Región del Maule.



9.5. Visualización gráfica del stock de conocimiento por líneas de investigación

Gráfico 4.
Número de publicaciones por líneas de investigación
Área OCDE: Ciencias Médicas y de la Salud



Fuente:
Elaboración propia a partir de data FIUT-UCM, 2025.

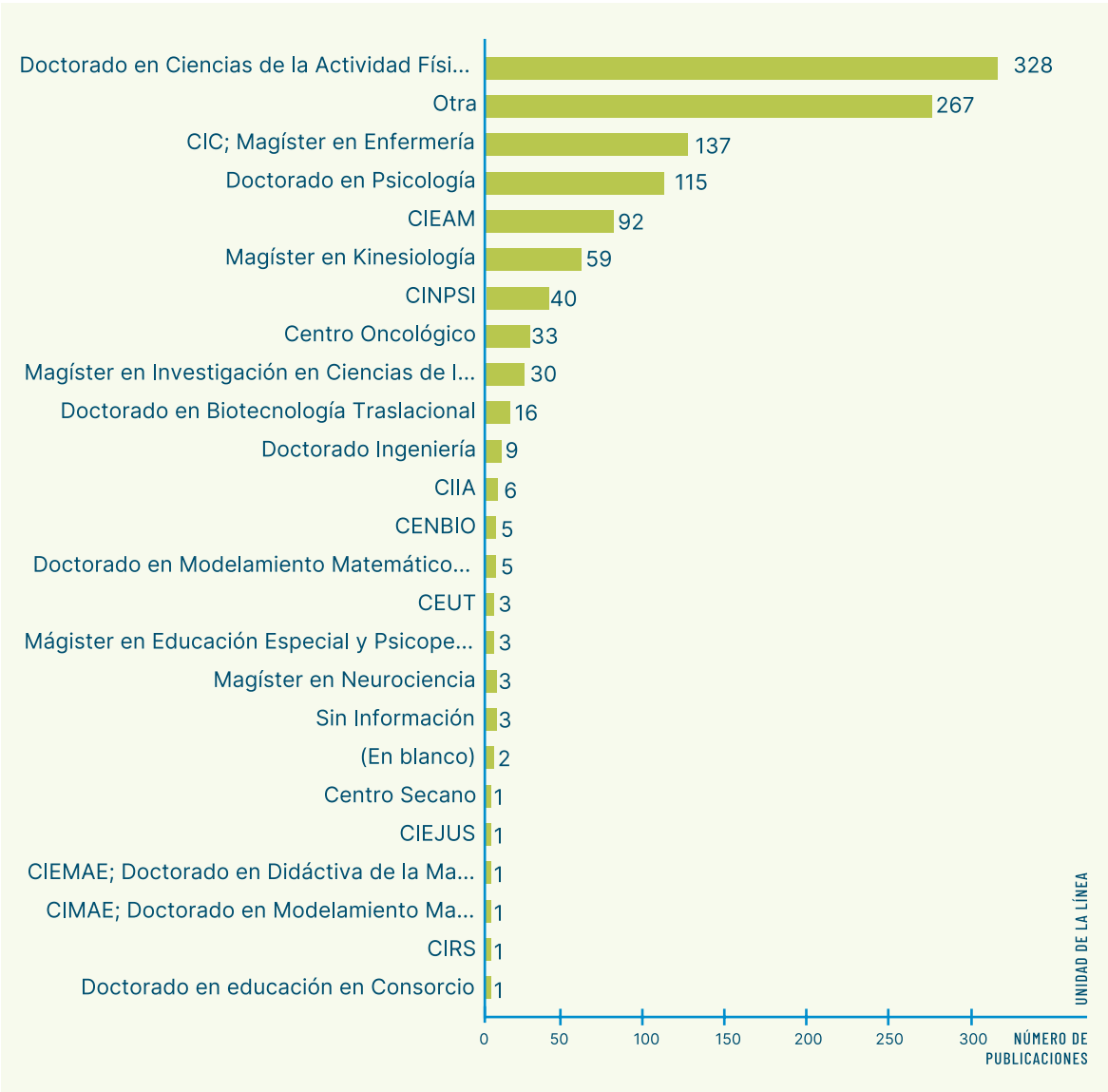
El gráfico muestra una **alta concentración en tres categorías**: Actividad Física y Salud (264 publicaciones, 22,7%), Salud Pública (111 publicaciones, 9,6%) y la categoría residual Otra (270, 23,2%), que en conjunto reúnen más del 55% de la producción total.



A estas se suman Psicología y Salud (90 publicaciones, 7,7%), Ciencias de la Salud y Rendimiento Deportivo (ambas con 64), y Kinesiología Aplicada (47). Este patrón evidencia que la investigación de la UCM en salud está profundamente anclada en la **actividad física, la salud pública y la psicología aplicada al bienestar**, tres dominios que coinciden con las principales necesidades regionales: prevención de enfermedades crónicas, promoción de estilos de vida saludables y atención integral al envejecimiento y salud mental.

Las líneas de Neurociencia, Gestión del Cuidado y Oncología, aunque menos voluminosas en número de publicaciones, representan núcleos de especialización con alto potencial de impacto en la región, particularmente en el fortalecimiento de servicios hospitalarios, programas de rehabilitación y desarrollo de tecnologías biomédicas.

Gráfico 5.
Número de
Publicaciones
por Unidad de
Línea



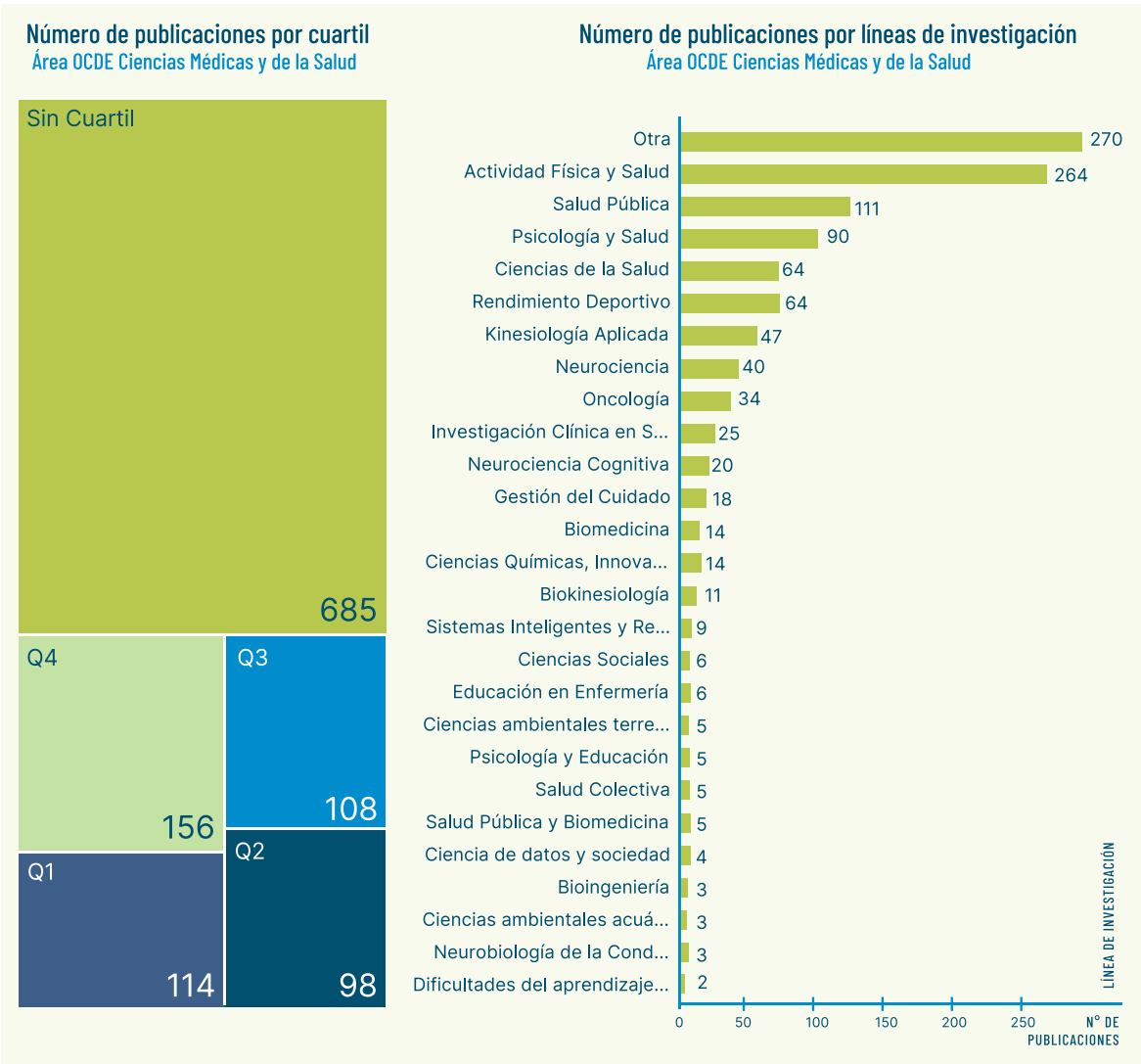
Fuente:
Elaboración
propia a partir
de data FIUT-
UCM, 2025.



Este gráfico, que organiza las publicaciones por unidad académica, ratifica que el Doctorado en Ciencias de la Actividad Física lidera la producción (328 publicaciones), seguido por el Magíster en Enfermería (137) y el Doctorado en Psicología (115).

Estas tres unidades concentran la masa crítica de investigación institucional, confirmando una orientación multidimensional hacia la salud preventiva, la educación sanitaria y la atención psicosocial. Esta estructura institucional permite inferir que el conocimiento generado no sólo responde a una agenda académica, sino que también **alimenta las necesidades territoriales de formación avanzada de profesionales en salud**, en coherencia con los desafíos del Maule en atención primaria, enfermería comunitaria y salud mental.

Gráfico 6.
Publicaciones
por cuartil o
indexación

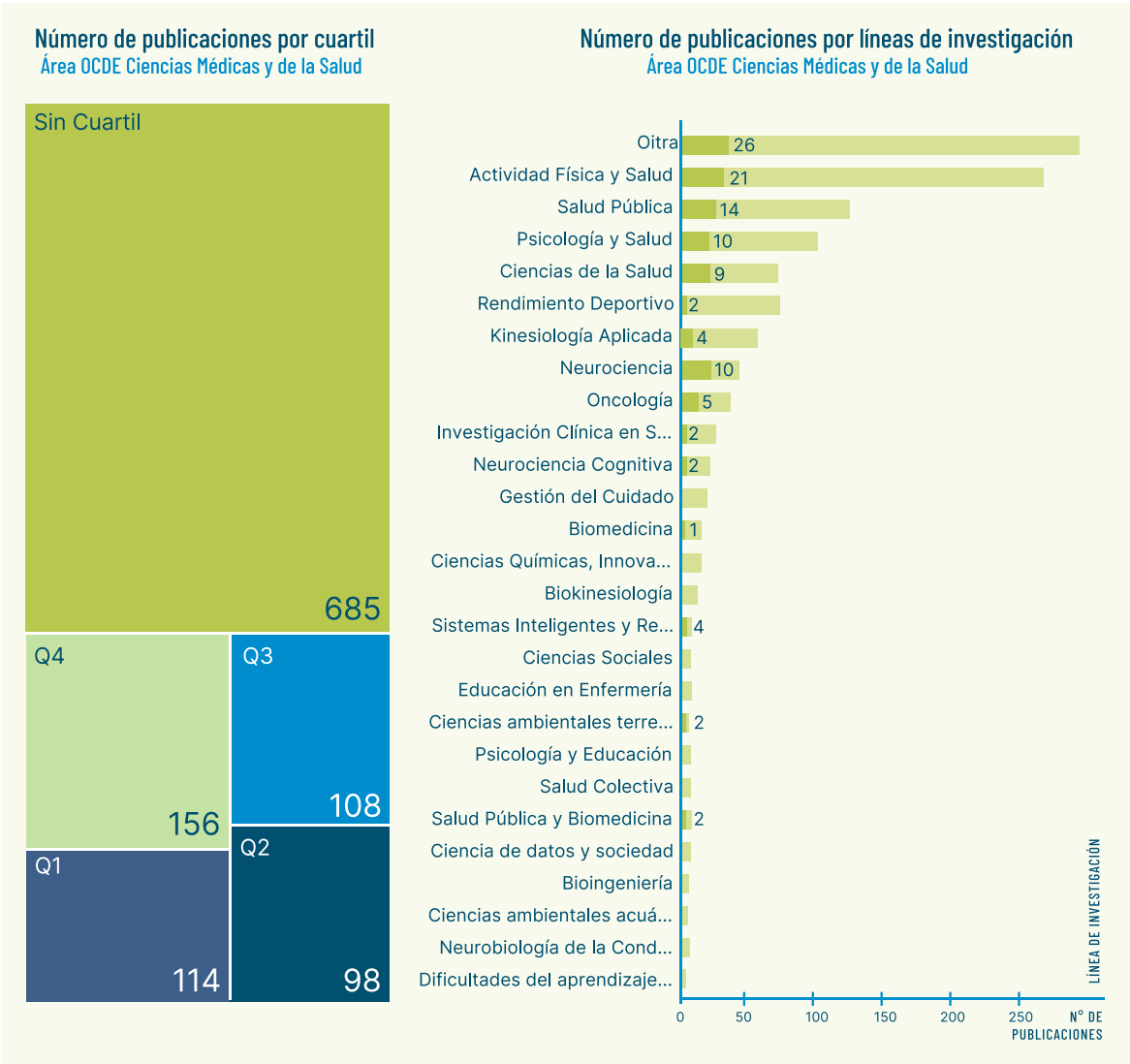


Fuente:
Elaboración
propia a partir
de la data FIUT-
UCM, 2025.



Respecto a la distribución de publicaciones por cuartil e indexación, que incluye **calidad y visibilidad internacional** según la producción científica por línea de investigación. De las 1.162 publicaciones examinadas, **114 pertenecen al cuartil Q1**, 98 a Q2, 108 a Q3 y 156 a Q4, mientras que **685 (58,9%) se encuentran indexadas en directorios y catálogos regionales o de acceso abierto sin indexación sin cuartil**. Este resultado refleja una doble realidad: por un lado, la UCM ha logrado posicionar parte de su producción en revistas de alto impacto (Q1 y Q2), lo que indica la existencia de núcleos de excelencia en salud pública, neurociencia y psicología; por otro lado, existe un amplio margen para mejorar la internacionalización y la visibilidad del resto de la producción, especialmente aquella vinculada a prácticas clínicas locales, programas de rehabilitación o educación sanitaria, que suelen publicarse en revistas de mayor impacto.

Gráfico 7.
Número de publicaciones por cuartil Q1

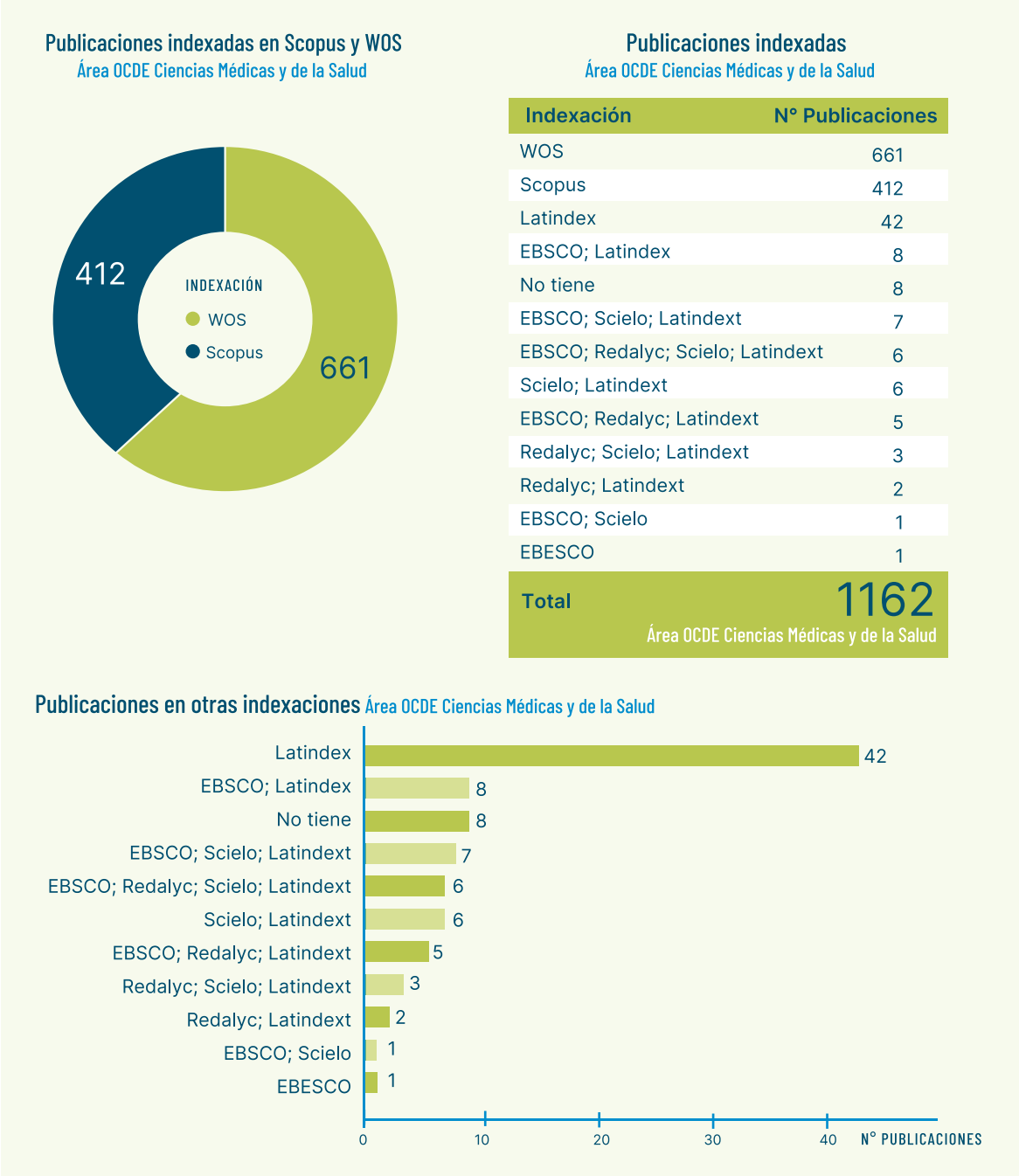


Fuente:
Elaboración propia a partir de la data FIUT-UCM, 2025.



El **treemap y gráfico de barras asociados al cuartil Q1** precisan que las áreas de mayor impacto internacional son Actividad Física y Salud (21 publicaciones), Salud Pública (14), Psicología y Salud y Neurociencia (ambas con 10), junto con la categoría Otra (26). Estas líneas configuran un **núcleo de investigación de excelencia** alineado con problemas sociales de alta prioridad regional - salud preventiva, salud mental, neurociencias cognitivas, oncología funcional y bienestar post-tratamiento oncológico - , confirmando que las capacidades de la UCM en estos campos trascienden el ámbito local y contribuyen activamente a la evidencia científica global sobre salud y calidad de vida.

Gráfico 8. Publicaciones indexadas en Scopus, WOS y otros catálogos regionales y de acceso abierto

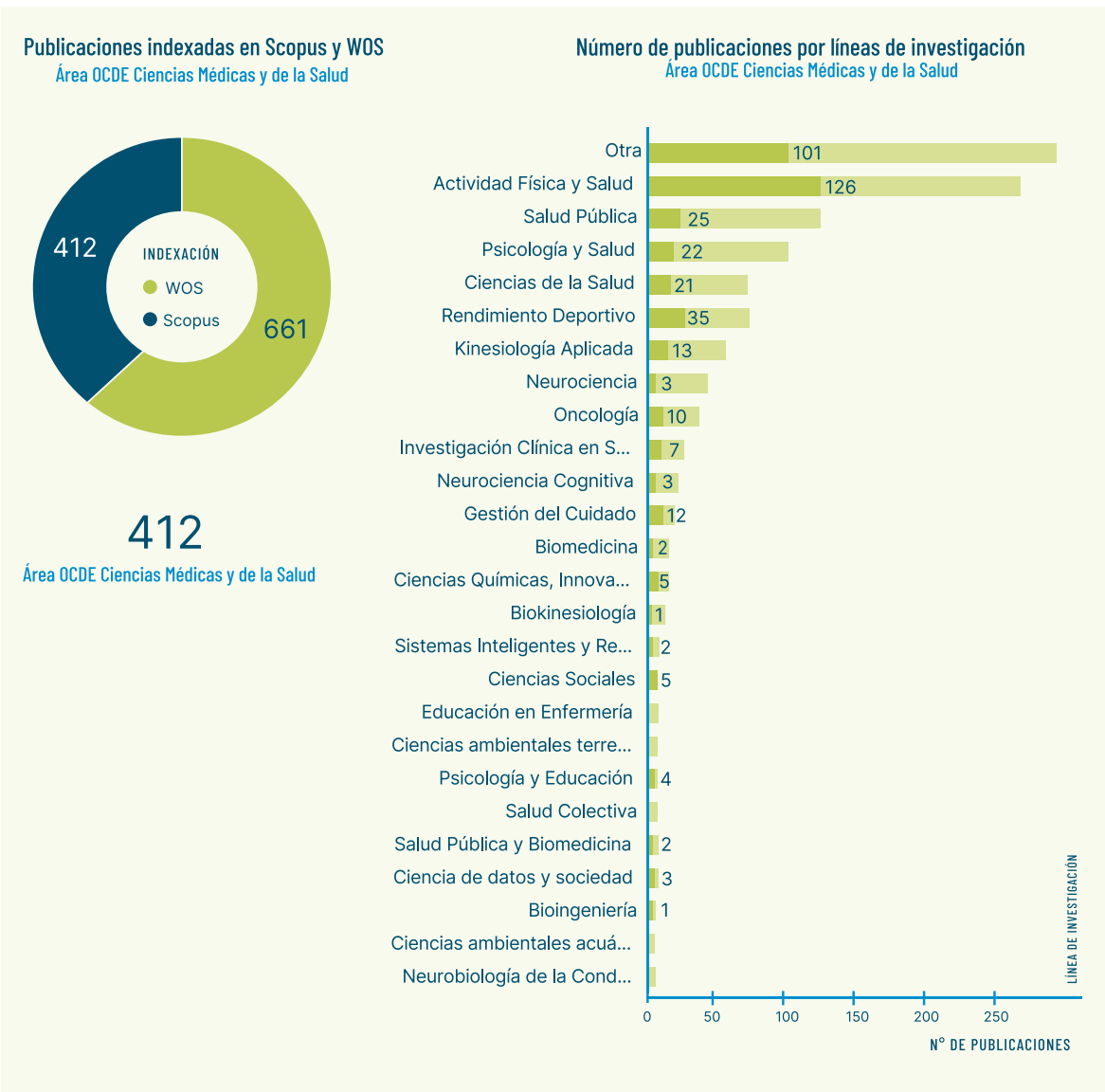


Fuente:
Elaboración propia a partir de la data FIUT-UCM, 2025.



En esta gráfica múltiple, se puede observar que, de las publicaciones totales, 661 están registradas en Web of Science (WOS) y 412 en Scopus, lo que consolida la posición de la UCM en los principales circuitos de difusión científica internacional. En ambas bases se repite un patrón de concentración: Actividad Física y Salud, Salud Pública y Psicología y Salud son las tres áreas más representadas, seguidas por Rendimiento Deportivo y Neurociencia. Este perfil indica que la universidad ha construido un posicionamiento sólido en investigación biomédica y psicosocial aplicada, en estrecha relación con la demanda regional por políticas de promoción de salud, bienestar comunitario y envejecimiento activo.

Gráfico 9. Publicaciones indexadas en Scopus y WOS por líneas de investigación

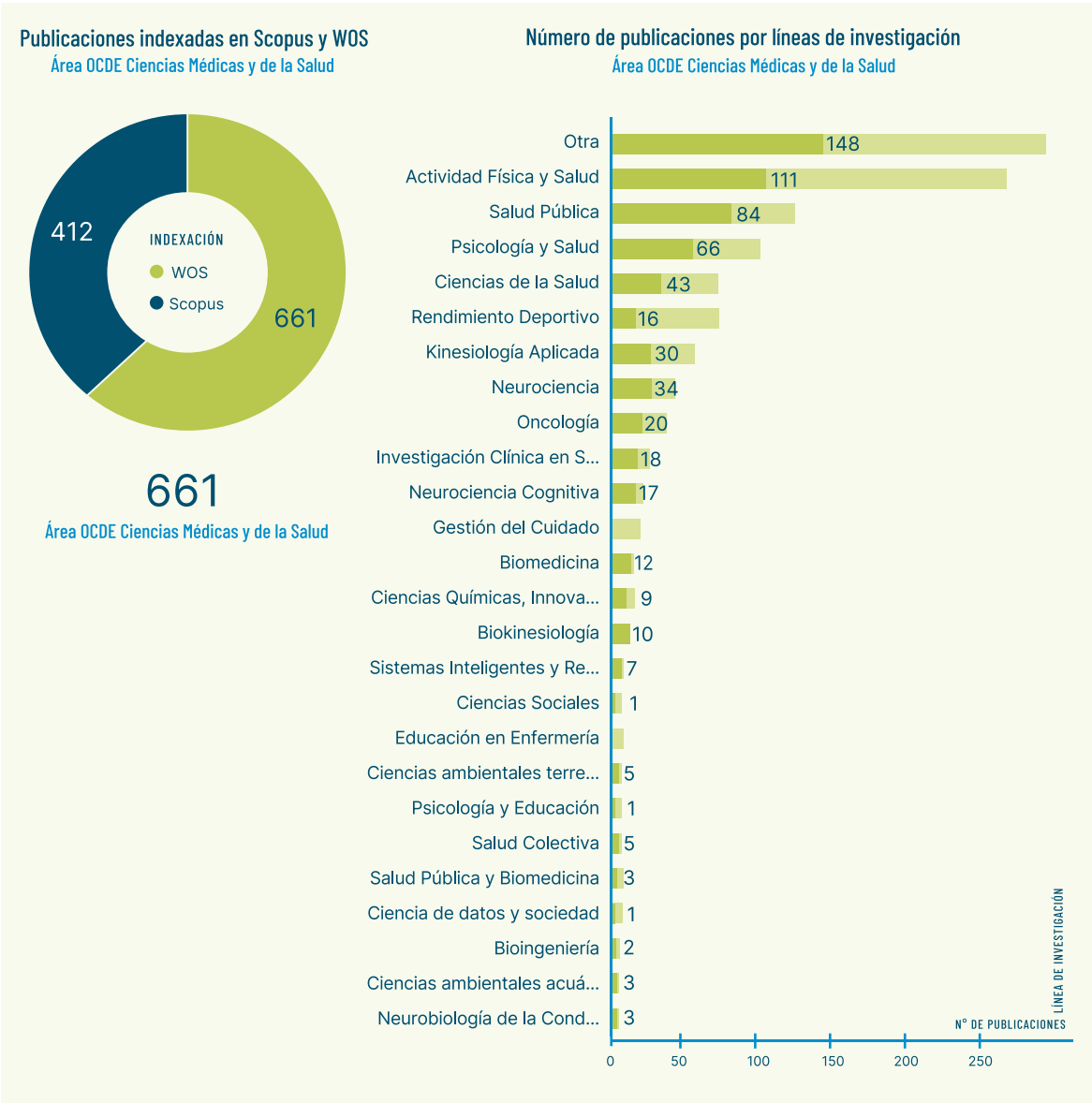


Fuente:
Elaboración propia a partir de la data FIUT-UCM, 2025.



El gráfico de anillo muestra **412 publicaciones indexadas en Scopus** (color azul), y complementariamente el gráfico de barras muestra la distribución de estas publicaciones según las diferentes líneas de investigación. La mayor concentración se encuentra en las categorías “Actividad Física y Salud” (126 publicaciones), “Otra” (101), “Rendimiento Deportivo” (35) y “Salud Pública” (25). En conjunto, estas áreas representan la mayor parte de la producción científica indexada, lo que evidencia una concentración temática en torno a la actividad física, la salud pública y disciplinas afines.

Gráfico 10. Publicaciones indexadas WOS por líneas de investigación



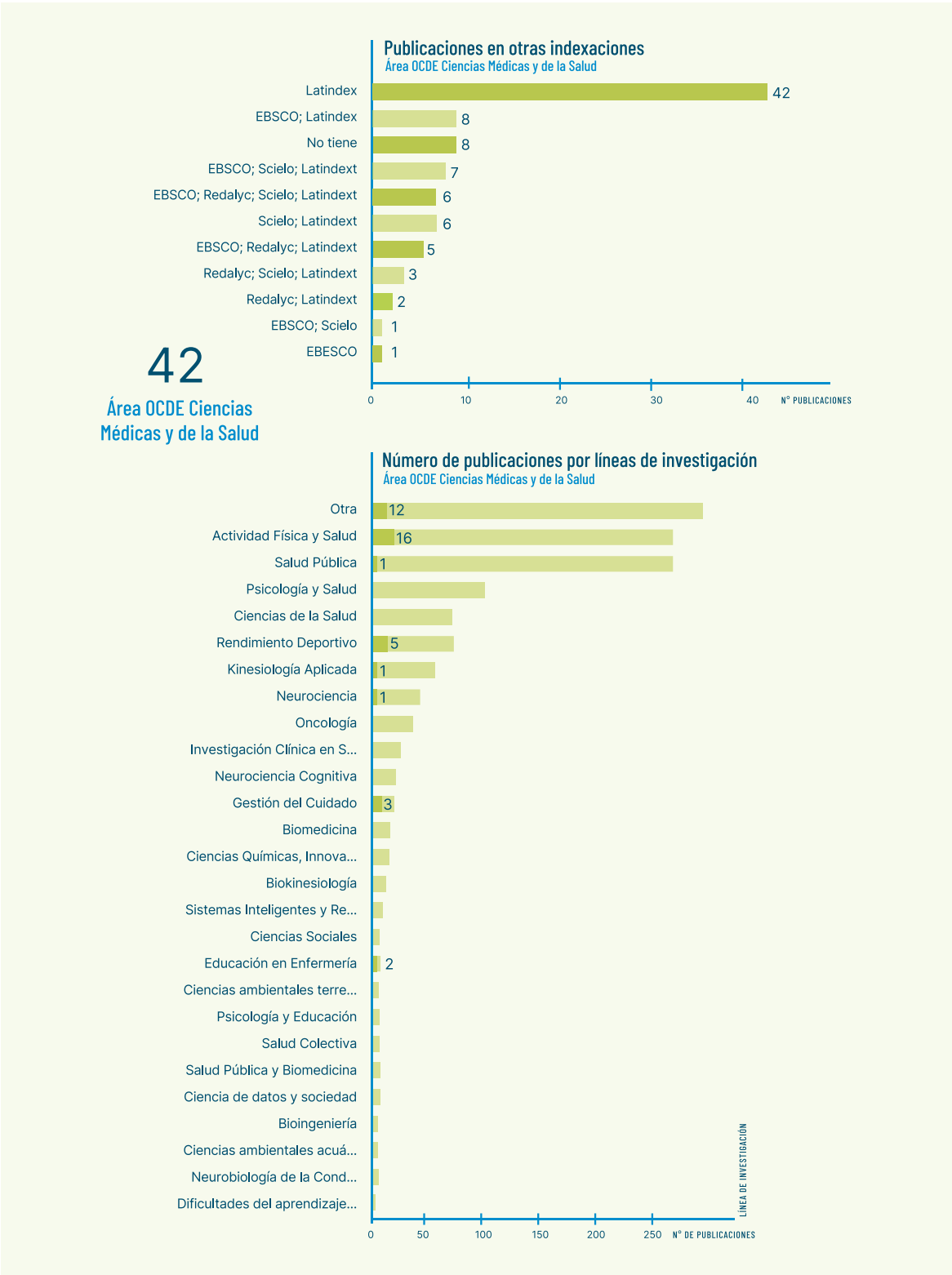
Fuente:
Elaboración propia a partir de la data FIUT-UCM, 2025.

El gráfico de anillo muestra 661 publicaciones indexadas en WOS (color verde), y complementariamente el gráfico de barras muestra la distribución de estas publicaciones según las diferentes Líneas de Investigación.



La mayor concentración se observa en las categorías “Otra” (148 publicaciones), “Actividad Física y Salud” (111), “Salud Pública” (84) y “Psicología y Salud” (66). En conjunto, estas áreas reúnen la mayor parte de la producción científica indexada en WOS, lo que refleja una orientación predominante hacia la actividad física, la salud pública y la psicología.

Gráfico 11.
Publicaciones en otras indexaciones por líneas de investigación



Fuente:
Elaboración propia a partir de la data FIUT-UCM, 2025.



Finalmente, Ciencias Médicas y de la Salud registra 89 publicaciones en indexaciones distintas a Scopus y WOS. El gráfico de columnas muestra que la mayor concentración corresponde a Latindex, con 42 publicaciones, lo que la convierte en la base secundaria más representativa. Dentro de esta indexación, tal como lo muestra el gráfico de barras destacan las líneas de investigación “Actividad Física y Salud” (16 publicaciones), “Otra” (12) y “Rendimiento Deportivo” (5), mientras que el resto se distribuye en áreas como “Psicología y Salud”, “Ciencias de la Salud” y “Kinesiología Aplicada”, entre otras. Estos resultados evidencian que, aunque minoritarias frente a WOS y Scopus, las publicaciones en otras indexaciones tienden a concentrarse en Latindex y en temáticas vinculadas al deporte y la salud.

Las líneas más representadas son nuevamente Actividad Física y Salud y Rendimiento Deportivo, lo que confirma el compromiso institucional con la transferencia de resultados hacia contextos locales, la formación de profesionales y la divulgación técnica. Aunque estas publicaciones poseen menor impacto internacional, su valor radica en la **relevancia práctica y territorial**, al nutrir directamente las políticas y programas de promoción de salud regional.

En términos de contenido, los ejemplos de publicaciones mencionados en el documento aportan evidencia concreta sobre el **carácter aplicado, interdisciplinario y socialmente pertinente** de la investigación en salud de la UCM. Estudios sobre **ejercicio terapéutico, rehabilitación post-oncológica, programas de teleprehabilitación y hábitos alimentarios infantiles** dan cuenta de una orientación hacia la **salud funcional, la prevención y la equidad sanitaria**, tres ejes directamente vinculados con las brechas del sistema de salud regional.

Estas investigaciones responden a problemáticas estructurales del Maule, entre ellas: prevalencia de obesidad, incremento de cánceres asociados al envejecimiento, escasez de servicios de rehabilitación en zonas rurales y brechas digitales en telemedicina, y posicionan a la universidad como un actor con capacidad de generar soluciones tecnológicas y programas de intervención de impacto territorial.

En conjunto, los gráficos y tablas del área OCDE de Ciencias Médicas y de la Salud configuran un panorama de alta especialización, creciente visibilidad y sólida pertinencia social, aunque aún marcado por desafíos de diversificación temática y de internacionalización. La investigación de la UCM responde a las demandas regionales de salud integral y bienestar en tres dimensiones clave:

1. **Prevención y promoción de la salud**, mediante estudios en actividad física, nutrición y estilos de vida saludables;
2. **Atención y rehabilitación**, a través de líneas en oncología, biomedicina y gestión del cuidado, que fortalecen la red de salud del Maule; y
3. **Salud mental y educación sanitaria**, donde la psicología y la neurociencia aportan conocimiento aplicable a la mejora del bienestar psicosocial y la calidad de vida de poblaciones vulnerables.



Desde un punto de vista estratégico, el conjunto de evidencias confirma que la **UCM está transitando desde un modelo biomédico tradicional hacia un paradigma biopsicosocial e interdisciplinario**, en sintonía con las tendencias de investigación nacional e internacional y alineado a las dimensiones definidas en la ERD Maule 2042. La fortaleza de la universidad en salud pública, actividad física y psicología constituye, así, uno de los pilares de su contribución al desarrollo regional, y representa una base sólida para articular futuras alianzas con servicios sanitarios de la región, municipios y programas de innovación social orientados al bienestar comunitario.

9.6 Mapeo de correspondencias entre líneas de investigación en Ciencias Médicas y de la Salud y desafíos regionales (ERD Maule 2042)

El mapeo de correspondencias confirma que la UCM presenta una **estructura de investigación altamente alineada con los desafíos sanitarios del Maule**, y que el **envejecimiento** opera como un eje transversal que conecta la salud física, la salud mental y la sostenibilidad social del territorio. Las líneas de Salud Pública, Actividad Física y Salud, Gestión del Cuidado y Neurociencia son las más directamente vinculadas con estos retos, y constituyen un capital científico que puede traducirse en modelos regionales de atención y prevención, en sinergia con hospitales, servicios sociales y municipalidades.

De igual modo, el análisis cualitativo pone de relieve que la investigación de la UCM en salud no se debe limitar a la producción académica, sino que debe configurar un **ecosistema de conocimiento aplicado** que aborde las transiciones demográficas, epidemiológicas y ambientales del territorio. Para potenciar su impacto, será clave fortalecer la interdisciplinariedad, la visibilidad nacional e internacional y los mecanismos de transferencia hacia políticas públicas y servicios de salud regionales.



Tabla 5.
Sistematización
análisis de
correspondencia
área de
investigación OCDE
Ciencias Médicas y
de la Salud

Línea de investigación (Área OCDE)	Campo de demanda territorial relacionado	Desafíos ERD	Nivel de alineación	Justificación analítica
Actividad Física y Salud	Salud pública y bienestar social	Promoción de salud, prevención de enfermedades crónicas, envejecimiento activo. / (4). Vulnerabilidad socioeconómica / (2). Cobertura de servicios rurales	Alineación directa	Línea con mayor volumen (264 publ.). Estudios sobre ejercicio, rehabilitación y calidad de vida responden directamente a las metas regionales de envejecimiento saludable y reducción de obesidad.
Salud Pública	Salud pública y bienestar social	Fortalecimiento del sistema sanitario, salud preventiva y comunitaria. / (4). Vulnerabilidad socioeconómica / (2). Cobertura de servicios rurales	Alineación directa	Fuerte presencia internacional (Q1–Q2). Aborda inequidades sanitarias, nutrición y determinantes sociales de la salud. Núcleo estratégico en políticas territoriales.
Psicología y Salud	Cohesión social, salud mental y educación	Bienestar psicosocial, salud mental y resiliencia comunitaria. / (4). Vulnerabilidad socioeconómica / (2). Cobertura de servicios rurales	Alineación directa	Alta productividad (90 publ.). Estudios en bienestar emocional y estrés laboral. Aporta soluciones a problemas crecientes de salud mental en la región.
Kinesiología Aplicada	Salud pública y bienestar social	Rehabilitación, atención postoperatoria y ergonomía laboral. / (4). Vulnerabilidad socioeconómica / (2). Cobertura de servicios rurales	Alineación directa	Elevada pertinencia territorial. Responde a brechas en rehabilitación física y prevención de lesiones laborales y deportivas.
Rendimiento Deportivo	Educación y capital humano	Promoción del deporte y hábitos saludables en escuelas. / (4). Vulnerabilidad socioeconómica / (2). Cobertura de servicios rurales	Alineación directa	Aporta a políticas educativas y programas municipales. Refuerza la dimensión formativa y preventiva.
Gestión del Cuidado / Educación en Enfermería	Salud pública y bienestar social	Atención primaria, cuidados paliativos y geriatría. / (4). Vulnerabilidad socioeconómica / (2). Cobertura de servicios rurales	Alineación directa	Alta contribución del Magíster en Enfermería (137 publ.). Impacto en calidad del cuidado y formación sanitaria, especialmente en atención al adulto mayor.
Neurociencia / Neurociencia Cognitiva	Salud mental y envejecimiento	Innovación en neurorehabilitación y aprendizaje. / (4). Vulnerabilidad socioeconómica / (2). Cobertura de servicios rurales	Alineación directa	Alta visibilidad (10 Q1). Estudios sobre cognición, envejecimiento y neuroplasticidad se alinean con el envejecimiento poblacional del Maule.
Oncología	Salud pública y bienestar social	Prevención, diagnóstico y tratamiento de cáncer. / (4). Vulnerabilidad socioeconómica / (2). Cobertura de servicios rurales	Alineación directa	Alta relevancia clínica y territorial. Investigaciones en rehabilitación postcáncer y teleprevención fortalecen los servicios regionales.

Fuente:
Elaboración propia a partir de la data FIUT-UCM, 2025.



Tabla 5.
Sistematización
análisis de
correspondencia
área de
investigación OCDE
Ciencias Médicas y
de la Salud

Línea de investigación (Área OCDE)	Campo de demanda territorial relacionado	Desafíos ERD	Nivel de alineación	Justificación analítica
Ciencias de la Salud	Educación y capital humano	Formación técnica, mejora de prácticas clínicas. / (4). Vulnerabilidad socioeconómica / (2). Cobertura de servicios rurales	Alineación indirecta	Relevante en la formación profesional sanitaria, pero con orientación más académica que territorial.
Biomedicina / Bioingeniería / Ciencias Químicas e Ingeniería	Innovación tecnológica en salud	Investigación aplicada, desarrollo de terapias, instrumentación biomédica. 1). Escasez hídrica / (8). Protección medioambiental	Alineación indirecta	Potencial de transferencia hacia hospitales y empresas tecnológicas; aún con bajo nivel de articulación regional.
Salud Colectiva / Salud Pública y Biomedicina	Salud pública y equidad territorial	Determinantes sociales, desigualdad sanitaria. / (4). Vulnerabilidad socioeconómica / (2). Cobertura de servicios rurales	Alineación directa	Aunque con menor volumen, aporta al diseño de políticas de equidad sanitaria regional.
Psicología y Educación / Inclusión educativa	Educación, capital humano y cohesión social	Bienestar escolar, inclusión y salud mental infantil. / (4). Vulnerabilidad socioeconómica / (2). Cobertura de servicios rurales	Alineación indirecta	Escasa producción, pero temática relevante para comunidades rurales y escolares.
Medioambiente y Sostenibilidad / Sistemas Hídricos y Salud	Sostenibilidad ambiental y gestión hídrica	Salud ambiental, agua segura y cambio climático. / (1). Escasez hídrica / (8). Protección medioambiental (4). Vulnerabilidad socioeconómica / (2). Cobertura de servicios rurales	Alineación indirecta	Producción baja, pero directamente asociada al eje ERD de sostenibilidad y resiliencia.
Ciencias Ambientales / Microbiología Aplicada	Sostenibilidad y salud ambiental	Bioseguridad, contaminación y salud de ecosistemas. / (1). Escasez hídrica / (8). Protección medioambiental (4). Vulnerabilidad socioeconómica / (2). Cobertura de servicios rurales	Alineación indirecta	Relevancia territorial creciente; requiere mayor inversión en articulación interdisciplinar.
Categoría "Otra"	Diversos	Transversal a varios campos	Variable (mixta)	Contiene estudios inter y transdisciplinarios con potencial de vinculación territorial, pero sin clasificación precisa

Fuente:
Elaboración propia a partir de la data FIUT-UCM, 2025.



9.7. El envejecimiento poblacional como eje estructural del cruce

Uno de los hallazgos más significativos del cruce analítico es la **centralidad del envejecimiento poblacional** como eje articulador entre la **demandas sanitaria regional y la oferta científica de la UCM**. Como se ha señalado anteriormente, la Región del Maule presenta una de las tasas de envejecimiento más altas del país, con un aumento sostenido de personas mayores de 60 años y un patrón demográfico que anticipa un fuerte incremento de enfermedades crónicas, dependencia funcional y requerimientos de atención geriátrica. Este cambio estructural en la pirámide poblacional tiene **profundas implicaciones sanitarias y sociales**, entre ellas: el incremento de enfermedades no transmisibles (diabetes, hipertensión, cáncer), la demanda creciente de servicios de rehabilitación y cuidados prolongados, y la necesidad de políticas públicas integradas de salud mental, autonomía y bienestar para la tercera edad.

En este contexto, las líneas de investigación en Actividad Física y Salud, Kinesiología Aplicada, Gestión del Cuidado, Neurociencia Cognitiva y Oncología adquieren un valor estratégico excepcional. Todas ellas abordan dimensiones críticas del envejecimiento: la prevención de deterioro funcional, la rehabilitación post-enfermedad, la atención al paciente crónico, la mejora cognitiva y la calidad de vida. Estas líneas conforman un **sistema de conocimiento coherente con la transición demográfica del Maule**, capaz de aportar soluciones basadas en evidencia y tecnología a la gestión del envejecimiento poblacional.

La universidad, a través de su producción científica, ha comenzado a generar **investigaciones aplicadas en rehabilitación oncológica, salud funcional, actividad física en adultos mayores y neuroplasticidad cognitiva**, que dialogan directamente con las metas de la ERD en “Salud y bienestar integral”.

Este enfoque permite entender el envejecimiento no solo como un desafío sanitario, sino como un **vector de innovación científica y social**, en el cual la UCM puede posicionarse como referente nacional en políticas de envejecimiento activo, prevención de dependencia y formación de profesionales especializados en gerontología y salud comunitaria.



9.8 Síntesis del Mapa de Producción Científica y Tecnológica de Ciencias Médicas y de la Salud

1. Concentración temática y masa crítica

El núcleo de producción se organiza en torno a cuatro subáreas prioritarias: Ciencias Médicas y de la Salud (27%), Salud Mental (19%), Neurociencias (13%) y Salud Pública, Ambiental y Seguridad Laboral (11%).

En conjunto, estas áreas representan más del 70% del total de publicaciones, configurando un perfil psicosocial-biomédico integral. Este patrón combina investigación clínica, promoción de la salud y análisis de factores sociales, culturales y ambientales que influyen en la calidad de vida.

Desde la clasificación OCDE, la facultad concentra su producción en Ciencias Médicas y de la Salud (45%) y Ciencias Sociales (32%), con una presencia complementaria en Ciencias Naturales (9%) y Humanidades (4%). Esta distribución reafirma el carácter dual de la UCM: una base biomédica consolidada, potenciada por una dimensión social y educativa orientada a la salud pública, la inclusión y la equidad territorial.

2. Relevancia territorial y nacional

El patrón de investigación de la UCM presenta una alta pertinencia territorial con la Región del Maule, y una coherencia nacional con los Objetivos Sanitarios de Chile 2030. Las líneas dominantes como salud pública, neurociencia, kinesiología, psicología de la salud y rehabilitación oncológica se alinean directamente con los desafíos críticos definidos en la ERD, particularmente en torno a la ruralidad, la salud mental, la equidad territorial y el envejecimiento poblacional.

El **envejecimiento rural**, fenómeno demográfico estructural del Maule, adquiere aquí especial relevancia. La UCM ha desarrollado un cuerpo significativo de investigación aplicada sobre **fragilidad, deterioro cognitivo, bienestar emocional y ejercicio físico adaptado en personas mayores**, aportando evidencia para el diseño de **políticas públicas locales y programas comunitarios**. Este enfoque refuerza su rol como referente regional en el estudio del **envejecimiento activo y saludable**, en estrecha conexión con la dimensión social de la ERD.

En este contexto, la universidad actúa como **polo de conocimiento aplicado**, articulando ciencia, formación y vinculación territorial a través de programas en **telemedicina, salud digital, prevención y atención primaria avanzada**, con impacto directo en las comunas rurales del Maule.



3. Producción aplicada y proyectos de I+D

Durante el período 2019-2024, la UCM adjudicó **140 proyectos de I+D**, de los cuales **11 corresponden directamente a Ciencias de la Salud**. En este campo predomina la investigación aplicada (36%), seguida por la básica (32%) y el desarrollo experimental (31%), configurando un perfil equilibrado orientado a la innovación clínica, la rehabilitación funcional y la salud comunitaria.

Los proyectos adscritos al área prioritaria Salud, ambiente y calidad de vida (26 iniciativas) abarcan temáticas en oncología, neurociencia, salud pública y actividad física, con una clara orientación hacia la mejora de las condiciones de vida y la equidad territorial.

La convergencia entre proyectos biomédicos y sociales evidencia un ecosistema de investigación translacional, donde los resultados científicos se vinculan con el diseño de estrategias de salud y bienestar en comunidades vulnerables.

4. Innovación y tecnologías transferibles

La Facultad de Ciencias de la Salud lidera el portafolio institucional de tecnologías transferibles (35 casos, 45% del total UCM), principalmente protegidas por derechos de autor y asociadas a metodologías educativas, programas de intervención en salud mental, neurorehabilitación y actividad física adaptada.

Si bien predomina un perfil académico tradicional, emergen núcleos con alto potencial de transferencia tecnológica en bioingeniería, oncología, biotecnología aplicada y salud digital, donde ya se registran patentes concedidas o en trámite. Estas áreas representan un espacio estratégico para fortalecer la innovación biomédica regional, la vinculación con el sistema sanitario y la creación de soluciones tecnológicas para contextos rurales y envejecidos.

5. Formación avanzada y tesis de postgrado

La distribución de tesis por área y subárea OCDE muestra un predominio claro en **Ciencias Médicas y de la Salud (26 tesis, 51%)**, con una concentración equilibrada entre Ciencias de la Salud (10), Medicina Clínica (8) y Medicina Básica (7), lo que refleja una orientación fuerte hacia la investigación aplicada y clínica, además de aportes en bases biomédicas.

En segundo lugar se ubican las **Ciencias Sociales (14 tesis, 27%)**, con un peso destacado en Ciencias de la Educación (12), que confirma la relevancia institucional de la investigación educativa como espacio de transferencia de conocimiento y formación. Más atrás aparecen **Ciencias Naturales (5 tesis, 10%)**, específicamente en Computación y Ciencias de la Información; y con menor presencia, **Ciencias Agrícolas (2 tesis, 4%) e Ingeniería y Tecnología (1 tesis, 2%)**, junto a **3 tesis sin información (6%)**.



En términos de orientación, la gran mayoría corresponde a **tesis académicas tradicionales (86%)**, lo que reafirma el perfil formativo clásico de la UCM, mientras que las **tesis en innovación (12%)** y una experiencia de **colaboración con la industria (2%)** aparecen de manera incipiente, mostrando un espacio estratégico para diversificar la investigación de postgrado y fortalecer su vinculación con el entorno productivo y social.

Tabla 6.
Tesis
clasificadas
según áreas y
sub áreas OCDE

Área OCDE	Subárea OCDE	Total	%
3. Ciencias Médicas y de la Salud		26	51%
	3.3 Ciencias de la salud	10	20%
	3.2 Medicina Clínica	8	16%
	3.1 Medicina Básica	7	14%
	5.1 Psicología	2	4%
5. Ciencias Sociales		14	27%
	5.3 Ciencias de la Educación	12	24%
	5.1 Psicología	2	4%
1. Ciencias Naturales		5	10%
	1.2 Computación y Ciencias de la Información	5	10%
Sin información		3	6%
	Sin información	3	6%
4. Ciencias Agrícolas		2	4%
	4.4 Biotecnología Agrícola	1	2%
	4.2 Ciencias Animales y de la Leche	1	2%
2. Ingeniería y Tecnología		1	2%
	2.1 Ingeniería civil	1	2%
TOTAL		51	100%

Fuente:
Dirección de
Innovación,
Desarrollo y
Transferencia
Tecnológica
UCM y
Repositorio
digital UCM.



6. Brechas y oportunidades estratégicas

El mapa evidencia un liderazgo consolidado en **investigación biomédica y psicosocial**, pero también identifica brechas estructurales que la universidad puede transformar en oportunidades estratégicas:

Brechas actuales:

- Baja presencia en **tecnologías emergentes** (IA, ciberseguridad, salud digital).
- Escasa **participación femenina** en procesos de patentamiento y transferencia tecnológica.
- Alto número de tecnologías **sin clasificación o sin protección formal**.
- Limitada diversificación hacia áreas **interdisciplinarias** (ingeniería, humanidades, medio ambiente).

Oportunidades estratégicas:

- **Envejecimiento saludable y ruralidad del Maule**, como campo prioritario de investigación aplicada y modelo de atención integral.
- **Bioingeniería y salud digital**, como puentes entre la investigación clínica, la innovación tecnológica y la formación de capital humano avanzado.
- **Neurociencia y salud mental comunitaria**, como ejes articuladores entre conocimiento científico, educación y cohesión social.
- **Salud ecosistémica y prevención ambiental**, como línea emergente alineada con el enfoque One Health y las metas de sostenibilidad territorial.

Análisis de contenido sobre el stock de conocimiento en Ciencias Sociales



El área de conocimiento OCDE de Ciencias Sociales presenta 1.309 publicaciones, organizadas en más de 50 líneas de investigación activas. La producción científica se concentra fuertemente en líneas vinculadas a **educación, formación docente, psicología y desarrollo territorial**, evidenciando la vocación de la UCM por abordar los desafíos sociales y educativos del territorio maulino.

Las líneas con mayor volumen son:

- Formación de Profesores (87 publicaciones)
- Psicología y Salud (72)
- Enseñanza y aprendizaje en el sistema educativo (68)
- Desarrollo del pensamiento matemático (65)
- Formación docente inicial y continua para la justicia social (61)

Estas categorías, junto con Producción económica del territorio, posibilidades y conflictos (53) y Dinámicas de inclusión-exclusión en las prácticas cotidianas del territorio (51), conforman el núcleo de la investigación social universitaria. Este patrón temático revela una fuerte alineación con los **conflictos y desequilibrios 2, 3 y 4 de la ERD Maule 2042**, especialmente en torno a la **insuficiente cobertura de servicios públicos rurales**, la **preservación de la identidad cultural rural** y la **reducción de vulnerabilidades socioeconómicas** mediante educación y cohesión social.



Tabla 7.
Publicaciones
por línea de
investigación
Área OCDE
Ciencias
Sociales

Línea de Investigación	Nº de Publicaciones	Porcentaje (%)
Ciencia de datos y sociedad	3	0.2%
Ciencia de datos	2	0.2%
Ciencias ambientales acuáticas	1	0.1%
Ciencias ambientales terrestres	6	0.5%
Ciencias de la Salud	12	0.9%
Actividad Física y Salud	14	1.1%
Ciencias químicas, innovación e ingeniería	1	0.1%
Ciencias sociales	46	3.5%
Comunidades territorialidades y transformación social	28	2.1%
Desarrollo del pensamiento matemático	65	5.0%
Dificultades del aprendizaje, lenguaje oral y la comunicación	8	0.6%
Dinámicas de inclusión-exclusión en las prácticas cotidianas del territorio	51	3.9%
Discapacidad intelectual y del desarrollo	10	0.8%
Diseño y construcción sustentable	2	0.2%
Educación de la infancia y justicia social	27	2.1%
Educación e interculturalidad	2	0.2%
Educación en enfermería	13	1.0%
Educación indígena para la justicia social	3	0.2%
Educación Intercultural y Procesos Aculturativos	12	0.9%
Enseñanza y Aprendizaje de las ciencias experimentales	16	1.2%
Enseñanza y aprendizaje en el sistema educativo	68	5.2%
Epistemología de la Religión	1	0.1%
Espiritualidad y Salud	1	0.1%
Estudios de género para la justicia social	14	1.1%
Ética y Política	7	0.5%
Familia y comunidad para la justicia social	8	0.6%
Filosofía e Historia de la Ciencia en la Didáctica de las Ciencias	3	0.2%
Filosofía y Ciencias	1	0.1%
Filosofía y Religión	3	0.2%
Formación de Profesores	87	6.6%
Formación docente inicial y continua para la justicia social	61	4.7%
Formación docente y aprendizaje	45	3.4%
Formación inicial y continua del profesorado de ciencias	1	0.1%
Formación y Desarrollo Profesional Docente	21	1.6%

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.



Tabla 7.
Publicaciones
por línea de
investigación
Área OCDE
Ciencias
Sociales

Línea de Investigación	Nº de Publicaciones	Porcentaje (%)
Género y democracia	2	0.2%
Interculturalidad, Inclusión y Equidad: Procesos migratorios e interculturales	4	0.3%
Interculturalidad, justicia social e inclusión en la educación	27	2.1%
Investigación Clínica en Salud	6	0.5%
Justicia territorial y producción política del territorio	35	2.7%
Kinesiología Aplicada	2	0.2%
Memoria y Alteridad	3	0.2%
Neurociencia	20	1.5%
Neurociencia Cognitiva	14	1.1%
Pedagogía dialógica desde el territorio para la justicia social	9	0.7%
Producción económica del territorio, posibilidades y conflictos	53	4.0%
Psicología y Educación	36	2.8%
Psicología y Salud	72	5.5%
Reconocimiento de Patrones	1	0.1%
Reconocimiento de Patrones y Cómputo de Alto Rendimiento	2	0.2%
Rendimiento Deportivo	7	0.5%
Resolución de problemas y modelamiento matemático	32	2.4%
Salud Colectiva	2	0.2%
Salud Pública	23	1.8%
Subjetividad, memorias y narrativas	1	0.1%
Sustentabilidad, consumo y transiciones	14	1.1%
Otra	281	21.5%
Sin información	13	1.0%
TOTAL	1.309	100%

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.



10.1 Stock de conocimiento en el área de Ciencias Sociales

El área de Ciencias Sociales en la Universidad Católica del Maule (UCM) se consolida como un espacio de investigación diverso y en expansión, compuesto por **más de 50 líneas de investigación declaradas**, de las cuales **58 se encuentran activas**, mientras 2 de ellas de las categorías “Otra” y “Sin información” agrupan publicaciones de carácter transversal o no clasificadas. Su orientación integra enfoques interdisciplinarios entre sociología, psicología, educación, filosofía, estudios culturales y economía territorial, posicionando a la universidad como un referente regional en estudios de **bienestar psicosocial, desarrollo humano sostenible e identidad cultural**.

Las líneas de mayor dinamismo se concentran en tres dominios interconectados:

- **Educación inclusiva, interculturalidad y formación docente.**
- **Identidad territorial, patrimonio y sostenibilidad cultural.**
- **Salud mental, bienestar y cohesión social.**

El perfil científico combina producción indexada de alta calidad (Q1–Q3 Scopus y WoS) con un componente aplicado al territorio, vinculado a problemáticas emergentes de la **Región del Maule**, tales como desigualdad social, ruralidad, migración, pérdida de patrimonio cultural, brechas educativas y desafíos en salud mental.

Ejes temáticos y ejemplos de contribución científica

a) Educación inclusiva, formación docente y equidad

El área educativa en Ciencias Sociales se orienta hacia la **mejora de la formación docente inicial** y el desarrollo de competencias en contextos interculturales y de diversidad social. Ejemplos:

- *“Chilean preservice teachers and reading: a first look of a complex relationship” (2022, Scopus Q1)*
- *“Challenges of interculturality in pre-service physical education teachers training” (2023, Scopus Q2)*
- *Towards a gendered STEAM education approach” (2024, Scopus Q3)*

Estos trabajos reafirman el rol de la UCM como **laboratorio pedagógico del Maule**, impulsando enfoques de justicia educativa, equidad de género y educación intercultural. Constituyen aportes directos a los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 4 y 5)** y a la ERD Maule 2042, que prioriza la mejora educativa y la reducción de brechas formativas entre zonas urbanas y rurales.



b) Identidad territorial, patrimonio y sostenibilidad cultural

Un conjunto relevante de publicaciones refuerza la dimensión territorial de la investigación social, vinculando cultura, economía local y sostenibilidad.

Ejemplos:

- *“Produce highlighting its ancestral origin, local varieties, traditions and identities associated with its production and consumption” (2023, WoS Q1)*
- *“Characterization of foreign students and the valuation of cultural heritage as decolonizing content for intercultural education” (2022, Scopus Q1)*

Estas investigaciones exploran la **relación entre identidad rural, patrimonio alimentario y educación intercultural**, fortaleciendo las líneas UCM de Educación, desarrollo humano y sociedad y Sustentabilidad, consumo y transiciones. Su relevancia es doble: contribuyen al **reconocimiento del patrimonio campesino** (como el ají) y a la **integración de valores culturales en los procesos educativos**, apoyando la cohesión social del Maule rural frente a la presión urbanizadora.

c) Bienestar psicosocial y salud mental

Las publicaciones recientes muestran un interés creciente en el impacto social de las crisis contemporáneas —como la pandemia de COVID-19— en el equilibrio emocional, la conciliación familiar y el bienestar laboral.

Ejemplos:

- *“Work-family interface during COVID-19: a sociolinguistic study of working mums” (2022, WoS Q1)*
- *“Work-based physical exercise benefits on NCCDs Chilean employees’ mood and emotions” (2022, WoS Q2)*

Ambos estudios abordan temas de **salud emocional, conciliación trabajo-familia y bienestar psicológico**, que son críticos para una región con **altas tasas de estrés laboral y envejecimiento demográfico acelerado**. Estas investigaciones fortalecen la línea institucional *Salud, ambiente y calidad de vida*, aportando evidencia útil para políticas públicas de salud mental y bienestar organizacional en sectores productivos regionales.

d) Reflexión humanista y psicología filosófica

El cruce entre psicología y filosofía constituye un sello distintivo de la UCM, evidenciado en estudios como:

- *“Chilean validation of the questionnaire of attachment evaluation in the adult CaMir shortened version” (2023, WoS Q4)*
- *“Between philosophy and psychology in Chile: Amanda Labarca at the intersection of two disciplines” (2024, Scopus Q4)*

Estas contribuciones revitalizan la tradición humanista de la universidad, integrando la reflexión ética, la memoria y la subjetividad en la comprensión del bienestar emocional y la identidad nacional, un componente clave de la cohesión social regional.



Interpretación territorial y alineación con la ERD Maule 2042

El conjunto de investigaciones en Ciencias Sociales responde a **cinco desafíos estructurales** identificados en la ERD:

1. Vulnerabilidad socioeconómica y desigualdad territorial.

→ Investigaciones en inclusión, justicia social y género.

2. Identidad rural y sostenibilidad cultural.

→ Estudios sobre patrimonio vivo y educación intercultural.

3. Brechas educativas en zonas rurales.

→ Programas en formación docente y metodologías participativas.

4. Salud mental y bienestar psicosocial.

→ Aportes sustantivos en conciliación trabajo-familia y salud emocional.

5. Equidad de género y participación ciudadana.

→ Avances en educación STEAM con enfoque de género y participación comunitaria.

El área se posiciona así como un **soporte analítico y social del desarrollo regional**, generando evidencia para políticas públicas locales y fortaleciendo la tercera misión universitaria mediante proyectos de transferencia cultural, asesoría educativa y cooperación con gobiernos locales.

Valor territorial y proyección estratégica

Dimensión	Contribución del Área de Ciencias Sociales (UCM)
Pertinencia territorial	ALTA Las líneas se alinean con problemas reales del Maule: ruralidad, inequidad, salud mental y educación.
Transferencia y vinculación	MODERADA con potencial de ampliación. Existen colaboraciones con escuelas, municipios y programas sociales
Internacionalización	CRECIENTE Presencia en WoS y Scopus (Q1–Q3), con redes latinoamericanas en educación y bienestar
Interdisciplinariedad	EN AUMENTO Cruces activos con Salud, Educación y Humanidades.
Desafíos	Escalar impacto mediante proyectos aplicados, FORTALECER LA INTERFAZ UNIVERSIDAD-SOCIEDAD y aumentar la participación femenina en liderazgo científico.

En definitiva, el área OCDE de Ciencias Sociales de la UCM cumple un rol crucial en la traducción social del conocimiento, funcionando como puente entre investigación científica y transformación territorial. Su aporte combina alta pertinencia regional, capacidad interpretativa sobre los conflictos del territorio y una creciente vocación interdisciplinaria.

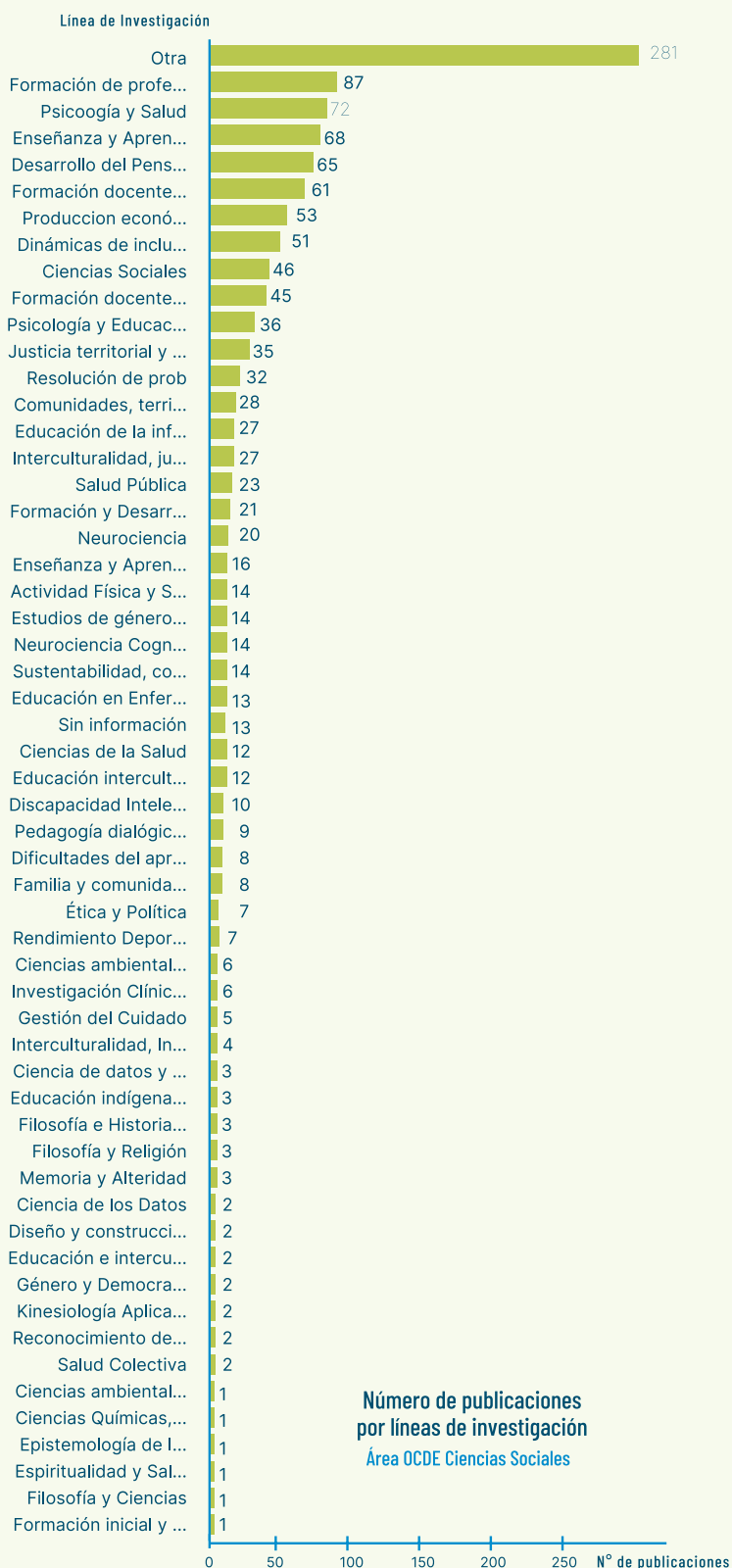
La clave para avanzar hacia un modelo de I+D+i socialmente abierto reside en:

- Consolidar **laboratorios territoriales** para el estudio de bienestar, identidad y sostenibilidad.
- Fortalecer la **transferencia de conocimiento** hacia actores públicos y privados.
- Promover una **ciencia social participativa**, con impacto directo en la cohesión, la equidad y la resiliencia del Maule.



10.2 Visualización gráfica del stock de conocimiento

Gráfico 12.
Número de publicaciones por líneas de investigación
Área OCDE: Ciencias Sociales

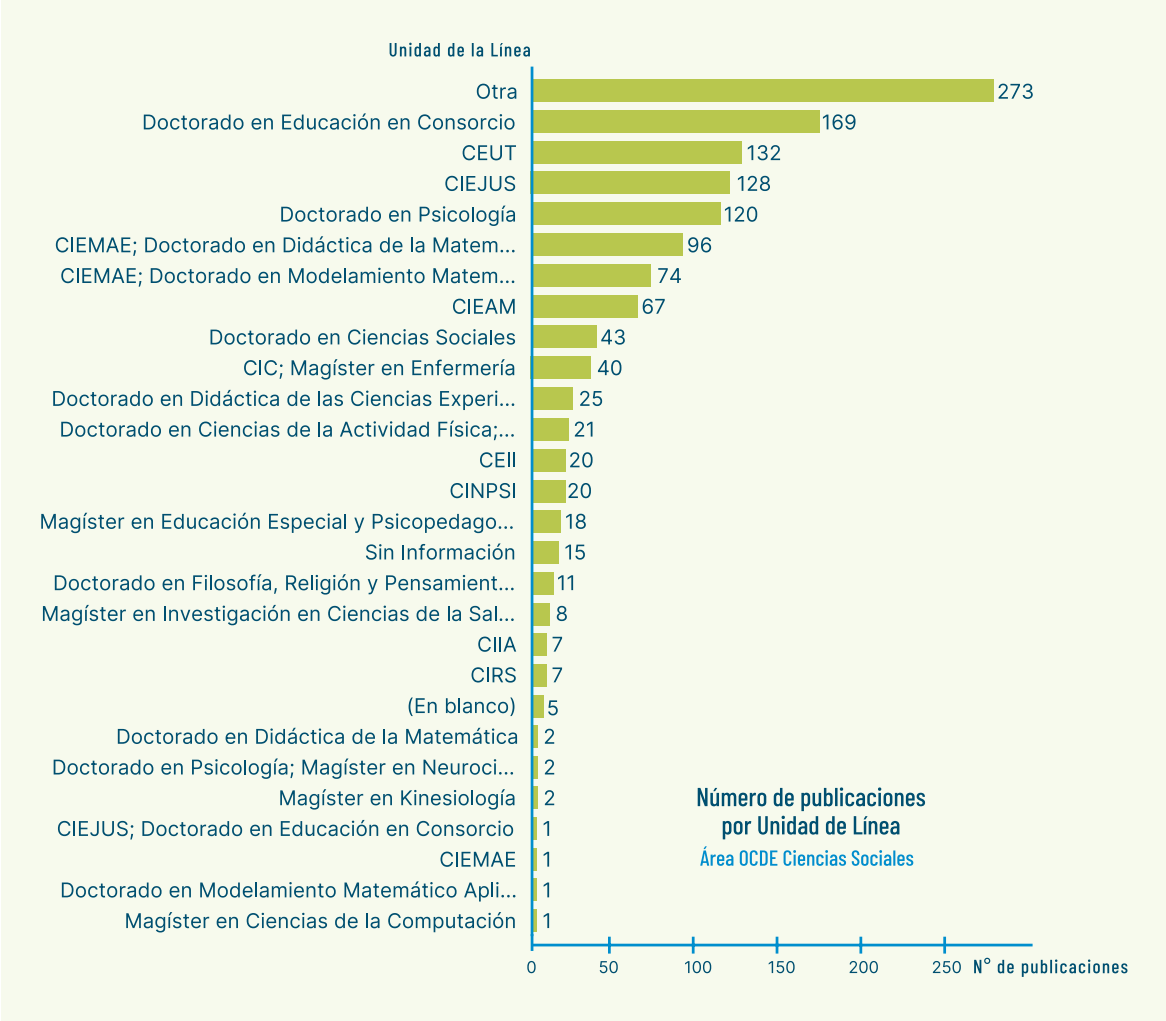


Fuente:
Elaboración propia a partir de Base de datos Proyecto FIUT-UCM, 2025.



El gráfico de columnas presenta el número de publicaciones por Líneas de Investigación en el área OCDE de Ciencias Sociales. Se observa una marcada concentración en 5 categorías principales: “Formación de profesores” (87), “Psicología y Salud” (72), “Enseñanza y aprendizaje en el sistema educativo” (68), “Desarrollo del pensamiento matemático” (65), “Formación docente inicial y continua para la justicia social” (61) y “Otra” (281 publicaciones), El resto de las líneas muestra una participación significativamente menor, con valores que oscilan entre 53 y 2 publicaciones, lo que refleja una alta especialización de la producción académica en estas áreas enfocadas a la educación y formación docente.

Gráfico 13.
Número de publicaciones por Unidad de Línea Área OCDE: Ciencias Sociales



Fuente:
Elaboración propia a partir de Base de datos Proyecto FIUT-UCM, 2025.

En el gráfico se observa que la mayor producción corresponde a la categoría “Otra” (273), junto al Doctorado en Educación en Consorcio, con 169 publicaciones, seguido del CEUT (132), el CIEJUS (128) y el Doctorado en Psicología (120).



En conjunto, estas cinco unidades concentran la mayor parte de la producción académica, reflejando una fuerte orientación nuevamente hacia la educación, psicología y publicaciones relacionadas con procesos socio territoriales, educación indígena y perspectivas de la justicia social. Por otro lado, el resto de las unidades muestra un aporte considerablemente menor, con cifras que van desde 96 publicaciones en el CIEMAE hasta valores cercanos a 1.

Análisis por unidades académicas

Tal como se ha ilustrado en el gráfico por unidad de línea, el stock de conocimiento se concentra en las siguientes unidades académicas:

- Doctorado en Educación en Consorcio (169 publicaciones)
- CEUT (132)
- CIEJUS (128)
- Doctorado en Psicología (120)

Las **unidades académicas del área de Ciencias Sociales y Educación** concentran el conocimiento más significativo en **formación docente, justicia social, psicología aplicada y desarrollo territorial**, articulándose de manera directa con las dimensiones estratégicas de la **ERD**.

El Centro de Investigación en Justicia Social (CIEJUS), con líneas activas en **interculturalidad, equidad y políticas públicas**, aporta evidencia sustantiva para comprender y abordar los **desequilibrios regionales en infraestructura, gobernanza y acceso a servicios públicos**, especialmente los descritos en los conflictos 5 y 6 de la ERD, vinculados a la **desigual capacidad de respuesta ante emergencias y a la brecha en infraestructura vial y territorial**. Por su parte, el Doctorado en Psicología de la UCM contribuye con estudios de alto impacto sobre **salud mental, bienestar laboral y convivencia social**, fundamentales para enfrentar los **conflictos 4 y 9, referidos a la vulnerabilidad socioeconómica y la presión urbanizadora sobre la identidad rural**.

Al revisar la producción científica, destacan múltiples investigaciones sobre **formación docente e innovación pedagógica**, un tema de alta prioridad tanto regional como nacional. Publicaciones como *“Didáctica de la lengua y la literatura en la formación de profesores en Chile”*, *“Chilean standards and identified gaps in teacher training in primary education with specialization in mathematics”*, y *“Mathematics teachers’ perceptions and adaptations in developing online classes”* se articulan con los lineamientos del **Teaching and Learning International Survey (TALIS)** y con los **informes nacionales sobre brechas en la preparación docente**, subrayando la urgencia de **fortalecer las competencias pedagógicas y digitales** en la formación inicial, especialmente en contextos rurales y de alta vulnerabilidad educativa.



Asimismo, emergen con fuerza las líneas de investigación sobre **inclusión, equidad y diversidad cultural**, que abordan los desafíos contemporáneos de la región en materia de migración y convivencia intercultural. Ejemplos como “Percepción de educadoras de párvulos: participación de familias migrantes en la educación inicial”, “Experiences of Deaf Students in Chile: A Contribution to Social Justice”, y “Characterization of STEM skills in ethnomodeling processes with Haitian migrant workers in Talca” evidencian la contribución institucional al diseño de **entornos educativos más justos, inclusivos y culturalmente pertinentes**, en consonancia con las **políticas chilenas de inclusión migrante e interculturalidad educativa**.

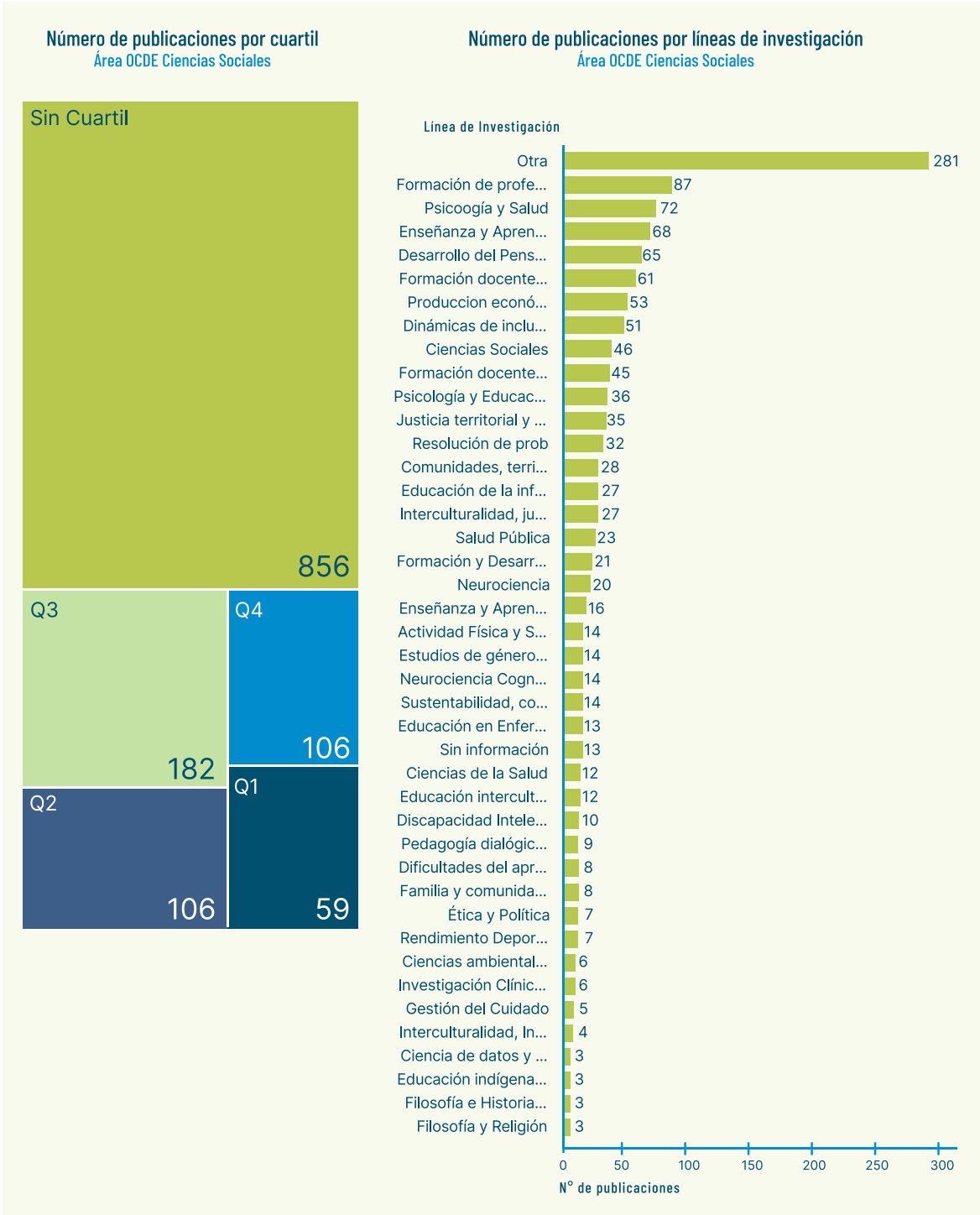
De igual modo, la producción en torno a la **motivación, la convivencia escolar y el desarrollo socioemocional** amplía el enfoque hacia el bienestar estudiantil integral. Trabajos como “*Mental Health, Subjective Well-Being, and Academic Performance in Chilean Schoolchildren*”, “*School Coexistence in Latin America: A Literature Review*”, y “*Motivational and perceptual factors for choosing teaching as a career in Chile*” abordan de manera rigurosa las dimensiones del bienestar, la salud mental y la vocación docente. Estas líneas no solo son pertinentes al debate nacional sobre **convivencia, retención docente y salud emocional escolar**, sino que también dialogan con la **agenda internacional sobre bienestar, resiliencia y aprendizajes socioemocionales**.

En conjunto, estas investigaciones reafirman el rol de la UCM como un **referente regional en ciencias sociales aplicadas a la educación, la equidad y el bienestar**, y fortalecen su **tercera misión universitaria**, al traducir el conocimiento académico en **soluciones concretas para los desafíos sociales y educativos del Maule**. La labor del CIEJUS, el Doctorado en Psicología y las líneas de formación docente conforman así un **ecosistema de investigación con alta pertinencia territorial**, que vincula la evidencia científica con la transformación social y la mejora del bienestar colectivo.



Gráfico 14.
Publicaciones
por cuartil o
indexación

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.

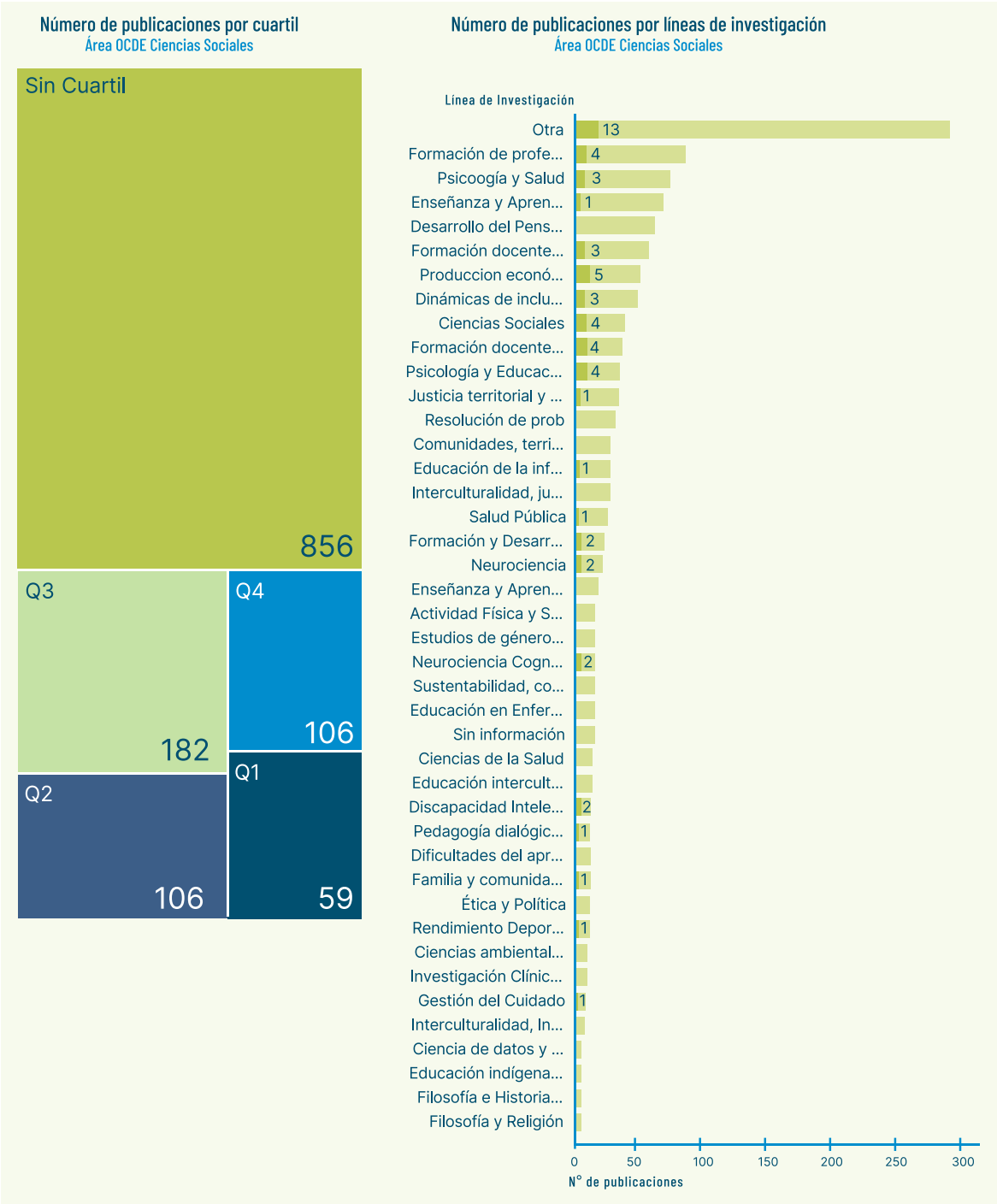


El gráfico presenta un panorama general de las publicaciones según Líneas de Investigación y su distribución por cuartiles. Se observa que 59 publicaciones se encuentran en el cuartil Q1, 106 en Q2, 182 en Q3 y 106 en Q4. Sin embargo, la mayoría (856 publicaciones) se encuentra indexada en revistas regionales y de acceso abierto bajo esta clasificación, lo que constituye un área de oportunidad para fortalecer la visibilidad e impacto científico de las investigaciones en el ámbito local.



Gráfico 15.
Publicaciones
en cuartil Q1

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.



El treemap de indexaciones por cuartil evidencia **59 publicaciones Q1 y 106 Q2**, distribuidas principalmente en las líneas “Formación de Profesores”, “Producción económica del territorio” y “Psicología y Educación”.

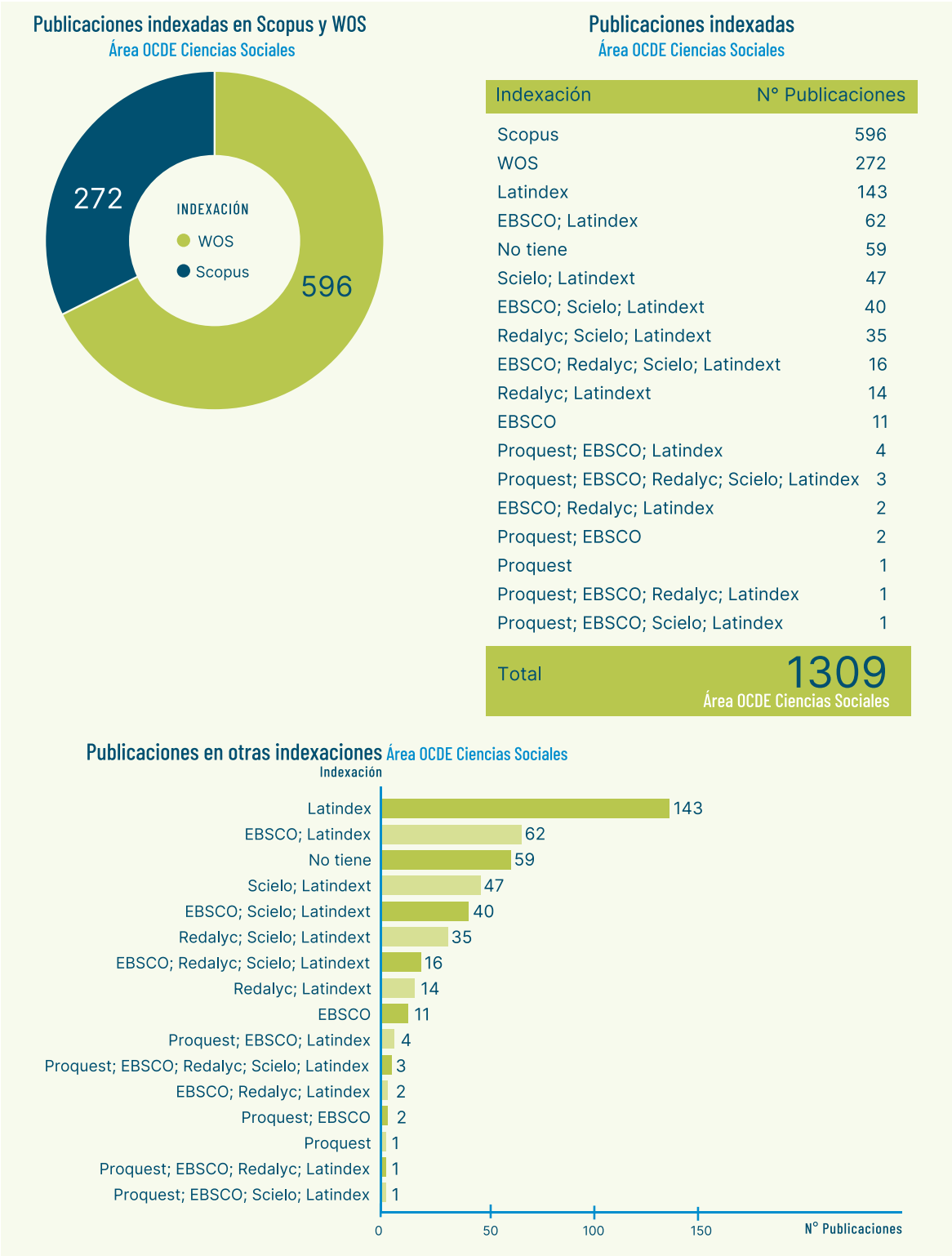
Esto sugiere un nivel de excelencia científica en áreas críticas para la región:

- **Educación inclusiva y de calidad.**
- **Desarrollo territorial sostenible.**
- **Salud mental y bienestar psicosocial.**

Estas líneas aportan evidencia y soluciones para enfrentar la vulnerabilidad rural y el **desequilibrio de infraestructura social**.



Gráfico 16.
Publicaciones indexadas en Scopus, WOS y otros catálogos regionales y de acceso abierto

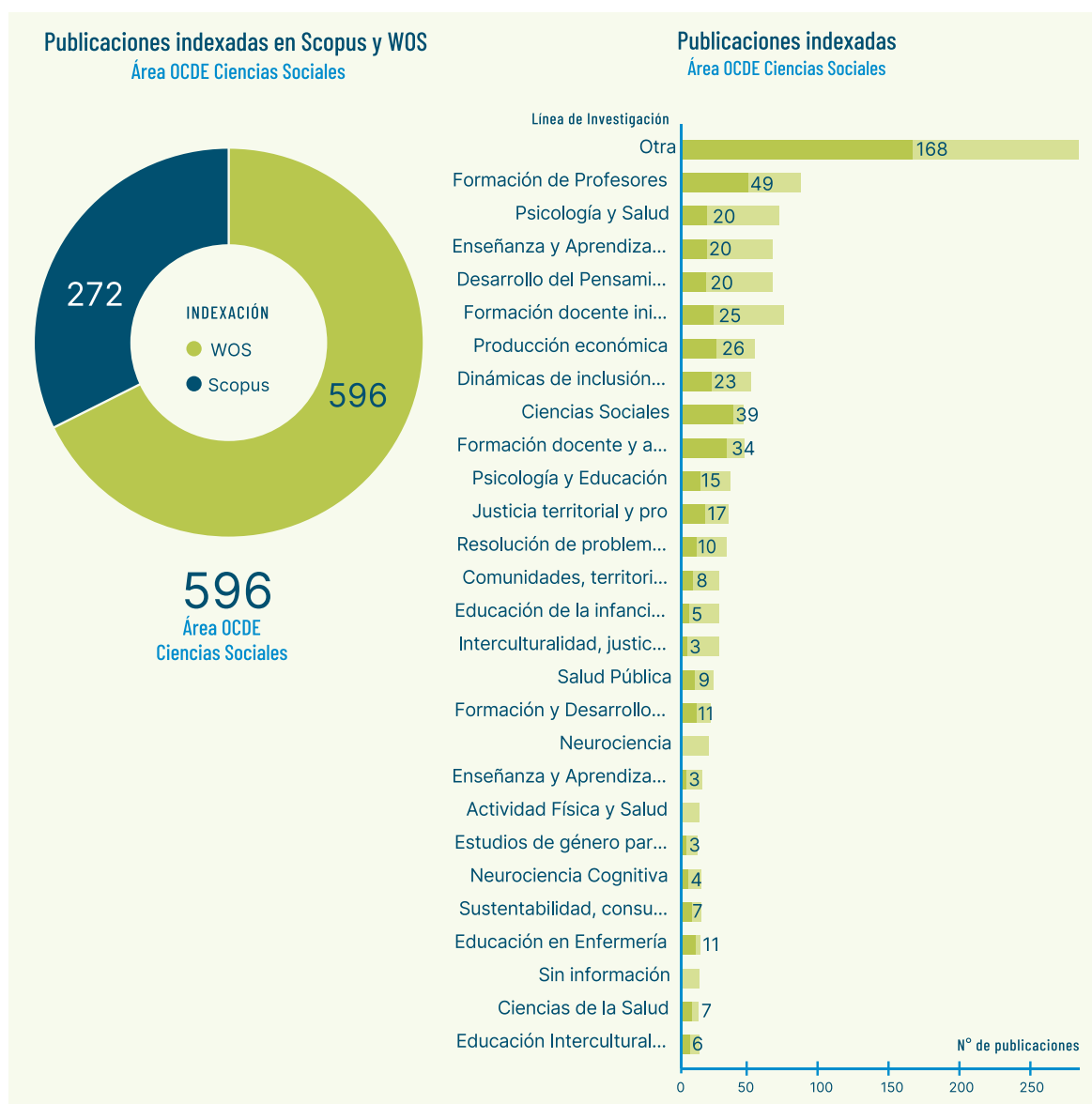


Fuente:
Elaboración propia a partir de Base de datos Proyecto FIUT-UCM, 2025.

En esta gráfica, se registran un total de 1.309 publicaciones. El gráfico de anillo muestra que 272 están indexadas en WOS y 596 en Scopus, lo que indica una concentración en estas dos bases. Además, en el gráfico de columnas, se puede observar la distribución de las 441 publicaciones en otras indexaciones, principalmente en Latindex (143), seguidas de combinaciones como EBSCO–Latindex (62), publicaciones sin indexación (59) y EBSCO–Scielo–Latindex (47), entre otras.



Gráfico 17.
Publicaciones
indexadas
en Scopus
por líneas de
investigación



Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.

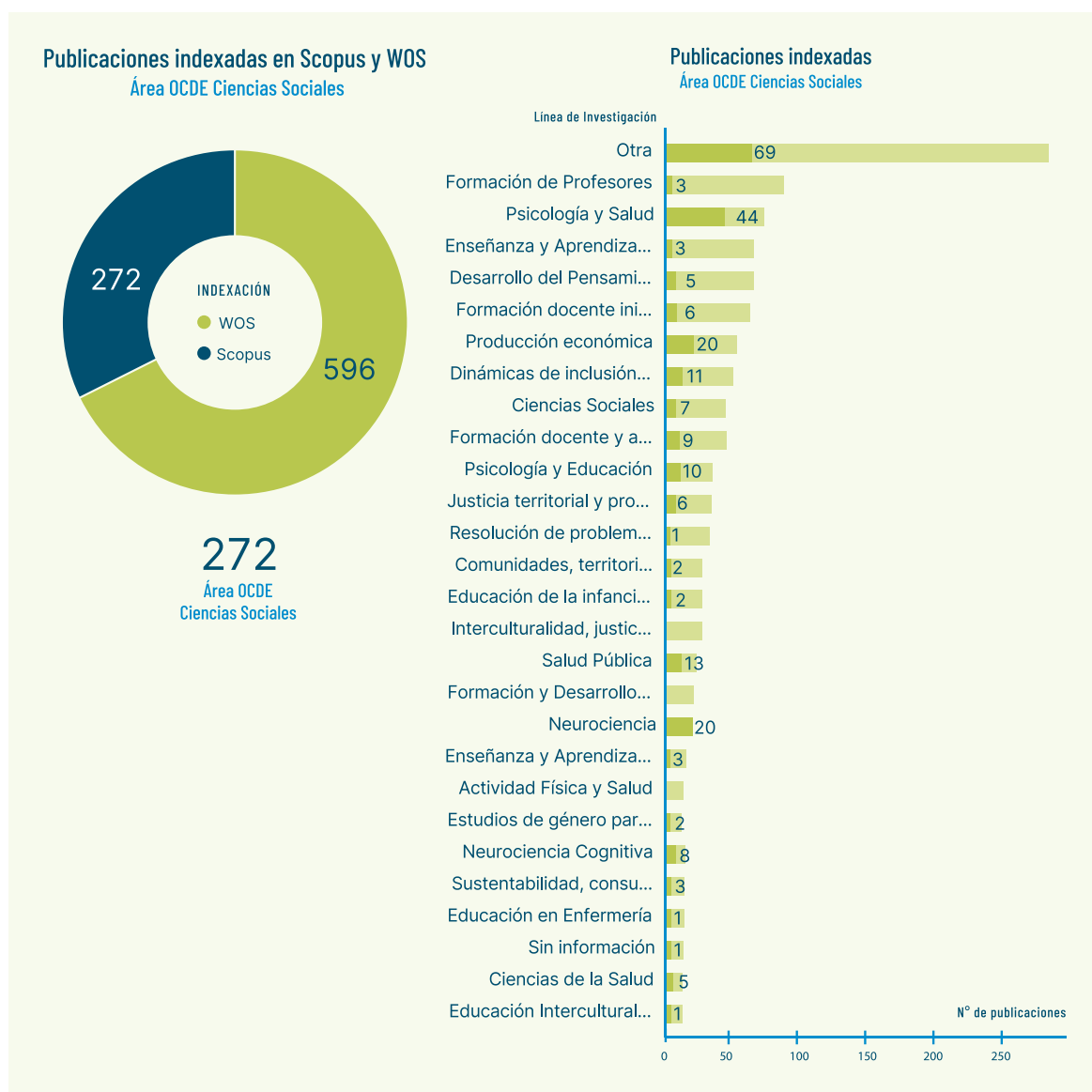
Tal como se ha señalado anteriormente, de las 596 publicaciones indexadas en Scopus y 272 en Web of Science (WOS), así como de las 441 que aparecen en otros directorios y catálogos, principalmente Latindex, se pueden destacar las siguientes líneas de investigación como las de mayor producción científica:

- En **Scopus** predominan “Formación de Profesores”, “Ciencias Sociales” y “Formación docente y aprendizaje”.
- En WOS destacan “Psicología y Salud”, “Producción económica del territorio” y “Neurociencia”.
- En Latindex, las principales líneas son “Formación de Profesores” y “Desarrollo del pensamiento matemático”.

Estas cifras demuestran que la **producción UCM combina investigación educativa en la formación de profesores, docencia y aprendizaje y psicológica de calidad internacional**, con una base regional en revistas latinoamericanas. El enfoque educativo y de bienestar psicosocial responde a los desafíos **territoriales de equidad educativa rural y urbana**.



Gráfico 18.
Publicaciones indexadas WOS
por líneas de investigación



Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025

El gráfico de anillo ilustra las 272 publicaciones indexadas en Web of Science (WOS), representadas en color verde. Complementariamente, el gráfico de barras muestra la distribución de estas publicaciones en las diferentes Líneas de Investigación de esta área. La mayor concentración de publicaciones se encuentra en las categorías de “Otra” (69 publicaciones), “Psicología y Salud” (44), “Producción económica del territorio, posibilidades y conflictos” (20) y “Neurociencia” (20).



Gráfico 19.
Publicaciones
en otras
indexaciones
por líneas de
investigación

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025





Síntesis interpretativa y proyección

El mapa de producción en Ciencias Sociales de la UCM muestra:

- **Una clara orientación hacia la educación inclusiva, la justicia social y la psicología del bienestar.**
- **Un fuerte anclaje territorial**, centrado en las problemáticas rurales y en la construcción de cohesión social en contextos de desigualdad.
- **Un creciente compromiso con la sostenibilidad económica y ambiental**, lo que conecta con el eje “**Identidad rural y resiliencia**” de la ERD.

Proyección estratégica

La UCM posee un capital científico que puede articularse en tres vectores de innovación social para la región:

1. **Educación rural inclusiva y resiliente** (respuesta a conflictos 2 y 4).
2. **Gestión territorial, económica y patrimonial** (respuesta a conflictos y desequilibrios 3, 5 y 10).
3. **Transición socio ecológica y bienestar psicológico en comunidades rurales** (respuesta a conflictos 1 y 9).

10.3 Mapa de correspondencias entre líneas de investigación en ciencias sociales y desafíos regionales ERD Maule 2042

El área OCDE de Ciencias Sociales de la UCM presenta una alta correspondencia estructural con las demandas sociales y culturales de la Región del Maule, especialmente en los campos de educación rural, identidad territorial, equidad y bienestar comunitario. No obstante, se identifican vacíos estructurales en los ámbitos de infraestructura, gestión hídrica y planificación territorial, que podrían abordarse mediante proyectos interdisciplinarios con ingeniería, medio ambiente y salud pública.

En conjunto, el mapeo confirma que las Ciencias Sociales constituyen un eje articulador de la cohesión territorial, con potencial para expandirse hacia una gobernanza social del desarrollo regional, en coherencia con la ERD Maule 2042 y con el eje de condiciones del entorno de la ERI.



Tabla 8.
Sistematización
del análisis de
correspondencia
área OCDE
Ciencias Sociales
y desafíos ERD

Línea de investigación (Área OCDE: Ciencias Sociales)	Campo de demanda territorial relacionado	Desafíos ERD	Nivel de alineación	Justificación analítica
Actividad Física y Salud	Bienestar comunitario y envejecimiento rural	4. Vulnerabilidad socioeconómica / 2. Cobertura de servicios rurales	Alineación directa	Promueve salud y calidad de vida en territorios rurales, clave para la cohesión social y la autonomía de adultos mayores.
Ciencia de datos y sociedad / Ciencias de los datos	Inteligencia territorial y planificación regional	5. Capacidad de reacción ante emergencias / 6. Infraestructura vial desigual	Alineación indirecta	Aporta herramientas analíticas para la gestión territorial, aunque su aplicación en el Maule aún es incipiente.
Ciencias ambientales acuáticas / terrestres	Gestión sostenible del agua y suelo	1. Escasez hídrica y conflictos agrícolasforestales	Alineación directa	Ofrece evidencia sobre ecosistemas locales y conflictos ambientales, fortaleciendo la planificación hídrica regional.
Ciencias sociales / Comunidades, territorialidades y transformación social	Cohesión social, participación y desarrollo territorial	4. Vulnerabilidad socioeconómica / 2. Cobertura de servicios rurales	Alineación directa	Genera conocimiento sobre estructuras sociales y capital territorial, contribuyendo a la justicia social y la inclusión.
Desarrollo del pensamiento matemático / Resolución de problemas y modelamiento matemático	Educación científica y alfabetización rural	2. Cobertura de servicios rurales / 4. Vulnerabilidad educativa	Alineación indirecta	Favorece la equidad educativa en contextos rurales, aunque su orientación territorial podría fortalecerse.
Dificultades del aprendizaje, lenguaje y comunicación / Discapacidad intelectual y del desarrollo	Inclusión educativa y accesibilidad rural	2. Cobertura de servicios rurales	Alineación directa	Aborda barreras educativas y sociales en zonas de menor acceso, contribuyendo a la equidad y la inclusión.
Diseño y construcción sustentable	Vivienda rural y resiliencia territorial	6. Infraestructura vial / 3. Amenazas naturales	Alineación indirecta	Potencial alto en sostenibilidad habitacional, pero requiere conexión interdisciplinaria con ingeniería y políticas públicas.
Educación de la infancia y justicia social / Educación indígena / Educación e interculturalidad / Educación intercultural y procesos aculturativos	Educación rural, diversidad y cohesión cultural	3. Identidad rural cultural vulnerable / 9. Urbanización y pérdida identitaria	Alineación directa	Alta correspondencia con la agenda de educación intercultural y preservación de la identidad rural del Maule.

Fuente:
elaboración
propia.



Tabla 8.
Sistematización
del análisis de
correspondencia
área OCDE
Ciencias Sociales
y desafíos ERD

Línea de investigación (Área OCDE: Ciencias Sociales)	Campo de demanda territorial relacionado	Desafíos ERD	Nivel de alineación	Justificación analítica
Enseñanza y aprendizaje en el sistema educativo / Enseñanza de las ciencias experimentales	Educación y calidad de aprendizajes rurales	2. Servicios rurales / 4. Vulnerabilidad educativa	Alineación directa	Relevante para mejorar competencias escolares y fortalecer el capital humano rural.
Epistemología de la Religión / Filosofía y Religión / Espiritualidad y Salud	Identidad, valores y cohesión sociocultural	9. Urbanización y pérdida identitaria / 10. Patrimonio cultural	Alineación indirecta	Refuerza el vínculo entre ética, espiritualidad y bienestar comunitario, aunque sin conexión directa con políticas públicas.
Estudios de género para la justicia social / Género y democracia / Género y diversidades	Equidad, participación y derechos sociales	4. Vulnerabilidad socioeconómica / 2. Servicios públicos rurales	Alineación directa	Promueven la inclusión y la igualdad de género, fundamentales para el desarrollo social en zonas rurales.
Ética y Política / Filosofía y Ciencias / Filosofía e Historia de la Ciencia en la Didáctica	Gobernanza y ciudadanía crítica	5. Reacción ante emergencias / 7. Dependencia funcional	Alineación indirecta	Contribuyen al pensamiento crítico sobre gobernanza, aunque con bajo impacto operativo en la gestión regional.
Familia y comunidad para la justicia social / Interculturalidad, Inclusión y Equidad	Desarrollo comunitario y justicia territorial	2. Cobertura de servicios rurales / 4. Vulnerabilidad socioeconómica	Alineación directa	Estudios aplicados a contextos rurales que fortalecen redes familiares y comunitarias en territorios rezagados.
Formación de Profesores / Formación docente inicial y continua / Formación docente y aprendizaje / Formación del profesorado de ciencias / Formación y desarrollo profesional docente	Educación y fortalecimiento del capital humano regional	2. Servicios rurales / 4. Vulnerabilidad educativa	Alineación directa	Pilares del desarrollo educativo regional: mejoran capacidades docentes y reducen brechas formativas rurales.
Gestión del Cuidado / Educación en enfermería / Salud Pública / Salud Colectiva / Psicología y Salud	Salud territorial, atención primaria y bienestar comunitario	2. Servicios rurales / 4. Vulnerabilidad socioeconómica	Alineación directa	Integran enfoques de salud, cuidado y bienestar psicosocial, claves en territorios de baja cobertura sanitaria.

Fuente:
elaboración
propia.



Tabla 8.
Sistematización
del análisis de
correspondencia
área OCDE
Ciencias Sociales
y desafíos ERD

Línea de investigación (Área OCDE: Ciencias Sociales)	Campo de demanda territorial relacionado	Desafíos ERD	Nivel de alineación	Justificación analítica
Interculturalidad y sociedad / Pedagogía dialógica desde el territorio / Justicia territorial y producción política del territorio	Gobernanza local y equidad territorial	5. Reacción ante emergencias / 7. Dependencia funcional	Alineación indirecta	Fomentan la reflexión crítica sobre participación y justicia espacial, aunque con baja transferencia institucional.
Memoria y alteridad / Subjetividad, memorias y narrativas	Patrimonio inmaterial y cohesión cultural	10. Protección del patrimonio / 3. Identidad rural vulnerable	Alineación directa	Aportan perspectivas sobre identidad, memoria colectiva y resiliencia cultural frente a la transformación rural.
Producción económica del territorio, posibilidades y conflictos	Economía rural, sostenibilidad y gobernanza productiva	1. Escasez hídrica y conflictos agrícolas / 4. Vulnerabilidad económica	Alineación directa	Contribuye al análisis de tensiones productivas y estrategias de desarrollo sostenible territorial.
Sustentabilidad, consumo y transiciones	Economía verde y cambio climático	1. Escasez hídrica / 8. Protección medioambiental	Alineación indirecta	Ofrece reflexión sobre transiciones sostenibles, pero requiere mayor aplicación territorial en el Maule.
Otra (no clasificada)	-	-	Variable Mixta	Falta de definición y orientación territorial clara.

Fuente:
elaboración
propia.

La Región del Maule constituye un territorio singularmente idóneo para la investigación social aplicada, en tanto concentra una diversidad de problemáticas estructurales - ruralidad extendida, envejecimiento poblacional, desigualdades territoriales, tensiones productivas y transformaciones culturales - que convierten a la región en un auténtico **laboratorio social vivo**.

En este contexto, la Universidad Católica del Maule (UCM) ha configurado un sistema de investigación social que se distingue por su **enraizamiento territorial** y su capacidad para **traducir desafíos regionales en conocimiento científico y propuestas de acción pública**.

Las líneas de investigación adscritas al área OCDE de **Ciencias Sociales** muestran una fuerte sintonía con los **conflictos y prioridades** establecidos en la ERD Maule 2042, particularmente en los ejes de **justicia social, equidad educativa, cohesión cultural y sostenibilidad ambiental**.



El análisis de correspondencias evidencia que más del 70% de la producción académica de la UCM en esta área presenta **alta o media alineación** con los desafíos regionales, lo que demuestra un compromiso sostenido con la resolución de problemas reales del territorio.

Destaca especialmente el **rol de la universidad en el fortalecimiento del tejido social rural**, promoviendo investigaciones en educación, inclusión y salud comunitaria.

Líneas como *Educación e Interculturalidad, Familia y Comunidad para la Justicia Social, Producción Económica del Territorio y Dinámicas de Inclusión - Exclusión* reflejan un esfuerzo por **reconocer y articular los saberes locales con los procesos de innovación social**, abordando desafíos como la brecha urbano-rural, la exclusión educativa y la pérdida de identidad cultural.

El territorio, marcado por su **doble condición de fragilidad y potencial**, se posiciona así como un **entorno de experimentación social y territorial** donde la investigación de la UCM puede actuar como mediadora entre ciencia, política pública y ciudadanía.

El territorio se convierte, en consecuencia, en un **laboratorio social abierto**, donde la universidad debe asumir un papel activo en la construcción de soluciones inclusivas, sostenibles y culturalmente arraigadas, contribuyendo a fortalecer la cohesión social, la participación ciudadana y la capacidad adaptativa frente a los cambios climáticos, económicos y demográficos que enfrenta la región.

10.4 Alcance y Contribución Científica

La producción científica de la UCM en el campo de las Ciencias Sociales revela una **progresiva madurez institucional** en investigación interdisciplinaria y aplicada, con un **enfoque humanista y territorialmente sensible**.

Las más de cuarenta líneas identificadas configuran un entramado de conocimiento que integra educación, psicología, sociología, filosofía, género, salud, ética y sostenibilidad, ofreciendo una mirada holística sobre los procesos sociales del Maule y del país.

En términos de **alcance temático**, la universidad destaca por su capacidad para abordar los determinantes estructurales del bienestar —educación, salud, equidad y participación— mediante metodologías cualitativas y cuantitativas que permiten traducir fenómenos sociales complejos en propuestas concretas de intervención.

Las publicaciones y proyectos desarrollados en este ámbito se caracterizan por su **vocación pública**, su **transferibilidad al territorio** y su alineación con agendas nacionales como los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**.



10.5 El aporte científico de la UCM se expresa en tres niveles complementarios:

La Facultad de **Ciencias Sociales y Económicas** presenta una **estructura en progreso y coherente** con su identidad institucional, caracterizada por un fuerte énfasis en la **investigación socioeconómica, educativa y cultural**, y una marcada vocación territorial.

Con un total de **370 publicaciones**, de las 249 (67%) se indexaron en WoS/Scopus y 121 (33%) en otras bases. El núcleo productivo está en Ciencias Sociales (50% WoS; 23% en otras) y Economía, Planificación y Desarrollo Sustentable (15% WoS; 10% en otras), que en conjunto representan más de la mitad de la producción. A esto se suma un aporte significativo de Educación y Aprendizaje (2% WoS; 7% en otras), lo que muestra conexión con procesos formativos.

En las indexaciones no WoS, destacan además Identidad Cultural y Turismo (17%) e Igualdad de Género (7%), lo que refuerza un perfil social y cultural. Subáreas como Salud Pública (5%), Salud Mental (1%), Neurociencias (0,4%) e IA/Ciberseguridad (1-5%) aparecen de forma marginal. La categoría "Sin información" es alta en las otras indexaciones (27%), reflejando dispersión y limitaciones de clasificación.

Tabla 9.
Distribución
por Subáreas
Prioritarias
UCM - Ciencias
Sociales y
Económicas

Ciencias Sociales y Económicas				
Sub área prioritaria investigación UCM	WOS/Scopus		Otras indexaciones (no WOS/Scopus)	
	Nº publicaciones	% publicaciones	Nº publicaciones	% publicaciones
1.1 Agricultura y agronomía	2	1%	0	0%
1.4 Tecnologías aplicadas e ingeniería	4	2%	0	0%
2.1 Ciencias sociales	125	50%	28	23%
2.2 Educación y aprendizaje	6	2%	8	7%
2.3 Economía, planificación y desarrollo sustentable	37	15%	12	10%
2.4 Humanidades	5	2%	1	1%
2.5 Religión	0	0%	1	1%
3.1 Ciencias médicas y de la salud	15	6%	1	1%
3.3 Neurociencias	1	0,4%	0	0%
3.4 Salud mental	2	1%	0	0%
3.5 Salud pública, ambiental y seguridad y salud en el trabajo	13	5%	1	1%
Arquitectura y creación artística	4	2%	1	1%
Cambio climático y desastres naturales	3	1%	0	0%
Identidad cultural y turismo	16	6%	20	17%
Igualdad, paridad y equidad de género	5	2%	9	7%
Inteligencia artificial y ciberseguridad	2	1%	6	5%
Sin información	9	4%	33	27%
Total por indexación	249		121	
Total Publicaciones	370			

Fuente:
Elaboración propia a partir de datos de la Dirección de Investigación.



10.6 Tendencias de productividad y posicionamiento científico

La producción indexada en bases **no WoS/Scopus** refleja una **estrecha vinculación con temas de identidad cultural, turismo y género**, áreas de alta relevancia para la **diversificación económica y la sostenibilidad sociocultural del territorio**, aunque con menor visibilidad internacional. Esta situación revela un patrón dual: **una fuerte pertinencia local, pero una limitada proyección global**, lo que restringe la internacionalización de resultados y la inserción en redes científicas de mayor escala.

La principal brecha detectada es la **escasa presencia en WoS/Scopus de las líneas sociales emergentes**, particularmente aquellas asociadas a **género, turismo sostenible, cultura e inclusión social**. Fortalecer estas líneas mediante una estrategia de **internacionalización y colaboración interdisciplinaria** permitiría ampliar su impacto y posicionar la facultad en el debate global sobre desarrollo sostenible y justicia social.

Desde una perspectiva estratégica, la facultad tiene la oportunidad de **consolidar su liderazgo institucional en el análisis de políticas públicas y desarrollo regional**, articulando sus capacidades con otras áreas del conocimiento. La vinculación con **Ciencias Agrarias** (para el fortalecimiento del desarrollo rural y la economía agroalimentaria), **Educación** (para abordar la equidad educativa y la formación inclusiva), e **Ingeniería** (para impulsar la transición hacia una economía digital y verde), conforma un **ecosistema de investigación interdisciplinario** orientado a la solución de desafíos regionales y nacionales.

10.7 Perfil de investigación y orientación I+D

En el periodo **2019-2024**, la facultad de Ciencias Sociales y Económicas registra **7 proyectos de I+D**, de los cuales **5 son de investigación básica, 1 aplicada y 1 de desarrollo experimental**, lo que configura un **perfil predominantemente teórico-reflexivo**, orientado a la generación de conocimiento fundamental. Este sesgo hacia la investigación básica revela una fortaleza epistemológica - la producción de teoría social y diagnósticos estructurales -, pero también una **brecha en la transferencia aplicada** hacia políticas públicas o innovación social.

El cruce por área OCDE muestra que las **Ciencias Sociales** lideran con 33 proyectos (29%), principalmente básicos y aplicados, seguidas por las Ciencias Naturales (20 proyectos). Este dato confirma que la **masa crítica investigativa** de la UCM se concentra en lo social, con potencial de expansión hacia enfoques interdisciplinarios con Salud, Educación y Medio Ambiente.



10.8 Proyectos emblemáticos y redes interinstitucionales

Los proyectos asociativos reflejan una **alta capacidad de articulación territorial e interuniversitaria**.

El **Núcleo Milenio MiNSoL** destaca como una iniciativa interdisciplinaria entre neurociencia, psicología y educación, que aborda la ciencia del aprendizaje desde factores sociales y cognitivos, con impacto formativo en docentes y políticas educativas.

Por su parte, el **Proyecto Anillo “Eco²-Cultural Practices”** en Geografía Social y Económica, desarrollado con la Universidad de Concepción, sitúa a la UCM en la frontera del estudio socioambiental, abordando prácticas culturales rurales frente al cambio climático. Ambos proyectos consolidan la capacidad de la universidad para **liderar redes de conocimiento en temas de alto impacto regional**.

10.9 Proyectos Fondecyt y consolidación de capacidades

La UCM cuenta con **28 proyectos Fondecyt activos en Ciencias Sociales**, que representan **38% del total institucional**, siendo la **Facultad de Ciencias Sociales y Económicas** responsable de 18%. Esta proporción confirma una **masa crítica consolidada** en torno a líneas como Sociología, Geografía Social y Leyes, con inserción en redes nacionales.

La distribución equilibrada entre Fondecyt Iniciación, Regular y Postdoctorado indica **madurez institucional** y un **flujo sostenido de relevo académico**, reforzando la proyección de largo plazo del área social dentro del ecosistema de investigación UCM.

10.10 Transferencia, innovación y tecnologías sociales

En el ámbito de la innovación, las **Ciencias Sociales representan un 23% de las tecnologías transferibles** registradas por la UCM, especialmente en **Educación (13%)** y **Sociología (4%)**, con predominio de **derechos de autor** como mecanismo de protección. Este patrón refleja una orientación hacia la **producción académica y formativa**, más que hacia el desarrollo de soluciones tecnológicas patentables, lo cual es consistente con la naturaleza del campo, pero plantea un desafío: **fortalecer la innovación social y los instrumentos de transferencia comunitaria** (modelos, guías, metodologías, software educativo, etc.).

La vinculación con áreas emergentes como **Inteligencia Artificial y Ciberseguridad (5%)** y **Medio Ambiente y Energía (26%)** abre una oportunidad para transitar hacia enfoques **socio-tecnológicos**, especialmente en ámbitos rurales y educativos donde la digitalización tiene un papel transformador.



10.11 Formación avanzada y producción académica

El análisis de **tesis de postgrado (2018–2025)** muestra que el **27% pertenece a Ciencias Sociales**, con predominio de **Educación y Aprendizaje (24%)**, reafirmando el liderazgo institucional en este campo.

La escasa proporción de tesis en innovación (12%) y colaboración con la industria (2%) refleja un **perfil aún académico y formativo**, pero con potencial de diversificación. Las líneas más activas - *Formación Docente, Interculturalidad y Justicia Social, Psicología y Salud, Neurociencia Cognitiva* - sostienen la **vocación social aplicada** de la UCM, mientras emergen líneas tecnológicas (*Ciencia de los Datos, Diseño Sustentable, Reconocimiento de Patrones*) que podrían ampliar la transferencia del conocimiento.

10.12 Síntesis general

En su conjunto, la línea de **Ciencias Sociales** en la UCM configura un **ecosistema de conocimiento socialmente pertinente**, con alta productividad científica, una estructura académica consolidada y fuerte arraigo territorial.

La pertinencia regional es evidente: los ejes de investigación en desarrollo territorial, identidad cultural, educación, equidad y sostenibilidad se alinean con los objetivos de ERD, aportando evidencia empírica y enfoques críticos para el diseño de políticas públicas regionales.

No obstante, la estructura actual evidencia **vacíos estratégicos**:

- baja internacionalización de líneas emergentes (género, turismo, ruralidad),
- escasa articulación con innovación tecnológica,
- y limitada presencia en proyectos de transferencia y co-desarrollo

La producción científica de esta área, su red de colaboración y su aporte a la comprensión de los desafíos del Maule - ruralidad, vulnerabilidad social, desarrollo sustentable y cultura - configuran un modelo de investigación territorial que integra ciencia, sociedad y desarrollo humano.

El desafío institucional será **convertir su fortaleza teórica en capacidad aplicada**, avanzando hacia una **ciencia social transformadora**, conectada con la educación de excelencia, la planificación territorial, la economía circular, la sostenibilidad ambiental y la equidad social.

11

Análisis de contenido sobre el stock de conocimiento en Ciencias Naturales



El área de conocimiento OCDE de **Ciencias Naturales** en la UCM se configura como un eje transversal que conecta la investigación básica con la aplicada en temas ambientales, biológicos y de recursos naturales. Su producción científica, según los gráficos y tablas que se analizan más adelante, se orienta principalmente a ilustrar investigaciones relacionadas a **procesos ecológicos, biodiversidad, cambio climático y gestión de recursos hídricos**, dimensiones que resultan altamente pertinentes para el Maule, un territorio afectado por **sequías recurrentes, degradación del suelo, presión agrícola-forestal y vulnerabilidad ante desastres naturales**.

La evidencia documental muestra que esta área presenta una **alta densidad de publicaciones en WoS/Scopus**, lo que indica una proyección científica consolidada y una visibilidad internacional creciente. Al mismo tiempo, sus líneas de investigación tienen **una clara orientación territorial**, especialmente hacia la comprensión de procesos ecológicos locales, la adaptación climática y la sustentabilidad de los ecosistemas rurales.



11.1 Estructura y volumen de la producción

Ciencias Naturales concentra **973 publicaciones** distribuidas en **41 líneas de investigación**, de las cuales 39 son activas y 2 (categorías “Otra” y “Sin información”) agrupan estudios transversales o no clasificados.

El volumen total evidencia una **base científica sólida y diversificada**, con un enfoque multidisciplinar que conecta biotecnología, medioambiente, química aplicada, bioingeniería y modelamiento matemático.

Tabla 11.
Sistematización
de publicaciones
por línea de
investigación
Área OCDE
Ciencias
Naturales

Línea de Investigación	Nº de Publicaciones	Porcentaje (%)
Agroindustria Avanzada	6	0.6%
Bioingeniería	15	1.5%
Biotecnología Vegetal	30	3.1%
Calidad de Ecosistemas	5	0.5%
Ciencia de datos y sociedad	36	3.7%
Ciencias de los datos	2	0.2%
Ciencias ambientales acuáticas	35	3.6%
Ciencias ambientales terrestres	184	18.9%
Ciencias de la Salud	39	4.0%
Ciencia de los datos y sociedad	9	0.9%
Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería	85	8.7%
Ciencias Sociales	8	0.8%
Desarrollo del Pensamiento Matemático	1	0.1%
Desarrollo Tecnológico e Industrial	6	0.6%
Dinámicas de inclusión-exclusión en las prácticas cotidianas del territorio	1	0.1%
Diseño y construcción sustentable	9	0.9%
Enseñanza y Aprendizaje de las ciencias experimentales	2	0.2%
Enseñanza y aprendizaje en el sistema educativo	1	0.1%
Epidemiología Ambiental	1	0.1%
Genética Molecular	9	0.9%
Investigación Clínica en Salud	3	0.3%
Kinesiología Aplicada	5	0.5%
Medioambiente y sostenibilidad	16	1.6%
Microbiología aplicada	23	2.4%
Neurobiología de la Conducto	3	0.3%

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.



Tabla 11.
Sistematización
de publicaciones
por línea de
investigación
Área OCDE
Ciencias
Naturales

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.

Línea de Investigación	N° de Publicaciones	Porcentaje (%)
Neurociencia	25	2.6%
Neurociencia Cognitiva	2	0.2%
Oncología	7	0.7%
Reconocimiento de Patrones	3	0.5%
Reconocimiento de Patrones y Cómputo de Alto Rendimiento	5	0.5%
Resolución de problemas y modelamiento matemático	31	3.2%
Salud Colectiva	2	0.2%
Salud Pública	29	3.0%
Salud Pública y Biomedicina	9	0.9%
Sistemas Ecológicos	43	4.4%
Sistemas hídricos y medio ambiente	23	2.4%
Sistemas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones	22	2.3%
Sistemas Silvoagrícolas Digitales	1	0.1%
Sistemas Silvoagropecuarios	6	0.6%
Otra	230	23.6%
Sin información	1	0.1%
TOTAL	973	100%

Este gráfico presenta la distribución porcentual de las publicaciones del área OCDE de Ciencias Naturales, agrupadas en 41 líneas de investigación activas y dos categorías de clasificación general (“Otra” y “Sin información”).

El núcleo productivo se concentra en las líneas de **Ciencias Ambientales Terrestres (18,9%)**, **Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería (8,7%)**, **Sistemas Ecológicos (4,4%)** y **Ciencia de Datos y Sociedad (3,7%)**, acompañadas de un grupo residual en la categoría “Otra” (23,6%). Esto configura un patrón de **investigación con fuerte orientación ambiental y tecnológica**, coherente con los desafíos regionales en torno a la **gestión del agua, los suelos y la biodiversidad**, todos ejes críticos en la Región del Maule.



Pertinencia territorial:

Las temáticas dominantes - ecología, química aplicada y modelamiento - se alinean directamente con las **prioridades de la ERD Maule 2042**, particularmente:

- Adaptación al cambio climático y sequías prolongadas.
- Protección de ecosistemas forestales y agrícolas.
- Innovación en procesos de producción sostenible.

Además, la estructura de producción científica se alinea directamente con los conflictos y desequilibrios regionales más apremiantes del territorio:

- **Conflicto entre escasez hídrica y actividades productivas agrícolas-forestales.**
- **Falta de figuras de protección medioambientales oficiales en territorios de gran riqueza natural.**
- **Identidad rural-cultural vulnerable por sequía y amenazas naturales.**

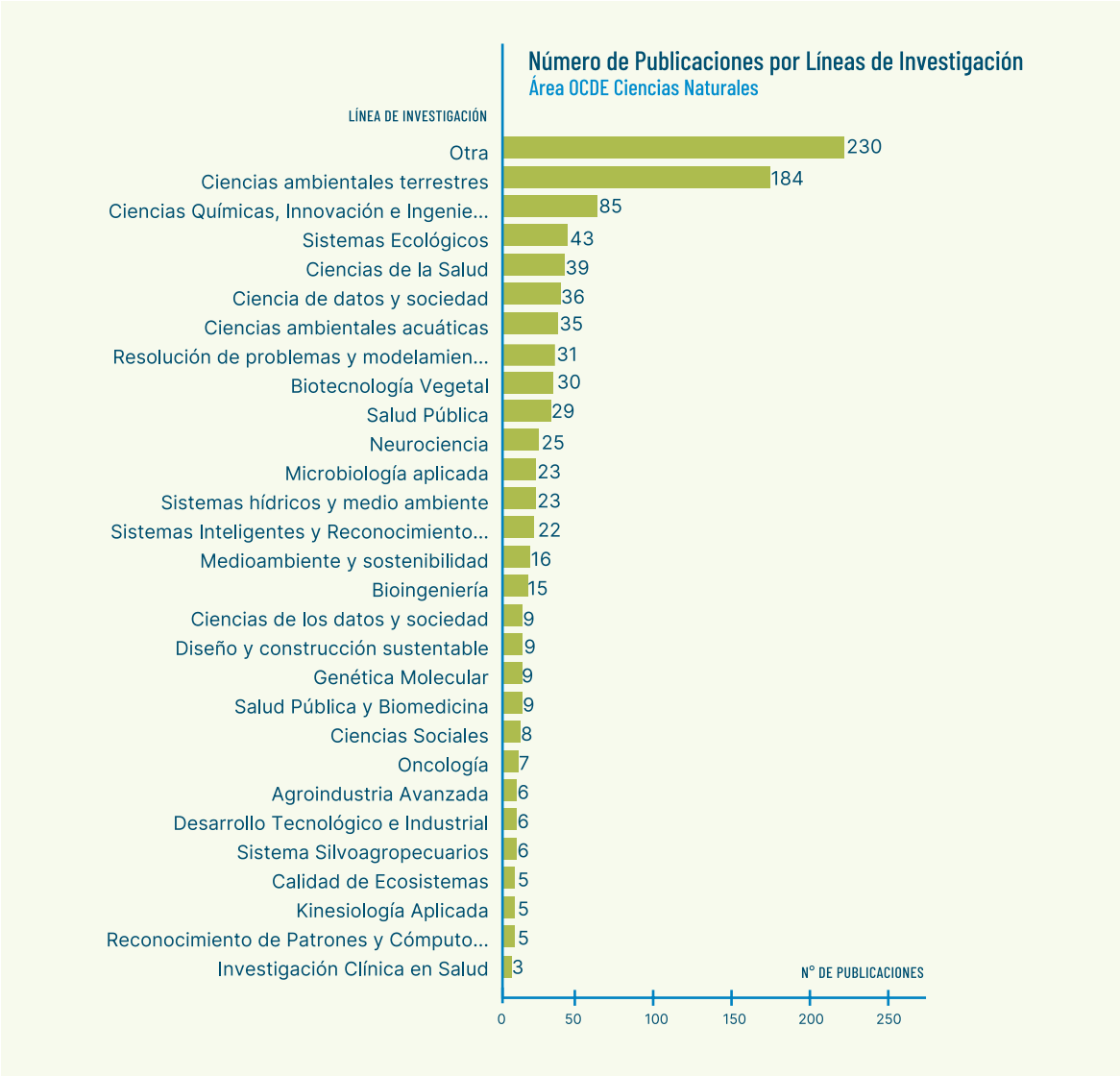
El enfoque en ecosistemas acuáticos y terrestres permite generar información crítica sobre **gestión del agua, suelos y biodiversidad**, base para políticas regionales de adaptación y conservación.



11.2 Visualización gráfica de la producción científica de Ciencias Naturales

Gráfico 20.
Distribución de publicaciones por Áreas OCDE – Ciencias Naturales

Fuente:
Elaboración propia a partir de Base de datos Proyecto FIUT-UCM, 2025.



El gráfico muestra que más del 60% de la producción corresponde a Ciencias Ambientales Terrestres, Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería.

Este perfil evidencia un predominio del conocimiento ecológico y medioambiental sobre la base experimental, lo que refuerza la pertinencia regional del área.

Su contribución directa se relaciona con la sostenibilidad de los ecosistemas rurales y costeros del Maule, abordando tanto la conservación como la mitigación de impactos productivos y urbanos.



Estas líneas son esenciales frente a desafíos como:

- Conflicto entre escasez hídrica y actividades productivas agrícolas-forestales.
- Identidad rural-cultural regional en situación vulnerable por sequía y otras amenazas naturales.
- Desequilibrio regional en la capacidad de reacción ante emergencias naturales.
- Falta de figuras de protección medioambientales oficiales en territorios de gran riqueza natural.

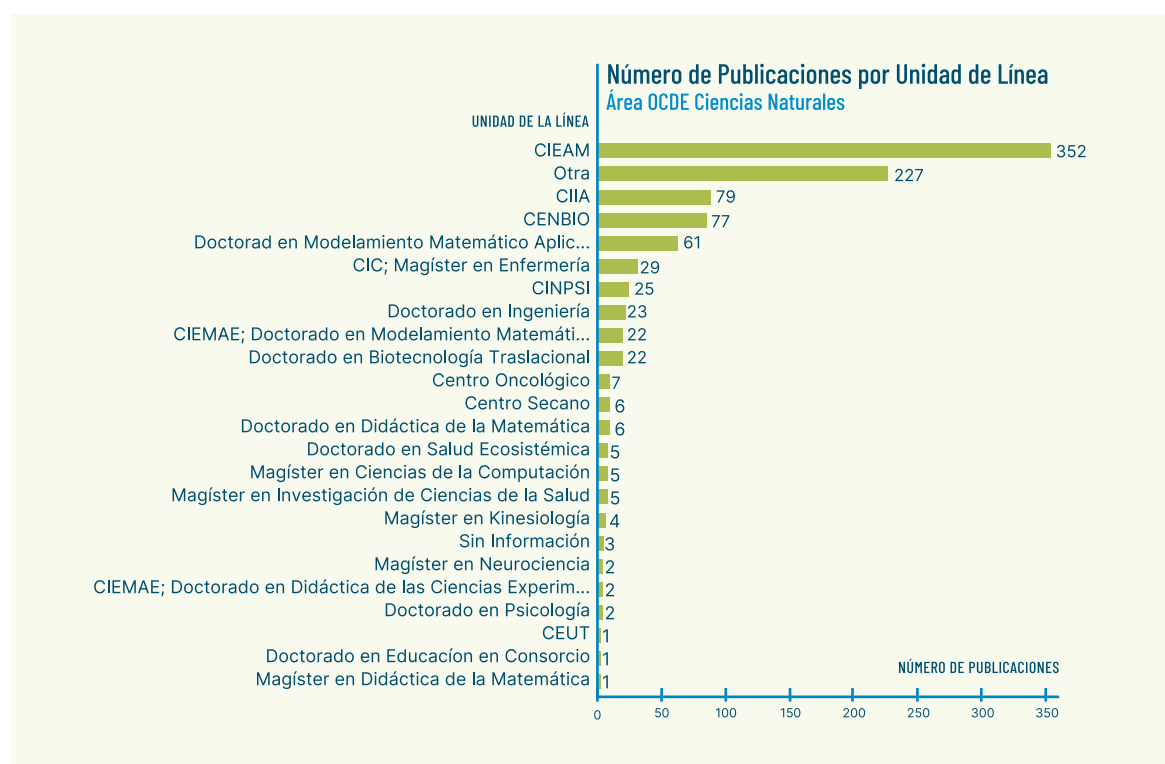
Concentración temática

Los gráficos revelan **seis líneas dominantes**:

- Otra (23,6%)
- Ciencias Ambientales Terrestres (18,9%)
- Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería (8,7%)
- Sistemas Ecológicos (4,4%)
- Ciencias de la Salud (4,0%)
- Ciencia de Datos y Sociedad (3,7%)
- Ciencias acuáticas y ambientales (3,6%)

Estas categorías representan más del **60% de la producción**, configurando un **núcleo ambiental- tecnológico-biomédico**, alineado con los desafíos de sostenibilidad, cambio climático y salud pública regional.

Gráfico 21.
Número de
publicaciones
por Unidad de
Línea



Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.



En el gráfico se presenta el número de publicaciones por Unidad de Línea en el área OCDE de Ciencias Naturales. La mayor producción corresponde al CIEAM (352), seguido de la categoría “Otra” (227), el CIIAA (79), el CENBIO (77) y el Doctorado en Modelamiento Matemático Aplicado (61). Estas unidades concentran la mayor parte de los estudios, con publicaciones que abordan temas de biomedicina y biotecnología en salud, incluyendo el ejercicio y la regulación cardiovascular, proteínas con aplicaciones clínicas, y mecanismos fisiológicos y moleculares. También se destacan el modelamiento matemático y estadístico orientado al análisis de dinámica poblacional, migración, ruido ambiental, economía y contaminación.

Además, se reconocen aportes en energía y medio ambiente, vinculados a nuevos materiales y al monitoreo de la contaminación, junto con investigaciones en percepción social y salud pública. En conjunto, esto refleja una producción especializada y diversificada con un impacto tanto científico como socio-ambiental.

Resumen de la Distribución por unidades de investigación

El CIEAM (352 publicaciones) lidera la producción, seguido por:

- Categoría “Otra” (227)
- CIIAA (79)
- CENBIO (77)
- Doctorado en Modelamiento Matemático Aplicado (61)

Estas unidades articulan investigación ambiental, biotecnológica y de modelamiento computacional, con impacto en **salud humana, ecosistemas y desarrollo sostenible**, además de un claro enfoque interdisciplinario entre ciencias básicas y aplicadas.

Ahora bien, es importante mencionar que, el **Centro de Investigación de Estudios Avanzados del Maule (CIEAM)** actúa como eje vertebral de la producción científica, articulando áreas ambientales, biotecnológicas y de modelamiento de datos.

Su liderazgo reafirma el rol de la UCM como generadora de conocimiento aplicado al territorio.

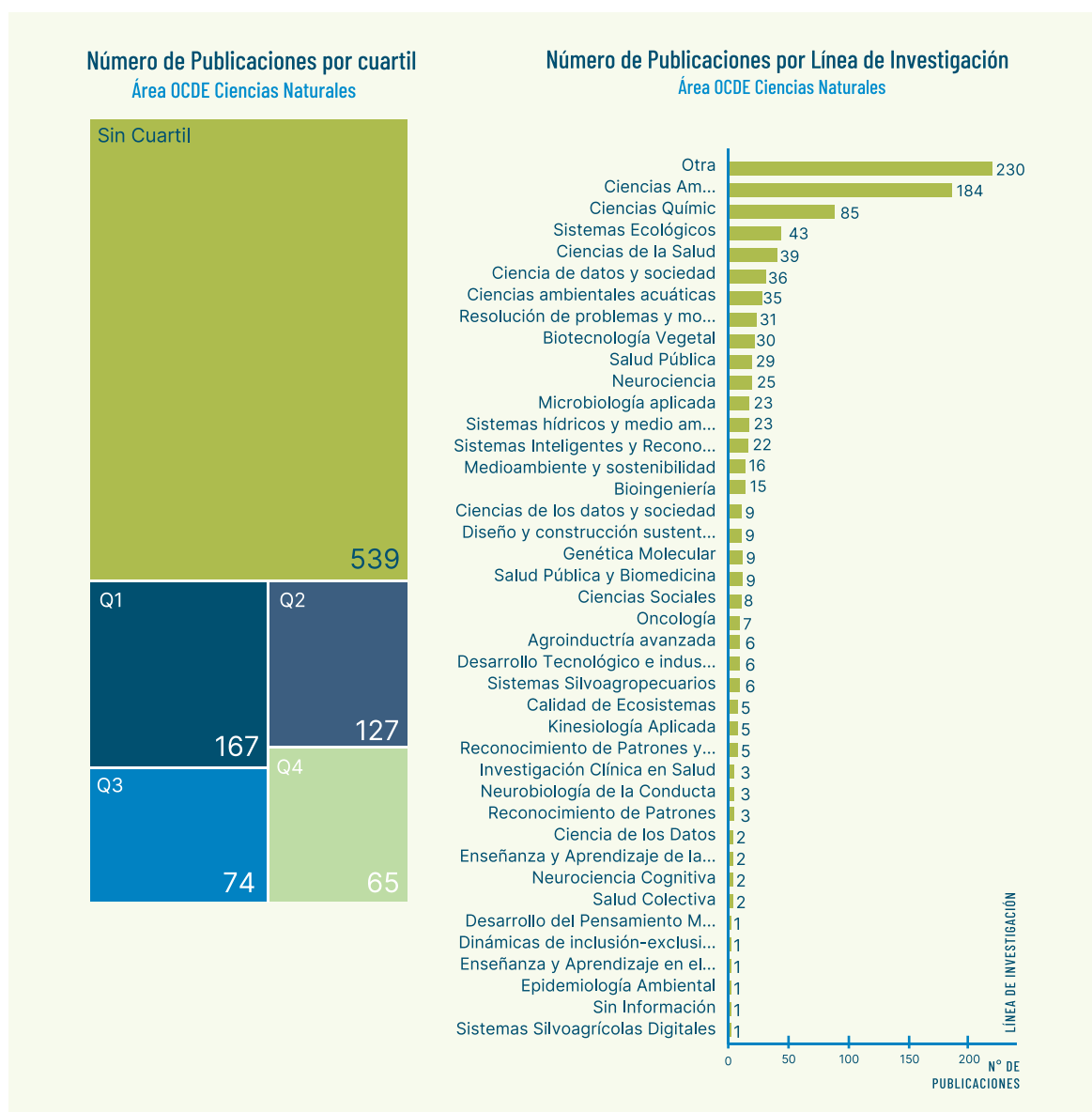
Relevancia regional:

El CIEAM y los programas de posgrado asociados se orientan a **problemas de resiliencia ecológica, contaminación de suelos, manejo de cuencas y cambio climático**, en directa correspondencia con la vulnerabilidad ambiental del Maule y su dependencia de sistemas agrícolas y forestales.



Gráfico 22.
Publicaciones
por cuartil o
indexación

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.



El gráfico ofrece un panorama general de las publicaciones según las Líneas de Investigación y su distribución por cuartiles. En el treemap se observa que hay 167 publicaciones en el cuartil Q1, 127 en Q2, 74 en Q3 y 65 en Q4. Sin embargo, la mayoría de las publicaciones (539) no están indexadas en cuartiles, lo que representa más de la mitad del total.

Calidad y visibilidad científica

Los análisis de cuartiles muestran:

- **167 publicaciones en Q1 (alta calidad internacional)**
- **127 en Q2, 74 en Q3 y 65 en Q4**
- Más de la **mitad (539)** sin indexación en cuartiles, lo que refleja un **potencial de mejora en visibilidad internacional**, especialmente en revistas de alto impacto.

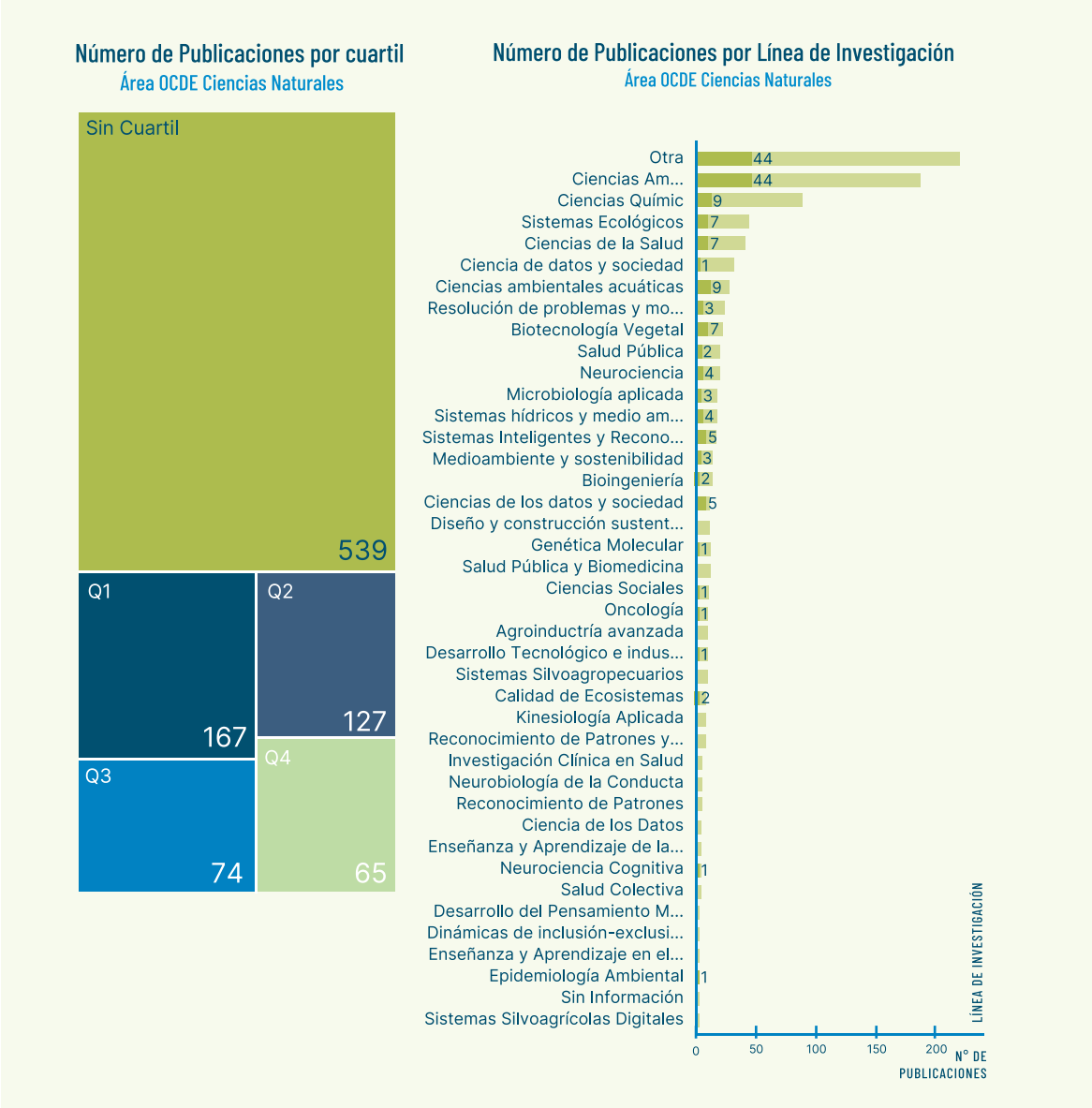


Dentro del **cuartil Q1**, destacan:

- **Ciencias Ambientales Terrestres (44 publicaciones)**
- **Categoría “Otra” (44)**
- **Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería (9)**
- **Ciencias Ambientales Acuáticas (9)**
- **Sistemas Ecológicos y Ciencias de la Salud (7 cada una)**

Esto confirma la **competitividad científica** de la UCM en áreas de ecología, sostenibilidad y biotecnología.

Gráfico 23.
Publicaciones
en cuartil Q1



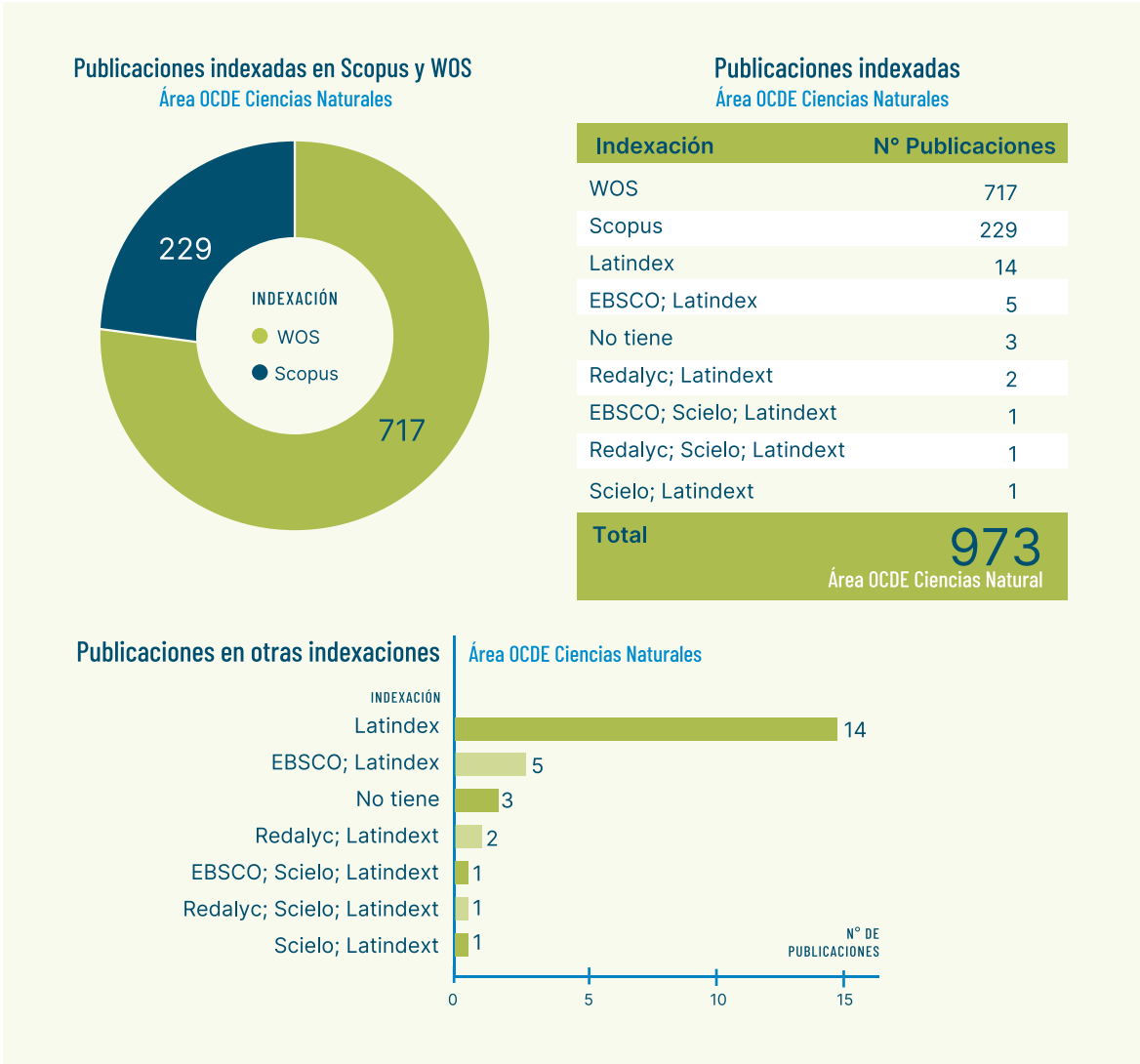
Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.

En el treemap se observa únicamente la selección de las publicaciones del cuartil Q1, que indica la existencia de 167 publicaciones en este cuartil. En el gráfico de columnas se presenta la distribución de estas 167 publicaciones indexadas en el cuartil Q1, clasificadas según las Líneas de Investigación.



Gráfico 24.
Publicaciones indexadas en Scopus, WOS y otros catálogos regionales y de acceso abierto

Se destaca que hay 44 publicaciones en las categorías “Otra” y “Ciencias Ambientales Terrestres”, seguidas por “Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería” (9 publicaciones), “Ciencias Ambientales Acuáticas” (9 publicaciones), “Sistemas Ecológicos” (7 publicaciones) y “Ciencias de la Salud” (7 publicaciones).



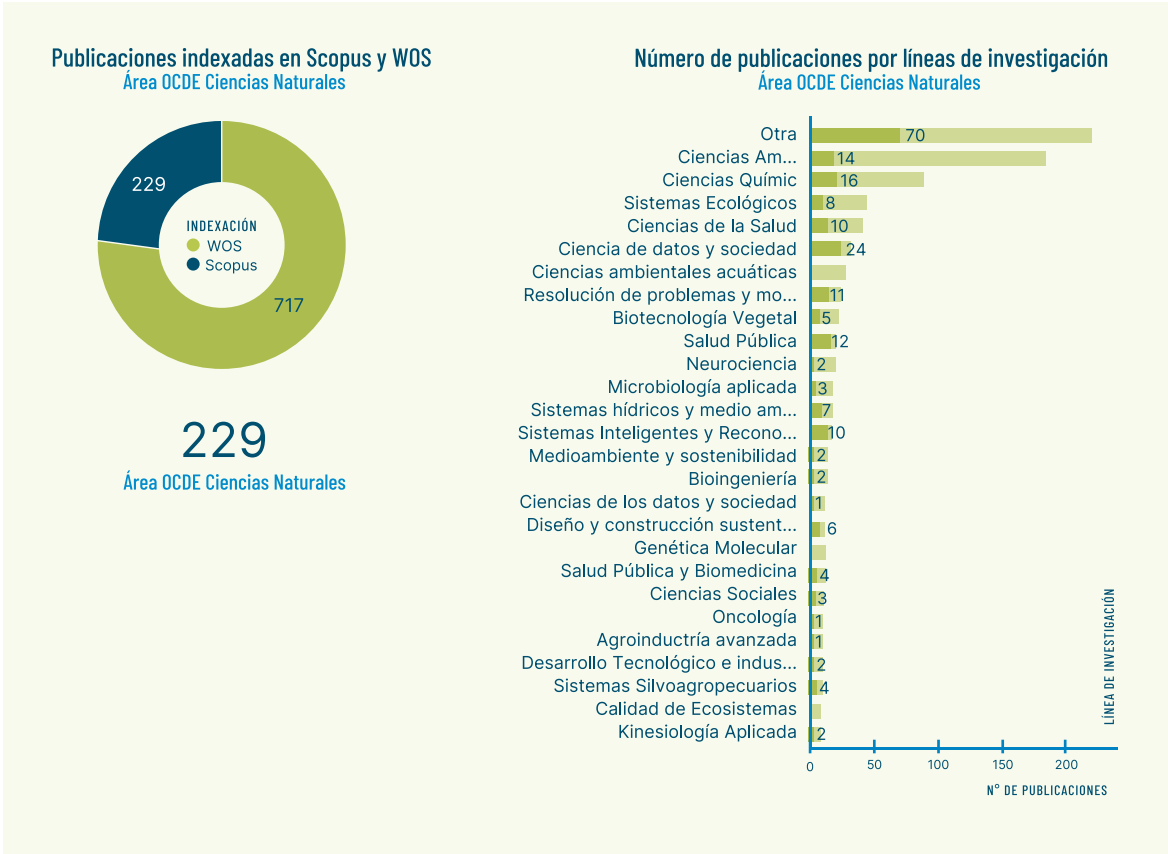
En esta examinada se registra un total de 973 publicaciones. Según el gráfico de anillo, 717 de estas están indexadas en WOS y 229 en Scopus. Además, el gráfico de columnas indica que hay 27 publicaciones en otras indexaciones, principalmente en Latindex (14), seguidas de combinaciones como EBSCO–Latindex (5), publicaciones sin indexación (3) y Redalyc–Latindex (2), entre otras.

La fuerte concentración en **WOS y Scopus (97%)** demuestra un **posicionamiento consolidado**. Sin embargo, las publicaciones en **Latindex y EBSCO-Latindex**, aunque minoritarias, mantienen relevancia regional al difundir resultados aplicados a problemáticas locales (por ejemplo, manejo de ecosistemas o bioindicadores ambientales).



Gráfico 25.
Publicaciones indexadas en Scopus por líneas de investigación

Fuente:
Elaboración propia a partir de Base de datos Proyecto FIUT-UCM, 2025.

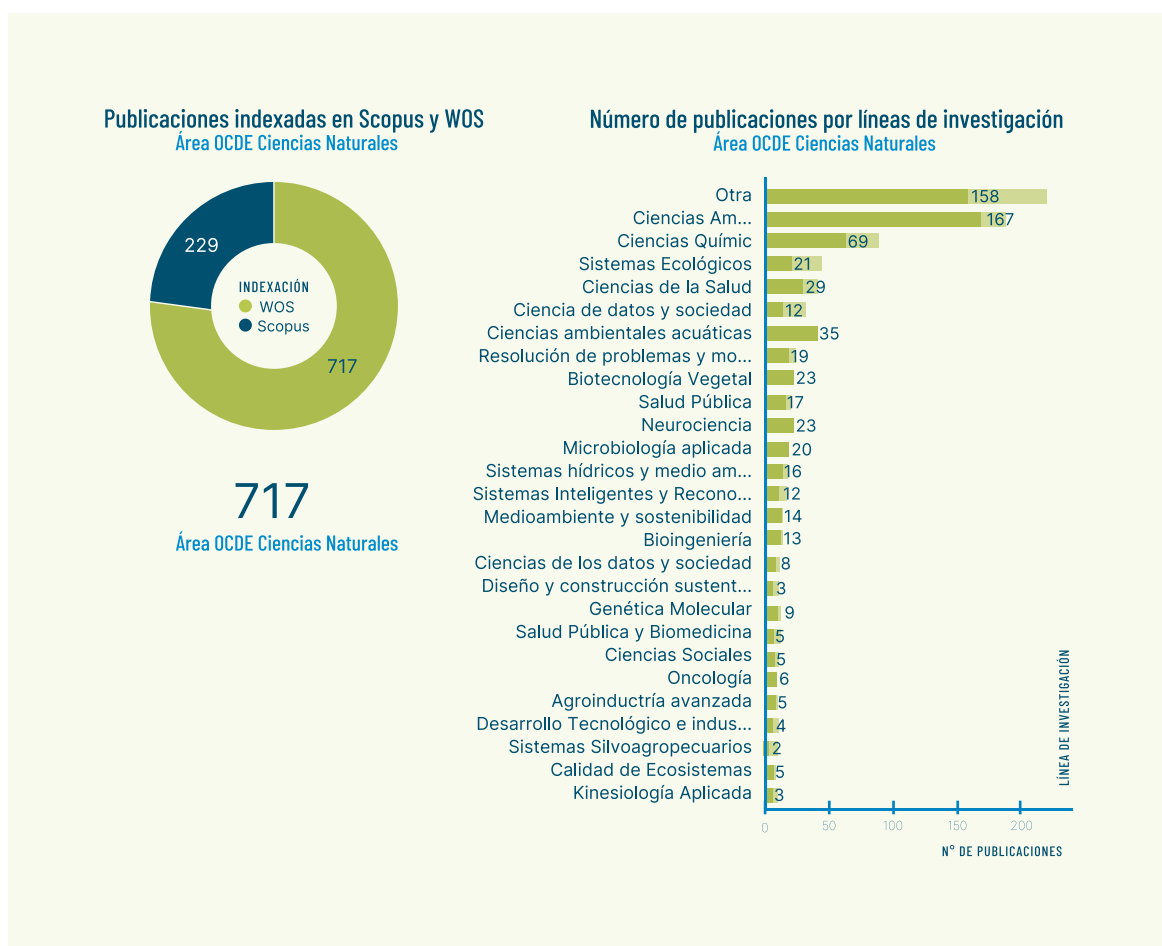


Se observa que existen 229 publicaciones indexadas en Scopus, las que se distribuyen en las diferentes Líneas de Investigación. En el gráfico de barras se puede observar una mayor concentración en las categorías “Otra” (70), “Ciencia de datos y sociedad” (24 publicaciones), “Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería” (16) y “Ciencias ambientales terrestres” (14). En conjunto, estas áreas representan la mayor parte de la producción científica indexada, lo que evidencia una concentración temática en torno a estas disciplinas afines.



Gráfico 26.
Publicaciones indexadas WOS
por líneas de investigación

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.



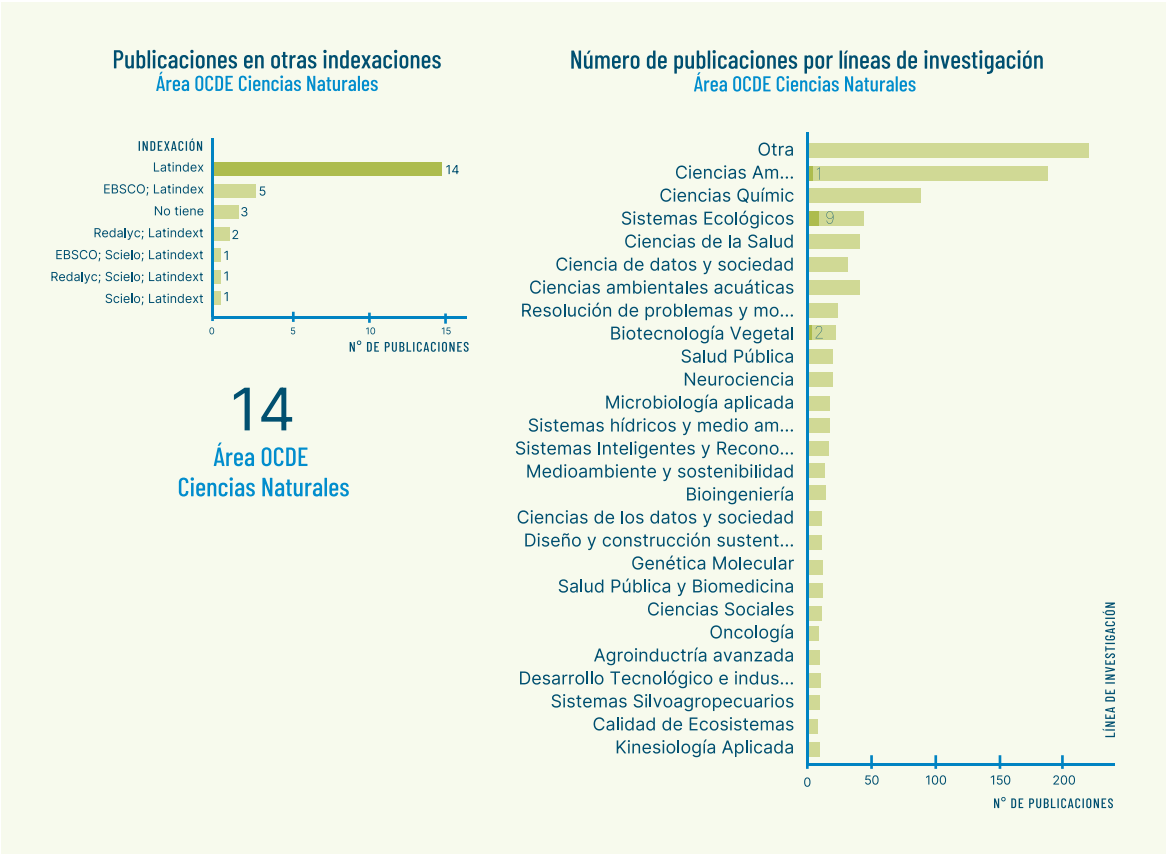
En el gráfico de anillo se observa que existen 717 publicaciones indexadas en WOS, las que se distribuyen en las diferentes Líneas de Investigación, las que se observan en el gráfico de barras de la derecha.

En el gráfico de barras, se puede observar una mayor concentración en “Ciencias ambientales terrestres” (167), “Otra” (158 publicaciones), “Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería” (69) y “Ciencias ambientales acuáticas” (35). En conjunto, estas áreas reúnen la mayor parte de la producción científica indexada en WOS, lo que refleja una orientación predominante hacia estas áreas.



Gráfico 27.
Publicaciones en otras indexaciones por líneas de investigación

Fuente:
Elaboración propia a partir de Base de datos Proyecto FIUT-UCM, 2025.



La producción de publicaciones en otras indexaciones registran 27 artículos. El gráfico de columna muestra que la mayor concentración corresponde a Latindex, con 14 publicaciones, lo que la convierte en la base secundaria más representativa.

En el gráfico de barras, se observa la distribución de estas publicaciones en las diferentes líneas de investigación, donde destacan las líneas de investigación “Sistemas Ecológicos” y “Biotecnología Vegetal” con 9 y 2 publicaciones respectivamente. Estos resultados evidencian que, aunque minoritarias frente a WOS y Scopus, las publicaciones en otras indexaciones tienden a concentrarse en Latindex y EBSCO; Latindex.



11.3 Correspondencia temática con ejes institucionales y territoriales

A partir de los diferentes ámbitos analizados, se evidencia **tres ejes de articulación** con las estrategias regionales y nacionales:

- **Salud y Bienestar:**

Estudios sobre microbiología aplicada, resistencia antimicrobiana y biotecnología vegetal fortalecen la seguridad sanitaria y alimentaria.

Ejemplos: *MSDeepAMR (2024, WOS Q1)* y *Plant-growth-promoting bacteria from rhizosphere (2022, WOS Q1)*.

- **Transiciones Sostenibles y Sustentables:**

Investigaciones sobre restauración ecológica, biodiversidad y suelos contaminados contribuyen al manejo de cuencas y resiliencia climática en el Maule.

Ejemplo: *Potential of Pinus radiata... for phytostabilization of copper mine tailings (2024, WOS Q2)*.

- **Educación y Empleabilidad Científica:**

Estudios de modelamiento ambiental y aprendizaje automático (*Machine Learning Models to Predict Environmental Pollution, 2022, WOS Q1*) promueven **formación científica aplicada**, fortaleciendo capacidades en analítica de datos, sostenibilidad y salud pública.

11.4 Proyectos con financiamiento externo vigentes (UCM 2024) Contexto general y peso relativo del área

De acuerdo con los datos presentados, **las Ciencias Naturales representan el 19% de los proyectos con financiamiento externo vigentes en 2024**, ubicándose en **tercer lugar** tras Ingeniería y Tecnología (48%) y Ciencias Médicas y de la Salud (30%). Aunque su proporción es menor en términos absolutos, el papel de las Ciencias Naturales dentro del ecosistema de investigación aplicada de la Universidad Católica del Maule (UCM) es **estructural y transversal**: sus líneas de conocimiento constituyen la base científica sobre la cual se sustentan las investigaciones tecnológicas, biomédicas y agroambientales que la universidad desarrolla en el territorio.

En este sentido, los proyectos de Ciencias Naturales no solo aportan conocimiento teórico o experimental, sino que actúan como **plataforma de soporte científico** para los procesos de innovación aplicada y de adaptación regional ante desafíos ambientales, climáticos y energéticos.



Temas científicos predominantes y su pertinencia territorial

Los proyectos de Ciencias Naturales vigentes abarcan campos estratégicos de alta pertinencia para la Región del Maule, caracterizados por su intersección con los ejes de sostenibilidad ambiental, seguridad hídrica y cambio climático. Entre los principales temas abordados destacan:

a) Gestión de recursos naturales y ecosistemas

Los estudios sobre hidrología, suelos y biodiversidad tienen **implicaciones directas para el manejo sostenible del agua y la conservación de ecosistemas rurales y costeros**. Estas investigaciones contribuyen a abordar problemáticas identificadas en la **ERD**, como:

- El **conflicto entre escasez hídrica y actividades agrícolas-forestales**.
- La **falta de figuras oficiales de protección medioambiental** en zonas de alta riqueza natural.
- La **vulnerabilidad de la identidad rural-cultural** ante sequías y amenazas naturales.

La producción científica en este campo permite generar **modelos predictivos y estrategias de restauración ecológica** que fortalecen la resiliencia territorial y la planificación ambiental regional.

b) Cambio climático y variabilidad ambiental

Otra línea clave está vinculada al monitoreo de variables atmosféricas, oceanográficas y geológicas, con aplicaciones en la prevención de desastres naturales y la gestión de riesgos climáticos. Esta dimensión se alinea con los desafíos regionales de desequilibrio en la capacidad de reacción ante emergencias naturales y con la necesidad de consolidar un sistema regional de observación ambiental que integre ciencia, política pública y gestión local.

c) Energías renovables y biotecnología ambiental

El CIEAM ha sido un actor central en este ámbito, articulando proyectos orientados a la optimización de fuentes energéticas renovables (solar, eólica, biomasa) y al uso de microorganismos y biomateriales para la mitigación ambiental. Estas líneas se proyectan como motores del Eje de Región sustentable y resiliente de la Estrategia Regional de Innovación.

d) Educación y cultura científica ambiental

Un número creciente de proyectos incorpora componentes de **formación ciudadana y educación científica**, reforzando el vínculo entre conocimiento naturalista y transformación social. Estas iniciativas tienen alto potencial de impacto territorial, ya que **promueven prácticas sostenibles, alfabetización ambiental y participación comunitaria**, fortaleciendo la gobernanza territorial frente a problemas ambientales complejos.



11.5 Integración con otras áreas OCDE y sinergias interdisciplinarias

Aunque su participación numérica es menor, las Ciencias Naturales desempeñan un **rol articulador** dentro del sistema de investigación UCM. Los proyectos de esta área alimentan las líneas experimentales de **Ingeniería y Tecnología**, la investigación aplicada en **Ciencias Médicas y de la Salud**, y los estudios socioambientales impulsados por Ciencias Sociales y Agrícolas.

Estas sinergias se expresan en:

- **Transferencia de conocimiento ambiental a la salud pública**, mediante estudios sobre calidad del aire, contaminación y enfermedades asociadas al cambio climático.
- **Aplicaciones tecnológicas derivadas de procesos naturales**, como sensores ambientales, modelización matemática de flujos hídricos o biomateriales.
- **Colaboración con Ciencias Agrícolas**, para desarrollar prácticas de agricultura regenerativa, uso eficiente del agua y control biológico de plagas.

En este sentido, las Ciencias Naturales actúan como nodo de convergencia interdisciplinar, catalizando la innovación aplicada y sustentando la coherencia epistemológica de las investigaciones con impacto regional.

11.6 Aportes a la transferencia territorial

Aunque representan solo el 19% de los proyectos con financiamiento externo, las Ciencias Naturales se distinguen por su **elevado potencial de transferencia territorial**, debido a la naturaleza aplicada de sus resultados y su orientación al manejo sostenible de recursos.

Entre los impactos más significativos destacan:

- Provisión de evidencia científica para la planificación territorial y la gestión hídrica regional.
- Desarrollo de tecnologías y metodologías para la conservación de biodiversidad y mitigación de desastres naturales.
- Fortalecimiento de capacidades locales en monitoreo ambiental y educación para la sostenibilidad.

Estos aportes convierten a las Ciencias Naturales en un **instrumento de gobernanza territorial**, que articula ciencia, política pública y desarrollo regional sostenible, en línea con la **misión de la UCM** y los **objetivos de la ERD Maule 2042**.



11.7 Brechas y oportunidades

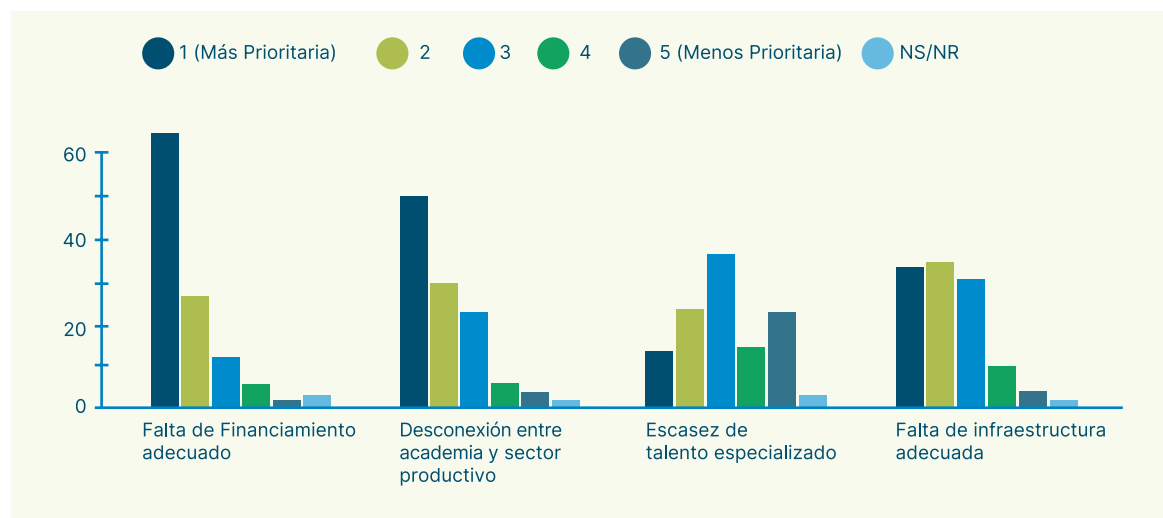
Pese a sus fortalezas, persisten **brechas estructurales** que limitan el despliegue completo del potencial de las Ciencias Naturales:

- **Baja masa crítica de investigadores consolidados**, concentrada en pocos centros (principalmente CIEAM).
- **Dependencia y falta de financiamiento externo**, con escasa articulación entre proyectos nacionales e internacionales.
- **Insuficiente vinculación con el tejido productivo regional**, especialmente en sectores como agroindustria, energías limpias y gestión forestal.

Las dos últimas brechas han sido confirmadas mediante el cuestionario en línea aplicado al personal interno de la universidad (directivos, académicos, investigadores, etc.), en el mes de octubre 2025 en el contexto de los principales retos que enfrenta la región en términos de I+D+i. En este marco, se destacan la falta de financiamiento adecuado y la desconexión entre la academia y el sector productivo.

Gráfico 28.
Principales
retos que
enfrenta la
región del
Maule en I+D+i

Fuente:
Cuestionario
on-line sobre
alineación del
conocimiento
UCM y los
desafíos
Regionales.
2025.



Sin embargo, estas brechas abren **oportunidades de expansión institucional**, especialmente a través de:

- La **integración de líneas de investigación en sostenibilidad hídrica, biodiversidad y cambio climático** dentro de programas de doctorado y postgrado.
- La **consolidación de alianzas con organismos públicos y empresas** para la atracción de financiamiento externo para el desarrollo de soluciones ambientales aplicadas.
- La **incorporación de jóvenes investigadores y postdoctorandos** vinculados a proyectos con alcance territorial y empresarial, fortaleciendo la renovación científica del área.



11.8 Distribución de proyectos de I+D por dimensión de investigación

Ciencias Naturales presenta un perfil **equilibrado**: 8 proyectos básicos, 6 aplicados y 6 experimentales.

Esto demuestra que el área combina **investigación de frontera** (básica) con **desarrollo orientado a resolver problemas regionales concretos**, como la escasez hídrica, la erosión del suelo y la resiliencia de ecosistemas.

El equilibrio entre lo experimental y lo aplicado favorece la creación de **soluciones tecnológicas y ecológicas** adaptadas al territorio.

Su contribución es clave para:

- Desarrollar modelos de restauración y gestión hídrica en cuencas del Maule.
- Generar metodologías de monitoreo y predicción ante amenazas naturales.
- Apoyar procesos de innovación en agroforestería sostenible y biodiversidad.

11.9 Producción de proyectos Fondecyt en ejecución por Área OCDE

Ciencias Naturales es una de las áreas con **mayor cantidad de proyectos Fondecyt en ejecución (27%)**, sólo superada por Ciencias Sociales.

Esto confirma su liderazgo científico nacional, pero también su **relevancia para la investigación aplicada territorialmente**.

Tabla 12.
Proyectos
Fondecyt en
ejecución por
Área OCDE

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.

Área OCDE	Nº de proyectos Fondecyt en ejecución	% de proyectos Fondecyt en ejecución
1. Ciencias Naturales	20	27%
2. Ingeniería y Tecnología	9	12%
3. Ciencias Médicas y de la Salud	6	8%
4. Ciencias Agrícolas y Veterinarias	6	8%
5. Ciencias Sociales	28	38%
6. Humanidades	5	7%



Muchos de estos proyectos se centran en la ecología de especies nativas, el cambio climático, la genética de poblaciones, la microbiología del suelo y la restauración ambiental, áreas que están directamente asociadas a:

- Sequía y degradación ambiental.
- Falta de protección medioambiental.
- Desequilibrio territorial y vulnerabilidad rural.

11.10 Tecnologías transferibles clasificadas según áreas OCDE

Ciencias Naturales genera el 26% de las tecnologías institucionales, concentradas en **medio ambiente, recursos naturales y energía**, con desarrollos en **biotecnología ambiental, monitoreo de ecosistemas y control de contaminación**.

Este campo contribuye a tecnologías verdes y soluciones de bioinnovación, que pueden transferirse a los sectores agrícola y forestal.

La orientación hacia tecnologías limpias y de monitoreo ambiental tiene impacto en la reducción de conflictos entre **producción y conservación**, aportando conocimiento aplicable a:

- Gestión hídrica rural.
- Valoración de servicios ecosistémicos.
- Mitigación de la huella ecológica agrícola.

11.11 Distribución de tesis de postgrado por áreas OCDE

El gráfico evidencia que las tesis en Ciencias Naturales representan el 10% del total, pero con fuerte especialización en Computación y Ciencias de la Información aplicadas a lo ambiental.



Tabla 13. Tesis clasificadas según áreas y sub áreas OCDE

Fuente: Dirección de Innovación, Desarrollo y Transferencia Tecnológica UCM y Repositorio digital UCM.

Área OCDE	Subárea OCDE	Total	%
3. Ciencias Médicas y de la Salud		26	51%
	3.3 Ciencias de la salud	10	20%
	3.2 Medicina Clínica	8	16%
	3.1 Medicina Básica	7	14%
	5.1 Psicología	2	4%
5. Ciencias Sociales		14	27%
	5.3 Ciencias de la Educación	12	24%
	5.1 Psicología	2	4%
1. Ciencias Naturales		5	10%
	1.2 Computación y Ciencias de la Información	5	10%
Sin información		3	6%
	Sin información	3	6%
4. Ciencias Agrícolas		2	4%
	4.4 Biotecnología Agrícola	1	2%
	4.2 Ciencias Animales y de la Leche	1	2%
2. Ingeniería y Tecnología		1	2%
	2.1 Ingeniería civil	1	2%
TOTAL		51	100%

Esto refleja una tendencia hacia la **ciencia de datos ambientales y modelamiento ecológico**, lo que amplía la capacidad analítica regional ante escenarios de cambio climático y escasez hídrica. Estas investigaciones fortalecen la **predicción y planificación territorial basada en datos**, alineándose con el desafío de **mejorar la capacidad regional de respuesta ante emergencias naturales**.

11.12 Síntesis general

El área OCDE de Ciencias Naturales presenta una alineación alta con los desafíos de la ERD, especialmente en los ejes de sostenibilidad ambiental, gestión hídrica, adaptación al cambio climático y resiliencia territorial.



Principales contribuciones

Desafío ERD Maule 2042	Aporte desde Ciencias Naturales
Escasez hídrica y conflicto productivo	Desarrollo de modelos hidrológicos, biotecnología de suelos, restauración de cuencas.
Vulnerabilidad rural y ambiental	Monitoreo de ecosistemas, conservación de biodiversidad, manejo forestal sostenible.
Falta de protección medioambiental	Generación de evidencia científica para declaratorias y áreas protegidas.
Desequilibrio territorial y conectividad	Análisis de ecosistemas costeros e interconexión ecológica entre zonas rurales y urbanas.
Urbanización y pérdida de identidad rural	Evaluación del impacto de la expansión urbana sobre ecosistemas y paisajes culturales.

11.13 Mapa de correspondencia entre Líneas de Investigación en Ciencias Naturales y desafíos regionales ERD Maule 2042

Línea de investigación (Área OCDE: Ciencias Naturales)	Campo de demanda territorial relacionado	Desafíos ERD	Nivel de alineación	Justificación analítica
Ciencias Ambientales Acuáticas	Gestión hídrica, calidad del agua y ecosistemas fluviales	1. Conflicto entre escasez hídrica y actividades productivas agrícolas-forestales	Alineación indirecta	La investigación contribuye directamente al monitoreo de cuencas, recarga de acuíferos y gestión del recurso hídrico frente al cambio climático, apoyando la planificación territorial sostenible.
Ciencias Ambientales Terrestres	Suelos, deforestación, erosión y desertificación	1. Conflicto entre escasez hídrica y actividades productivas agrícolas-forestales 8. Falta de figuras de protección medioambientales oficiales en territorios de gran riqueza natural	Alineación directa	Ofrece bases científicas para la conservación de ecosistemas rurales y la creación de áreas protegidas, articulando la restauración ecológica con la planificación agroforestal.
Ecología y Cambio Climático	Adaptación y resiliencia de ecosistemas y comunidades rurales	3. Identidad rural cultural regional en situación vulnerable por sequía y otras amenazas naturales	Alineación directa	Integra variables ecológicas y sociales para fortalecer la resiliencia comunitaria frente a la sequía y la pérdida de biodiversidad.



Línea de investigación (Área OCDE: Ciencias Naturales)	Campo de demanda territorial relacionado	Desafíos ERD	Nivel de alineación	Justificación analítica
Ciencias Biológicas	Biodiversidad, especies nativas y restauración de hábitats	10. Insuficiente protección y puesta en valor del patrimonio material e inmaterial de la región	Alineación directa	Apoya la valorización del patrimonio natural como parte del acervo regional, promoviendo estrategias de conservación y educación ambiental.
Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería Ambiental	Contaminación del agua y suelo, energía limpia	1. Conflicto entre escasez hídrica y actividades productivas agrícolas-forestales	Alineación indirecta	Desarrolla soluciones tecnológicas para mitigación de contaminantes agrícolas y tratamiento de residuos, contribuyendo al uso eficiente de recursos.
Ciencias de los Datos Aplicadas al Medio Ambiente	Modelamiento de riesgos y predicción climática	5. Desequilibrio regional en la capacidad de reacción ante emergencias naturales	Alineación directa	Integra IA y sensores para anticipar eventos extremos, fortaleciendo la capacidad de respuesta ante desastres naturales
Geociencias y Riesgos Naturales	Amenazas sísmicas, incendios y deslizamientos	5. Desequilibrio regional en la capacidad de reacción ante emergencias naturales	Alineación directa	Desarrolla sistemas de alerta temprana y mapas de riesgo que fortalecen la gestión del territorio frente a emergencias.
Ciencias de los Datos Aplicadas al Medio Ambiente	Modelamiento de riesgos y predicción climática	5. Desequilibrio regional en la capacidad de reacción ante emergencias naturales	Alineación directa	Integra IA y sensores para anticipar eventos extremos, fortaleciendo la capacidad de respuesta ante desastres naturales
Oceanografía y Ciencias Marinas	Dinámica costera, contaminación y sostenibilidad pesquera	7. Dependencia funcional inter e intrarregional con la Ruta 5 y con infraestructura marítima del área	Alineación indirecta	Estudia la interacción entre ecosistemas costeros y actividades económicas, aportando a la planificación portuaria sostenible y economía azul.
Microbiología y Biotecnología Ambiental	Biofertilizantes, descontaminación y agroecología	4. Persistentes niveles de vulnerabilidad socioeconómica en territorios rezagados	Alineación indirecta	Impulsa innovaciones de bajo costo para la producción agrícola sustentable, beneficiando directamente a comunidades rurales vulnerables.
Sustentabilidad, Consumo y Transiciones	Economía circular, gestión ambiental y educación ecológica	9. Urbanización de ciudades como presión y amenaza para el sentimiento identitario ligado a lo rural	Alineación directa	Contribuye a redefinir modelos de consumo sostenible y educación ambiental en zonas urbanas y rurales, fortaleciendo la cohesión ecológica regional.
Otra (Multidisciplinaria)	Integración de saberes entre salud, ingeniería y medio ambiente	2. Insuficiente cobertura de equipamientos y servicios públicos en sectores rurales	Alineación indirecta	Fomenta soluciones integrales (agua potable, saneamiento, energías renovables) aplicadas a territorios rurales con baja cobertura de servicios.

Fuente:
Elaboración
propia.



11.14 Cruce Analítico Cualitativo: Ciencias Naturales y Demandas Regionales

El área de **Ciencias Naturales** de la UCM muestra una **alta coherencia temática con los desafíos estratégicos de sostenibilidad, gestión hídrica y cambio climático** definidos en la ERD Maule 2042. Su producción científica - concentrada en líneas como *Ciencias Ambientales Acuáticas, Terrestres, Geociencias, Biología y Sustentabilidad* - configura una **base de conocimiento aplicada al equilibrio ecosistémico y la resiliencia territorial**.

Las principales correspondencias se agrupan en tres ejes de alineación:

Eje 1. Agua, territorio y sustentabilidad productiva

- **Líneas vinculadas:** *Ciencias Ambientales Acuáticas, Química Ambiental, Microbiología y Biotecnología Ambiental.*
- **Prioridades ERD asociadas:**
 1. Conflicto entre escasez hídrica y actividades agrícolas-forestales.
 8. Falta de figuras de protección medioambientales.

La investigación de la UCM aborda de manera directa la crisis hídrica y los conflictos de uso del suelo, aportando evidencia sobre calidad del agua, degradación de ecosistemas y eficiencia hídrica en cuencas agrícolas. Estas líneas proporcionan base científica para la gobernanza del agua, aunque aún requieren mayor articulación con ciencias sociales y políticas públicas para su implementación territorial.

Eje 2. Biodiversidad, ecosistemas y patrimonio natural

- **Líneas vinculadas:** *Ciencias Biológicas, Ecología y Cambio Climático, Ciencias Ambientales Terrestres.*
- **Prioridades ERD asociadas:**
 3. Identidad rural-cultural vulnerable por sequía y amenazas naturales.
 10. Protección y puesta en valor del patrimonio natural.

Estas líneas consolidan un enfoque ecosistémico integral, que vincula biodiversidad, identidad cultural y servicios ecosistémicos. La investigación contribuye al reconocimiento del patrimonio natural como activo regional, favoreciendo la conservación de ecosistemas en contextos rurales y costeros del Maule.

Eje 3. Riesgos naturales y resiliencia territorial

- **Líneas vinculadas:** *Geociencias, Ciencias de los Datos aplicadas al medio ambiente, Oceanografía y Ciencias Marinas.*
- **Prioridades ERD asociadas:**
 5. Desequilibrio regional en la capacidad de reacción ante emergencias naturales.
 7. Dependencia funcional con la Ruta 5 y la infraestructura marítima.

Estas líneas aportan herramientas predictivas y modelaciones territoriales para anticipar desastres naturales, incendios forestales y eventos extremos. Los desarrollos en **tecnologías de monitoreo satelital, sensores y modelamiento climático** refuerzan la capacidad regional de prevención y respuesta, situando a la UCM como actor técnico relevante en la gestión de riesgos.



11.15 Vacíos estructurales: brechas de articulación y desafíos estratégicos

A pesar de los avances, persisten **vacíos estructurales** que limitan el impacto territorial y la sostenibilidad institucional de la investigación en Ciencias Naturales:

Vacío 1. Débil integración socio ecológica

- Las investigaciones ambientales se concentran en variables biofísicas y ecológicas, pero con baja incorporación de dimensiones sociales, culturales y económicas del cambio ambiental.
- Se requiere fortalecer la interdisciplinariedad con Ciencias Sociales y Educación, para abordar integralmente las vulnerabilidades rurales y los determinantes humanos del cambio climático.

Vacío 2. Escasa transferencia tecnológica

- Pese a la producción académica significativa, hay poca conversión del conocimiento en tecnologías aplicadas o instrumentos de gestión.
- Falta conexión con actores públicos y privados para escalar innovaciones (biofertilizantes, monitoreo hídrico, restauración ecológica).

Vacío 3. Discontinuidad en la protección ambiental institucional

- Las líneas de investigación generan diagnósticos sólidos, pero no se traducen de manera sistemática en políticas regionales de conservación o planificación territorial.
- Se detecta una carencia de mecanismos formales de transferencia entre la universidad, los municipios y los servicios públicos ambientales.

Vacío 4. Subrepresentación en temas marinos y costeros

- La investigación en oceanografía, recursos pesqueros y gestión litoral es incipiente, pese a la relevancia del borde costero del Maule y su dependencia logística de la infraestructura marítima (prioridad ERD 7).
- Se requiere potenciar redes interdisciplinarias y programas conjuntos con universidades costeras.

Vacío 5. Baja incorporación de tecnologías digitales

El uso de inteligencia artificial, big data y modelamiento climático es aún incipiente.

- Su fortalecimiento permitiría transitar hacia un enfoque de observación ambiental avanzada y gestión inteligente de riesgos naturales.



11.16 Síntesis interpretativa: valor estratégico del área

El análisis cualitativo evidencia que las Ciencias Naturales en la UCM constituyen una base científica esencial para la sostenibilidad regional, articulando conocimiento aplicado al agua, biodiversidad, clima y riesgo natural. Sin embargo, el paso siguiente exige un **salto de integración y transferencia**, pasando del diagnóstico científico a la **innovación ecosistémica** y a la **gestión territorial adaptativa**, en sinergia con las ciencias sociales y tecnológicas.

Desde esta perspectiva, el área debe consolidarse como plataforma interdisciplinaria de sustentabilidad regional, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos de la ERD particularmente en los ejes:

- **Gestión sostenible del agua y recursos naturales.**
- **Adaptación al cambio climático y resiliencia comunitaria.**
- **Protección del patrimonio natural y cultural del Maule rural.**

En definitiva, esta línea posiciona al **Maule como laboratorio natural para la ciencia ecológica aplicada**, generando una plataforma de **investigación-acción** que combina conservación, innovación y desarrollo sostenible.

12 Análisis de contenido sobre el stock de conocimiento en Ingeniería y Tecnología



La **producción científica en el área OCDE de Ingeniería y Tecnología** evidencia una orientación estratégica hacia la sostenibilidad, la innovación aplicada y la respuesta a los desafíos ambientales y productivos de la Región del Maule. Con **188 publicaciones distribuidas en 18 líneas de investigación**, la UCM demuestra una consolidación progresiva en campos tecnológicos con alta pertinencia territorial.



Tabla 14.
Sistematización
de publicaciones
por línea de
investigación
Área OCDE
Ingeniería y
Tecnología

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.

Línea de Investigación	N° de Publicaciones	Porcentaje (%)
Bioingeniería	6	3.2%
Biotecnología Vegetal	4	2.1%
Ciencia de datos y sociedad	17	9.0%
Ciencia de los datos	2	1.1%
Ciencia de los Materiales	3	1.6%
Ciencias ambientales terrestres	1	0.5%
Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería	17	9.0%
Dinámicas de inclusión-exclusión en las prácticas cotidianas del territorio	1	0.5%
Diseño y construcción sustentable	12	6.4%
Educación en enfermería	1	0.5%
Medioambiente y sostenibilidad	2	1.1%
Microbiología aplicada	3	1.6%
Neurociencia Cognitiva	1	0.5%
Reconocimiento de Patrones	3	1.6%
Reconocimiento de Patrones y Cómputo de Alto Rendimiento	2	1.1%
Sistemas hídricos y medioambiente	18	9.6%
Sistemas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones	54	28.7%
Otra	41	21.8%
TOTAL	188	100%

El análisis cuantitativo de las **188 publicaciones** en Ingeniería y Tecnología muestra una estructura concentrada en líneas de alta especialización tecnológica y una clara convergencia con los desafíos del Maule. Esta configuración se sostiene además en publicaciones concretas que ejemplifican la orientación aplicada y el potencial de transferencia.

La **línea principal, Sistemas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones** (54 publicaciones; 28,7%), se consolida como el eje tecnológico más maduro de la UCM, orientada a inteligencia artificial, visión por computador y análisis de datos.

Ejemplos concretos que ilustran este eje son *“Towards the generation of synthetic images of palm vein patterns: A review”* (2023, WOS Q1) y *“Comparative Lightweight Scheme for Individual Identification Through Hand-Vein Patterns”* (2024, Scopus Q4), trabajos que demuestran capacidades avanzadas en modelamiento matemático y aplicaciones biométricas con potencial de empleo altamente especializado en seguridad, salud digital y tecnologías de la información.



En paralelo, el conjunto de líneas que articulan **sostenibilidad y bioinnovación** - **Sistemas Hídricos y Medioambiente** (18 publ.; 9,6%), **Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería** (17 publ.; 9,0%), **Diseño y Construcción Sustentable** (12 publ.; 6,4%), **Bioingeniería** (6 publ.; 3,2%) y **Biotecnología Vegetal** (4 publ.; 2,1%) - aporta evidencia directa sobre soluciones territoriales para la economía circular y la gestión de residuos agroindustriales. Publicaciones de alto impacto que ejemplifican esta orientación son:

- *“Biopolymers as Sustainable and Active Packaging Materials: Fundamentals and Mechanisms of Antifungal Activities”* (2024, WOS Q1), que articula fundamentos y mecanismos de acción de biopolímeros activos para embalajes sostenibles.
- *“Production of poly-3-hydroxybutyrate (PHB) nanoparticles using grape residues as the sole carbon source”* (2024, WOS Q1), y *“Efficient production of a polyhydroxyalkanoate by Azotobacter vinelandii OP using apple residues as promising feedstock”* (2023, WOS Q1).

Ambos trabajos que muestran procesos concretos para **valorización de residuos frutales** (raíz de la economía del Maule) en bioplásticos y PHA/PHB con aplicaciones industriales y ambientales.

Estos artículos no solo confirman la capacidad técnica y científica de la UCM en bioinnovación, sino que además **ilustran la traducción de conocimiento en soluciones aplicables**: reducción de contaminación plástica, generación de bioproductos locales y oportunidades para cadenas de valor regionales más sostenibles.

La categoría **“Otra”** (41 publ.; 21,8%) aglutina trabajos interdisciplinarios y en transición temática que alimentan la diversificación investigativa y pueden actuar como puente entre los ejes digitales y los de sostenibilidad. Por ejemplo, desarrollos en ciencia de datos aplicada a la gestión hídrica o en materiales inteligentes integran competencias que permiten prototipar soluciones territoriales complejas.

En este contexto, la evidencia examinada proporcionada por las publicaciones citadas confirma la lectura previa: la UCM sostiene un **doble perfil** - alto rendimiento en tecnologías digitales (IA, reconocimiento de patrones) y un bloque emergente pero estratégico en **bioeconomía y materiales sostenibles** - , ambos directamente pertinentes para la ERD. Los trabajos sobre biopolímeros y PHB a partir de residuos frutales conectan de manera explícita con la **necesidad regional de valorización de subproductos agroindustriales** y reducción de externalidades ambientales; mientras que las investigaciones en reconocimiento biométrico elevan la **capacidad de formación tecnológica** y la empleabilidad especializada del capital humano regional.



12.1 Visualización gráfica del stock de publicaciones

Los gráficos y tablas muestran una clara concentración en tres polos principales:

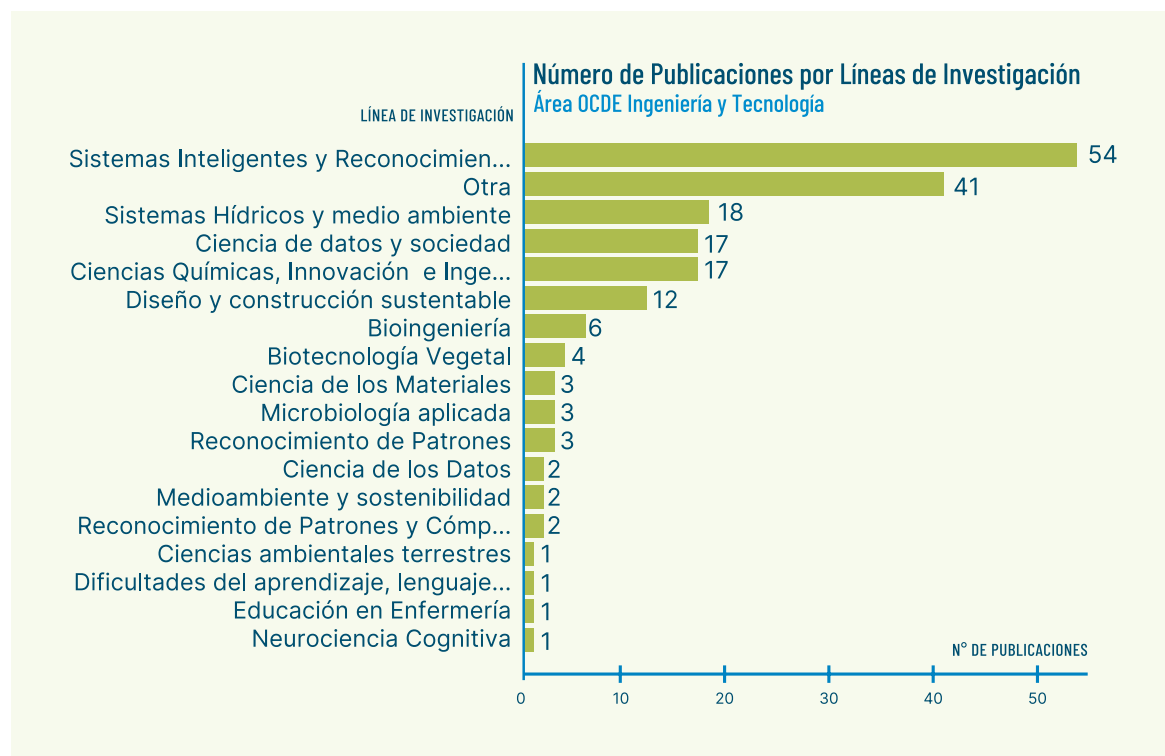
- **Sistemas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones (28,7%),**
- **Sistemas Hídricos y Medioambiente (9,6%),**
- **Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería (9%),** seguido de áreas emergentes como **Ciencia de datos y sociedad y Diseño y Construcción Sustentable.**

Esta estructura refleja una **doble especialización** institucional:

1. Una vertiente **tecnológica-digital**, centrada en inteligencia artificial, modelamiento de datos y automatización.
2. Una vertiente **ambiental-sostenible**, que aborda la gestión hídrica, la bioingeniería y el desarrollo de materiales biodegradables.

Ambas convergen en los ejes de la **Estrategia Regional de Desarrollo (ERD Maule 2042)**: sostenibilidad ambiental, eficiencia energética, innovación productiva y bienestar humano.

Gráfico 29.
Distribución de
publicaciones
por Áreas OCDE



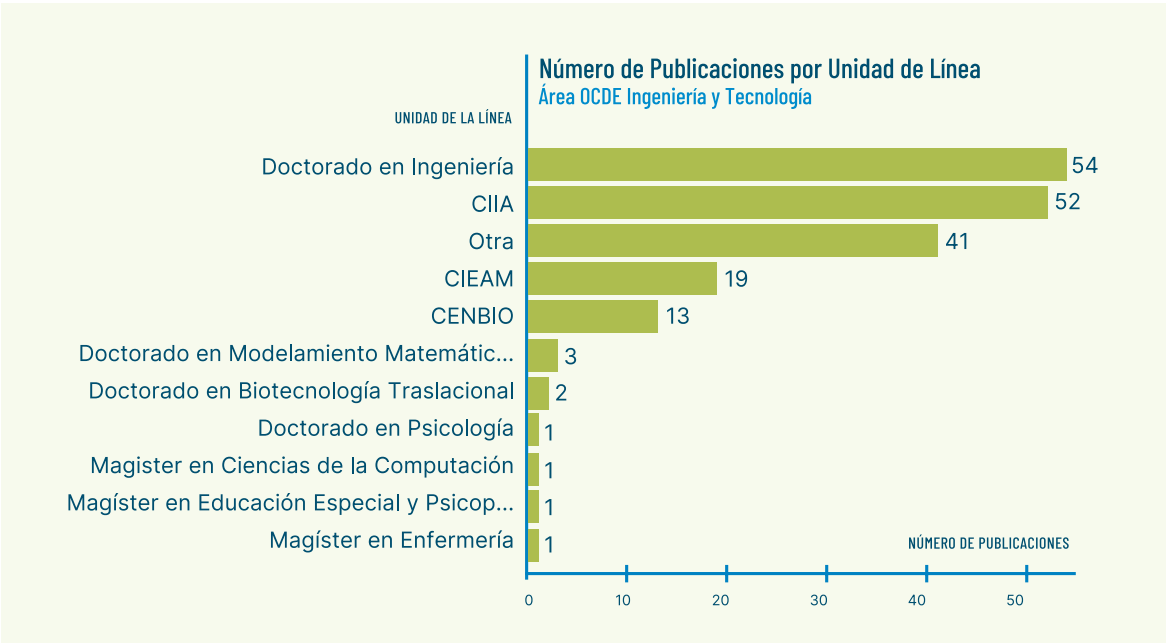
Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.



La producción científica en el área OCDE de Ingeniería y Tecnología presenta una fuerte concentración en tres líneas principales: **“Sistemas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones”** (54 publicaciones), la categoría **“Otra”** (41) y **“Sistemas Hídricos y Medioambiente”** (18).

En un segundo nivel se ubican **“Ciencias de Datos y Sociedad”** y **“Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería”** (17 publicaciones cada una), seguidas por **“Diseño y Construcción Sustentable”** (12) y **“Bioingeniería”** (6). El resto de las líneas registra una presencia marginal, entre 1 y 4 publicaciones , lo que revela una **alta especialización temática** y una concentración del conocimiento en núcleos tecnológicos consolidados, mientras otras áreas se encuentran aún en etapas de desarrollo inicial.

Gráfico 30.
Número de publicaciones por Unidad de Línea



Fuente:
Elaboración propia a partir de Base de datos Proyecto FIUT-UCM, 2025.

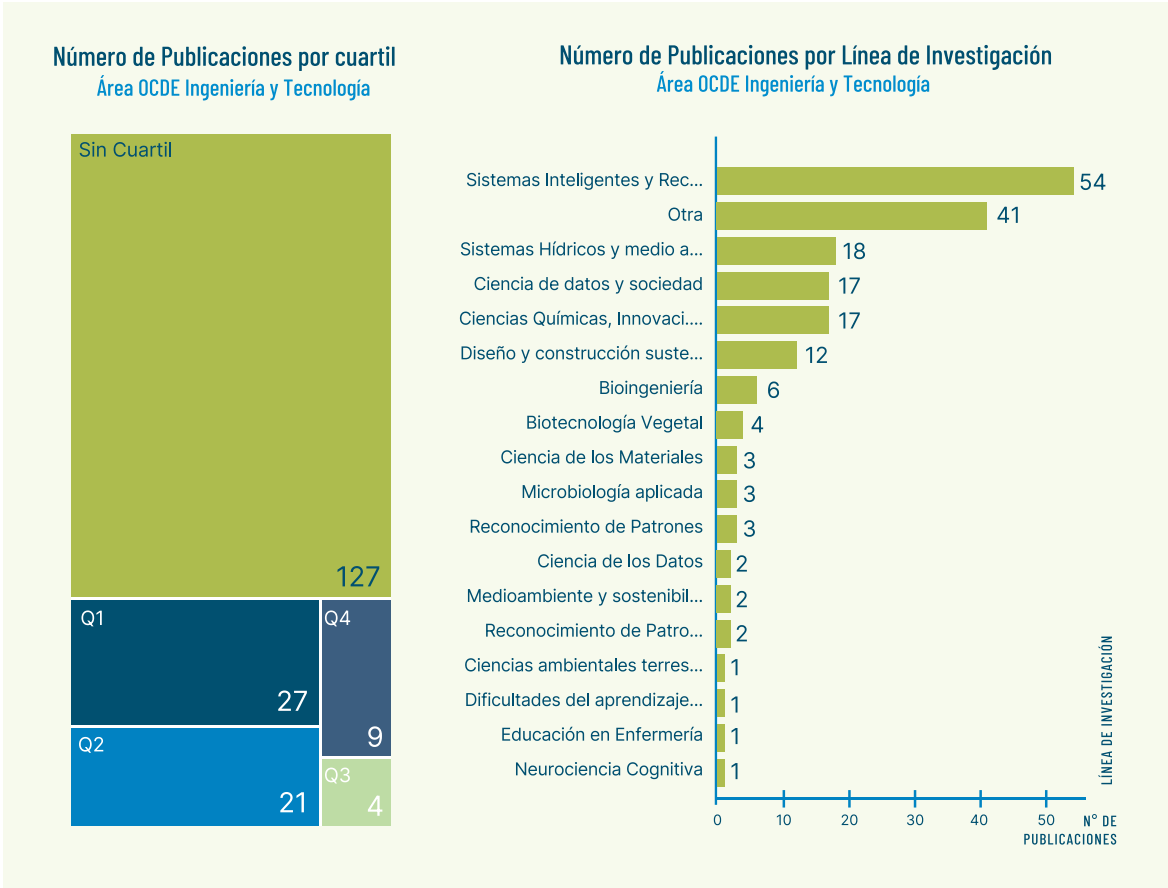
El gráfico de barras muestra la distribución de publicaciones por unidad de línea en el área OCDE de Ingeniería y Tecnología. La mayor productividad corresponde al Doctorado en Ingeniería (54 publicaciones), seguido por el **Centro de Investigación en Ingeniería Aplicada (CIIA)** (32), la categoría **“Otra”** (41) y el **Centro de Investigación de Estudios Avanzados del Maule (CIEAM)** (19).

En conjunto, estas cuatro unidades concentran la mayor parte de la producción académica, evidenciando una **orientación institucional hacia la investigación aplicada en inteligencia artificial, biotecnología sustentable, materiales avanzados y tecnologías emergentes** con impacto en salud, sostenibilidad y bienestar. Las demás unidades registran un aporte significativamente menor, lo que confirma la **existencia de polos tecnológicos predominantes** en la universidad.



Gráfico 31.
Publicaciones
por cuartil o
indexación

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.

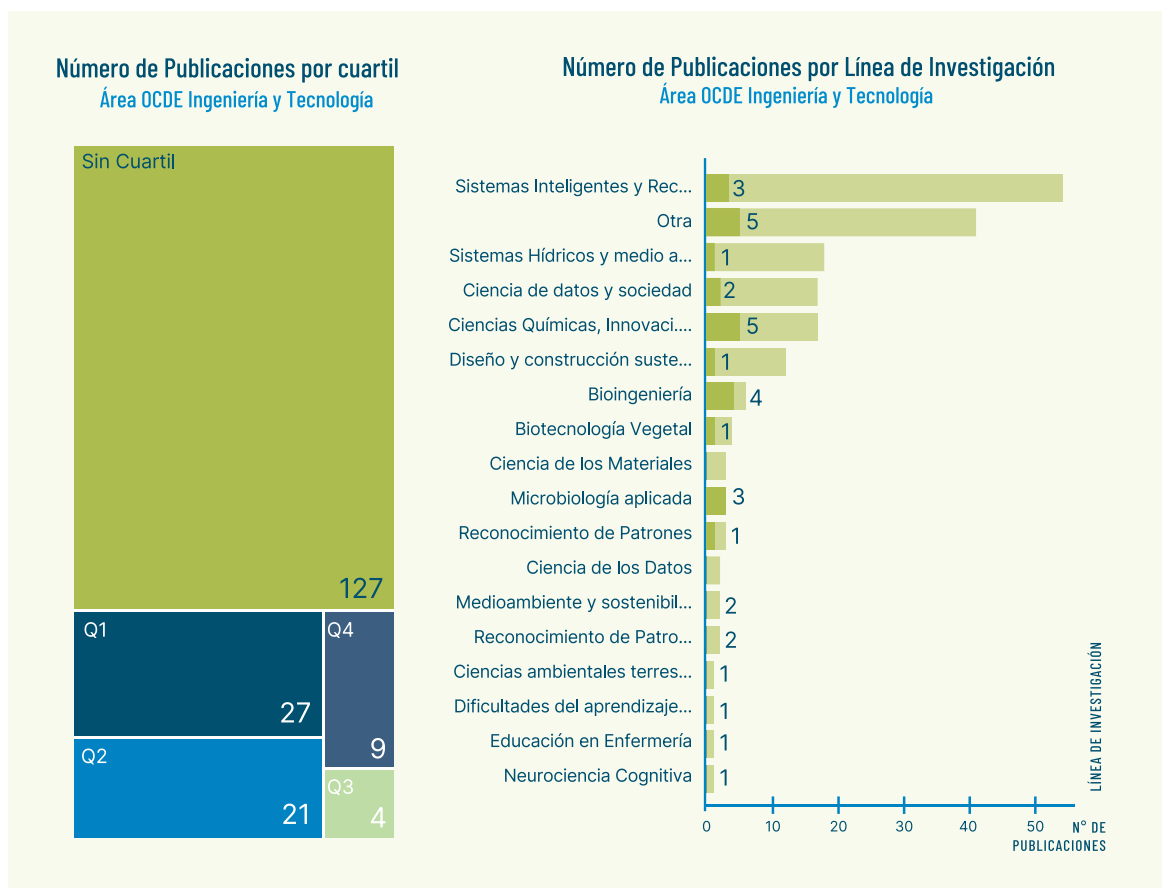


El análisis de impacto científico muestra que **27 publicaciones se encuentran en Q1, 21 en Q2, 4 en Q3 y 9 en Q4**, mientras que **127 publicaciones (más de la mitad del total)** no están indexadas en cuartiles. Este resultado evidencia una **presencia significativa en revistas de alto impacto (Q1-Q2)**, pero también revela una amplia zona de mejora en visibilidad y posicionamiento internacional. Fortalecer la publicación en medios indexados permitiría aumentar la competitividad científica y la proyección global de la investigación en Ingeniería y Tecnología.



Gráfico 32.
Publicaciones en
cuartil Q1

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.



En el *treemap* se destacan en azul las **27 publicaciones ubicadas en el cuartil Q1**, concentradas en las líneas “**Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería**” (5 publicaciones), “**Otra**” (5), “**Bioingeniería**” (4) y “**Microbiología Aplicada**” (3). Estas líneas se vinculan con **síntesis y caracterización de nuevos materiales, biotecnología verde y aplicaciones sostenibles en ingeniería ambiental**, consolidando campos de investigación con **alto potencial de transferencia tecnológica y relevancia internacional**.

Entre los ejemplos destacados se encuentran:

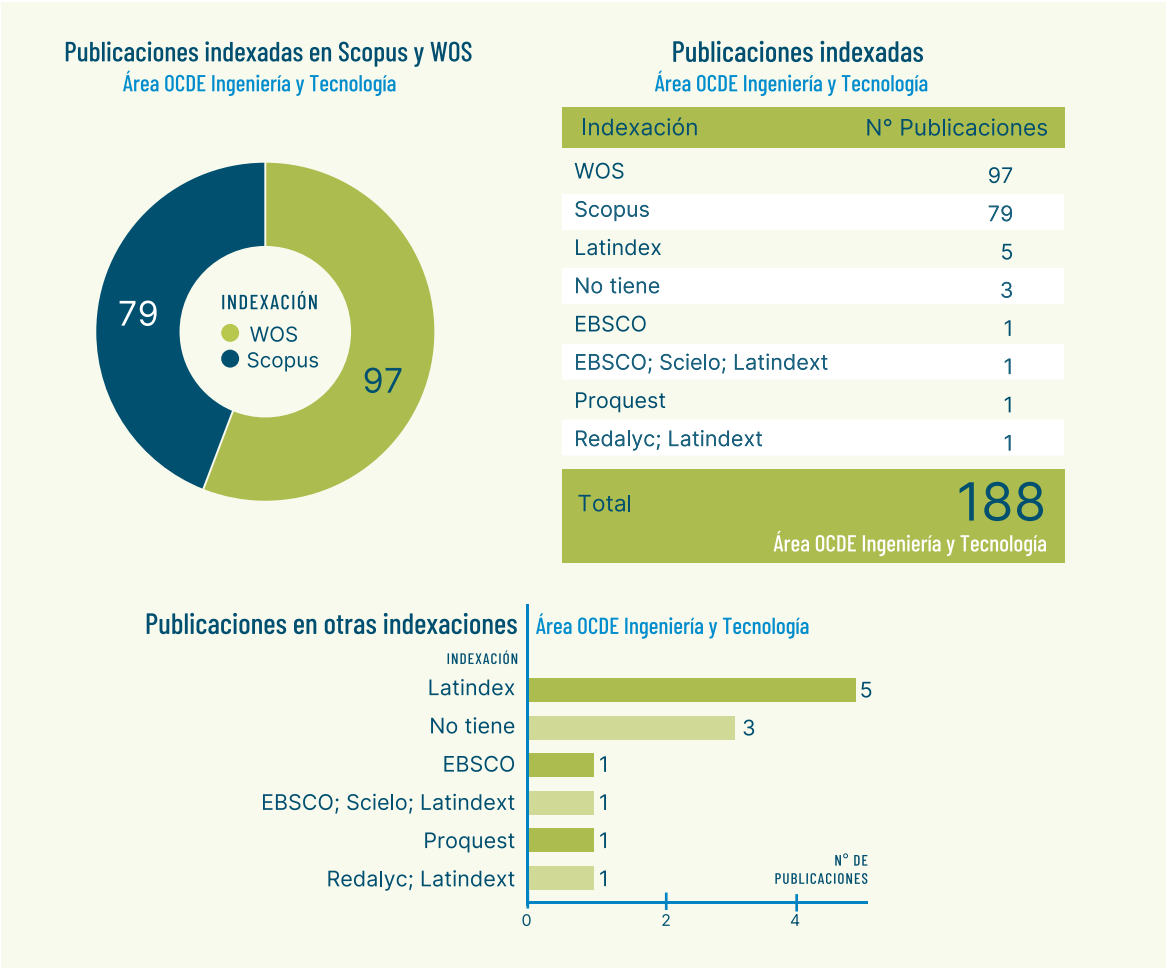
- “*Biopolymers as Sustainable and Active Packaging Materials: Fundamentals and Mechanisms of Antifungal Activities*” (2024, WOS Q1)
- “*Production of poly-3-hydroxybutyrate (PHB) nanoparticles using grape residues as the sole carbon source*” (2024, WOS Q1)
- “*Efficient production of a polyhydroxyalkanoate by Azotobacter vinelandii OP using apple residues as promising feedstock*” (2023, WOS Q1)

Estos estudios contribuyen directamente a la **innovación en bioplásticos, la economía circular y la reducción de residuos industriales**, alineándose con las demandas regionales de sostenibilidad y gestión responsable de recursos naturales.



Gráfico 33.
Publicaciones indexadas en Scopus, WOS y otros catálogos regionales y de acceso abierto

Fuente:
Elaboración propia a partir de Base de datos Proyecto FIUT-UCM, 2025.

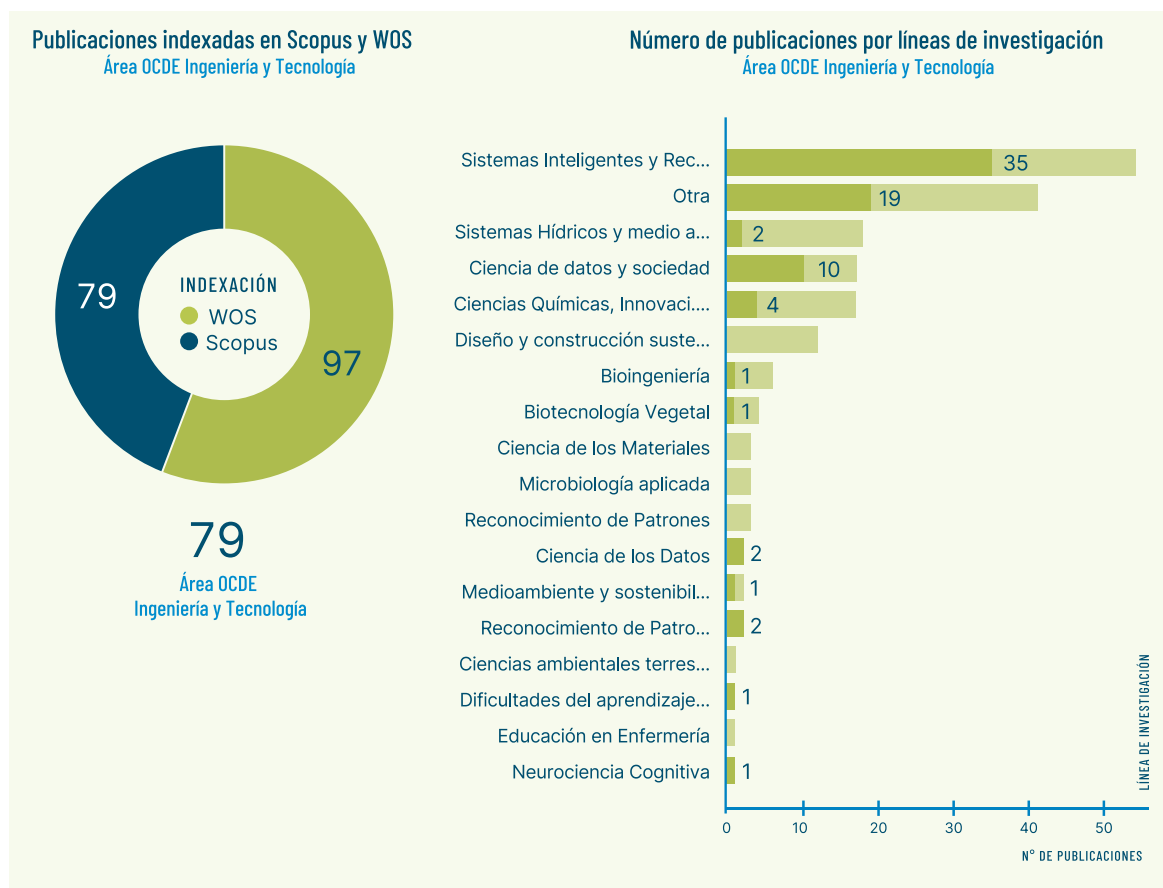


De las 188 publicaciones, de las cuales 97 están indexadas en WOS y 79 en Scopus. Solo **12 publicaciones** aparecen en otras bases (como **Latindex**, con 5 registros), lo que confirma la **predominancia de publicaciones de alto estándar internacional** y una **menor difusión en bases regionales o especializadas**.



Gráfico 34.
Publicaciones
indexadas
en Scopus
por líneas de
investigación

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.

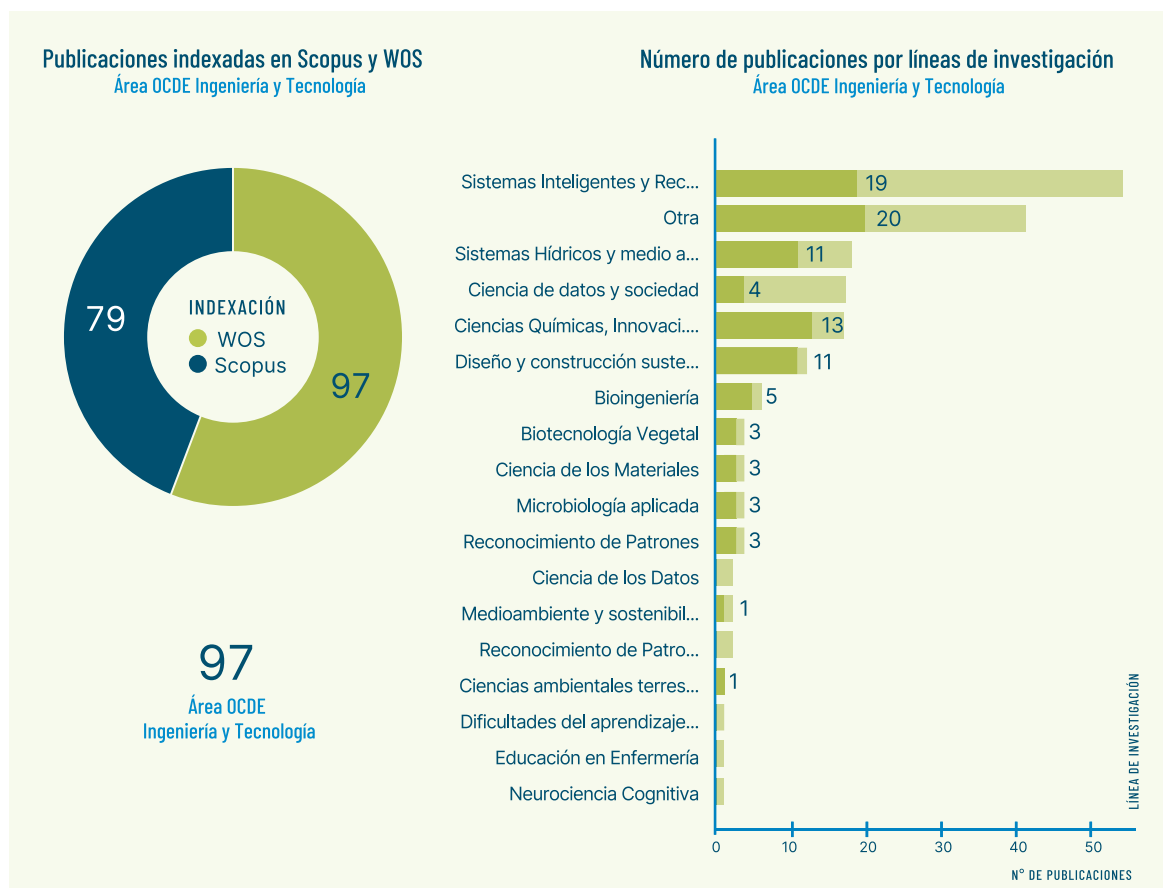


El análisis detallado muestra que en **Scopus** predominan las líneas **“Sistemas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones”** (35 publicaciones), **“Otra”** (19), **“Ciencia de Datos y Sociedad”** (10) y **“Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería”** (4). Estas áreas concentran la mayor parte de la producción científica indexada, evidenciando un fuerte **enfoque en inteligencia artificial, ingeniería de datos y tecnologías de comunicación**.



Gráfico 35.
Publicaciones indexadas WOS
por líneas de investigación

Fuente:
Elaboración propia a partir de Base de datos Proyecto FIUT-UCM, 2025.



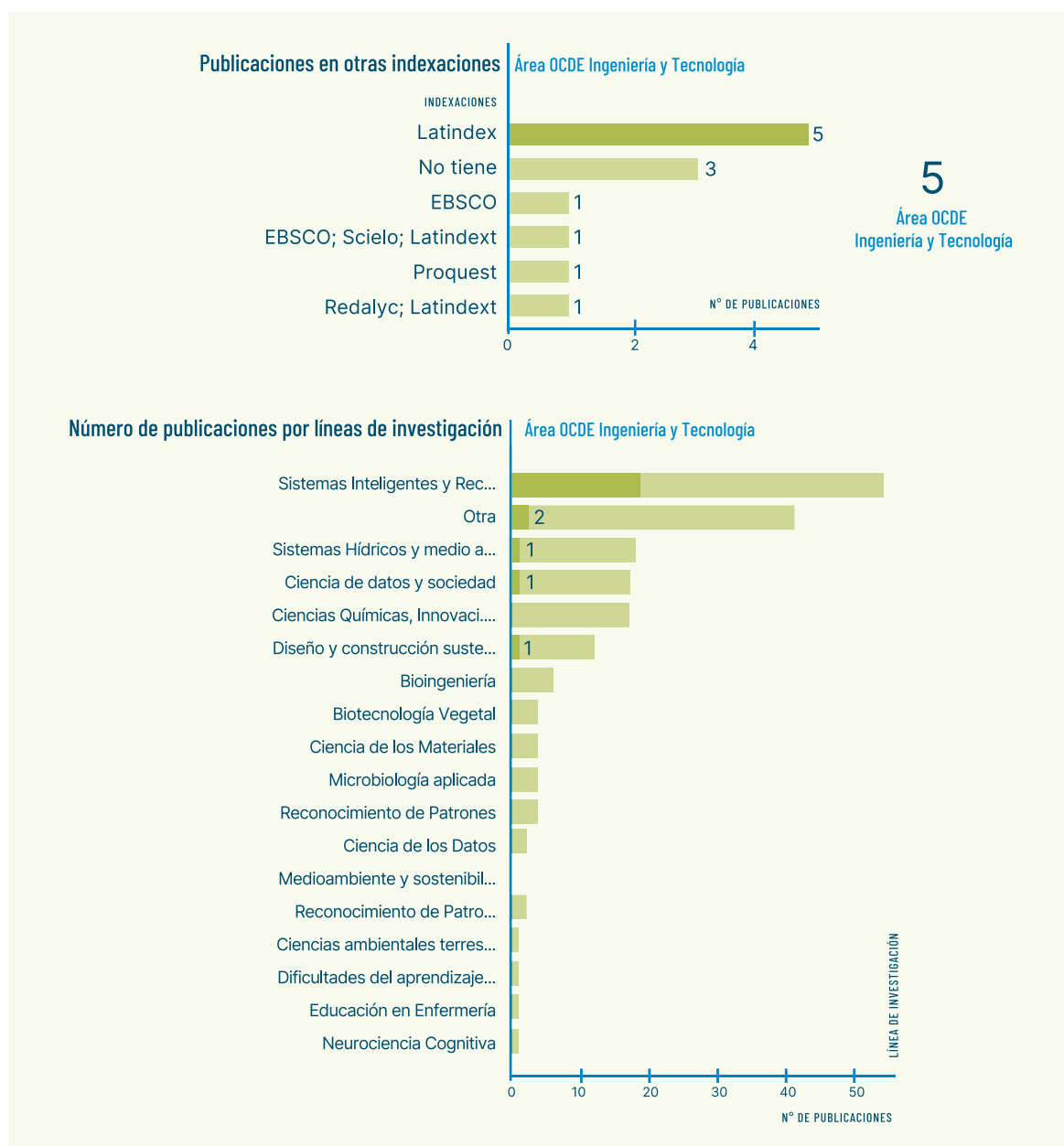
El gráfico de anillo presenta **97 publicaciones indexadas en WoS** (color verde), mientras que el gráfico de barras complementario muestra su distribución por líneas de investigación. Destacan las categorías “Otra” (20 publicaciones), “**Sistemas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones**” (19) y “**Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería**” (13), que en conjunto representan los principales núcleos de la investigación tecnológica de la universidad.

Estas áreas reflejan una orientación consolidada hacia la aplicación de inteligencia artificial, el desarrollo de materiales avanzados y la ingeniería sostenible, donde la investigación combina rigor científico con pertinencia territorial.



Gráfico 36.
Publicaciones en otras
indexaciones
por líneas de
investigación

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de Base de
datos Proyecto
FIUT-UCM,
2025.



En este ámbito se registran **12 publicaciones en indexaciones distintas a WoS y Scopus**, entre las cuales Latindex es la base más representativa, con **5 publicaciones**. Según el gráfico de barras, las líneas con mayor presencia son “Otra” (2 publicaciones), **“Sistemas Hídricos y Medioambiente”** (1), **“Ciencia de Datos y Sociedad”** (1) y **“Diseño y Construcción Sustentable”** (1).

Aunque el volumen es acotado, estas investigaciones abordan temáticas estratégicas relacionadas con sostenibilidad ambiental, innovación tecnológica y gestión del agua, lo que refuerza la vocación regional de la UCM hacia la investigación aplicada. Este conjunto de publicaciones - en su mayoría orientadas a resolver problemáticas locales - refleja la articulación creciente entre la ciencia académica y las necesidades del territorio, especialmente en materia de infraestructuras sostenibles, planificación hídrica e inclusión tecnológica.



12.2 Análisis de contexto y principales avances en Ingeniería y Tecnología

El ámbito de **Ingeniería y Tecnología** se consolida como el **principal motor de la investigación aplicada** de la UCM y un eje estratégico para la articulación entre ciencia, innovación y desarrollo territorial. De acuerdo con los registros 2024, **casi la mitad de los proyectos con financiamiento externo (48%)** se inscriben en esta área OCDE, superando en proporción a las Ciencias Naturales (19%) y a las Agrícolas (4%), y complementando su acción con la Ciencia Médica y de la Salud (30%).

Esta distribución revela un patrón institucional de creciente orientación hacia la **I+D+i de base tecnológica y aplicada**, orientada a resolver desafíos territoriales definidos por la ERD Maule 2042: sostenibilidad ambiental, gestión de recursos hídricos, fortalecimiento de la infraestructura, resiliencia climática y transformación productiva hacia economías verdes y digitales.

Tabla 15.
Distribución de
proyectos con
financiamiento
externo vigentes
a 2024 según área
de conocimiento
OCDE

Fuente:
Elaboración
propia a partir
de datos de la
Dirección de
Investigación
UCM.

Área OCDE	N° de proyectos Fondecyt en ejecución	% de proyectos Fondecyt en ejecución
1. Ciencias Naturales	5	19%
2. Ingeniería y Tecnología	13	48%
3. Ciencias Médicas y de la Salud	8	30%
4. Ciencias Agrícolas y Veterinarias	1	4%

12.3 Concentración y orientación de los fondos

El análisis de los proyectos vigentes muestra que el 67% del financiamiento externo proviene del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC Maule), evidenciando un vínculo estrecho entre la universidad y las políticas regionales de desarrollo productivo. Este fondo actúa como catalizador de proyectos que vinculan la investigación académica con sectores estratégicos como la agroindustria, energía renovable, recursos hídricos y biotecnología.

El restante 33% se distribuye entre fondos de escala nacional, FIA (11%), Fondo de Investigación del Bosque Nativo (11%) y FONDEF (11%), los cuales amplían el alcance hacia áreas de innovación agrícola, conservación ambiental y transferencia tecnológica de alto impacto social.

Esta diversificación muestra una base de financiamiento sólida, aunque aún concentrada en convocatorias regionales, lo que sugiere la necesidad de incrementar la participación en fondos competitivos nacionales e internacionales para fortalecer la visibilidad y la sostenibilidad de la I+D+i.



12.4 Distribución por líneas de investigación y unidades académicas

La información consolidada de los proyectos externos permite observar **una clara concentración de capacidades en torno a catorce líneas de investigación**, distribuidas en cinco facultades y centros.

Entre ellas, Ingeniería y Tecnología lidera la presencia institucional junto al CIEAM y la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, cada una con aproximadamente un 28% de los proyectos en ejecución.

Las líneas con mayor dinamismo y pertinencia territorial son:

- **Sistemas Hídricos y Medioambiente (Facultad de Ingeniería / CIIA):** centrada en modelación de cuencas, gestión de recursos hídricos y tecnologías de monitoreo ambiental. Alineación directa con el conflicto ERD N°1 (escasez hídrica y presión agroforestal).
- **Sistemas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones / Sistemas Silvoagrícolas Digitales:** orientadas a la automatización, análisis de datos e integración tecnológica en sectores agrícolas, con alto potencial de transferencia hacia la agroindustria regional (alineación con conflictos 1 y 4).
- **Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería (CIEAM):** combina investigación aplicada en materiales avanzados, química sustentable y bioingeniería, con impacto en la producción limpia, energías renovables y economía circular (alineación con conflictos 5 y 8).
- **Bioingeniería y Biotecnología Vegetal (CENBIO):** integra avances en biología molecular, genética vegetal y adaptación climática, respondiendo a necesidades de innovación agrícola y manejo sustentable de los recursos naturales (alineación directa con conflictos 1, 4 y 8).

Estas líneas constituyen el **núcleo operativo de la transferencia tecnológica institucional**, tanto por su potencial de escalamiento empresarial como por su capacidad de respuesta a los desafíos ambientales y productivos del Maule.



12.5 Vacíos y desafíos estructurales

A pesar de los avances, el diagnóstico revela **vacíos estructurales y desafíos institucionales** para consolidar la contribución territorial de este ámbito:

1. **Dependencia del financiamiento FIC Maule**, lo que limita la autonomía y continuidad de proyectos en el largo plazo.
2. **Escasa integración interdisciplinaria**, particularmente entre Ingeniería, Ciencias Sociales y Educación, necesarias para incorporar componentes humanos, culturales y de gobernanza en la innovación tecnológica.
3. **Brecha en transferencia y comercialización de resultados**, reflejada en baja generación de patentes, licencias o spin-offs, lo que restringe la inserción efectiva del conocimiento en los sistemas productivos.
4. **Débil internacionalización**, con participación reducida en redes globales de innovación, lo que impide escalar el impacto y aumentar la visibilidad científica.
5. **Desigual cobertura territorial**, con concentración de proyectos en el eje Talca-Curicó y menor presencia en territorios rurales de Linares y Cauquenes.

12.6 Perspectiva estratégica y proyección

De cara al futuro, el ámbito de Ingeniería y Tecnología se proyecta como **una de las áreas con mayor potencial de crecimiento y transferencia**, siempre que se consolide un enfoque abierto y colaborativo de I+D+i.

Las prioridades estratégicas deben orientarse a:

- **Institucionalizar una política de innovación abierta**, que integre incubadoras tecnológicas, observatorios de agua y energía, y programas de innovación con empresas del Maule.
- **Fortalecer la interfaz universidad–empresa–Estado**, mediante convenios de cofinanciamiento, prácticas profesionales en proyectos tecnológicos y formación dual en ingeniería aplicada.
- **Crear una red de transferencia tecnológica interdisciplinaria**, conectando la Facultad de Ingeniería con Agrarias, CIEAM y Ciencias Sociales, para abordar de forma integral los conflictos territoriales.
- **Impulsar la internacionalización científica**, mediante la participación en consorcios tecnológicos, redes Horizon Europe y convenios con centros de innovación verde en América Latina y Europa.

Finalmente, es necesario reforzar que el análisis de los proyectos con orientación aplicada muestra que el ámbito de Ingeniería y Tecnología constituye la columna vertebral del modelo de desarrollo regional de la UCM, al combinar capacidades científicas con pertinencia territorial. Su contribución es clave para enfrentar los desequilibrios estructurales del Maule (escasez hídrica, desigualdad territorial, fragilidad ambiental y baja diversificación productiva) mediante soluciones basadas en ciencia, tecnología e innovación.



No obstante, la consolidación de este liderazgo exige avanzar hacia un **ecosistema institucional de I+D+i más abierto, interdisciplinario y sostenible**, capaz de transformar conocimiento en valor social, ambiental y económico, fortaleciendo así la **tercera misión universitaria**: aportar activamente al desarrollo equitativo y sostenible de la Región del Maule.

12.7 Mapeo de correspondencias entre líneas de investigación en Ingeniería y Tecnología y Desafíos Regionales (ERD Maule 2042)

Línea de investigación (Área OCDE)	Campo de demanda territorial relacionado	Prioridad ERD asociada	Nivel de alineación	Justificación analítica
Sistemas Hídricos y Medioambiente	Gestión hídrica y sustentabilidad productiva	(1) Escasez hídrica y presión agrícola-forestal; (8) Falta de figuras de protección medioambientales	Alineación directa	Línea crítica para el Maule; aborda eficiencia en uso de agua, modelamiento hidrológico monitoreo de ecosistemas. Se relaciona con resiliencia hídrica adaptación al cambio climático.
Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería	Producción limpia, materiales sostenibles y economía circular	(1) Escasez hídrica; (4) Vulnerabilidad socioeconómica; (8) Protección ambiental	Alineación directa	Investigación en biopolímeros aprovechamiento de residuos agroindustriales. Contribuye reducir impactos ambientales y diversificar la matriz productiva.
Bioingeniería	Salud ambiental, biotecnología aplicada y procesos productivos sostenibles	(1) Escasez hídrica; (4) Vulnerabilidad socioeconómica	Alineación directa	Promueve soluciones tecnológicas en bioprocesos, biomateriales y energía limpia. Vincula ciencia básica con aplicaciones industriales de bajo impacto ambiental.
Sistemas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones	Innovación digital y optimización de procesos productivos y sanitarios	(4) Vulnerabilidad socioeconómica; (7) Dependencia funcional interregional	Alineación directa	Desarrollo de IA aplicada monitoreo agrícola, salud pública y transporte. Alta proyección en automatización y eficiencia energética.
Ciencia de Datos y Sociedad / Ciencias de los Datos	Digitalización, análisis territorial y planificación regional	(4) Vulnerabilidad socioeconómica; (5) Reacción ante emergencias; (7) Dependencia vial	Alineación indirecta	Fortalece la gestión pública mediante análisis predictivo, planificación urbana y apoyo políticas basadas en evidencia.
Diseño y Construcción Sustentable	Infraestructura resiliente y urbanismo sostenible	(6) Desigualdad en infraestructura vial; (9) Urbanización y presión sobre lo rural	Alineación directa	Contribuye al diseño de vivienda eficiente y materiales sostenibles; aporta a políticas de ordenamiento territorial eficiencia energética.



Línea de investigación (Área OCDE)	Campo de demanda territorial relacionado	Prioridad ERD asociada	Nivel de alineación	Justificación analítica
Energías Renovables y Recursos Naturales (asociada al CIEAM)	Transición energética y resiliencia climática	(1) Escasez hídrica; (5) Reacción ante emergencias; (8) Protección ambiental	Alineación directa	Investiga fuentes renovables (solar, biomasa) y eficiencia energética; clave para la mitigación del cambio climático la independencia energética regional.
Ingeniería Aplicada y Tecnología de Materiales	Innovación industrial y manufactura sustentable	(4) Vulnerabilidad socioeconómica; (7) Dependencia productiva	Alineación indirecta	Avances en ingeniería mecánica y materiales inteligentes. Potencial de transferencia hacia pymes regionales del sector manufacturero y agroindustrial.
Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)	Digitalización y acceso equitativo a servicios	(2) Cobertura de servicios rurales; (7) Dependencia interregional	Alineación indirecta	Aporta a reducir brechas digitales mediante proyectos de conectividad rural y telemedicina. Impacto social en inclusión digital.
Robótica y Automatización	Productividad agroindustrial y resiliencia ante emergencias	(1) Escasez hídrica; (5) Capacidad de reacción ante emergencias	Alineación indirecta	Contribuye a optimizar procesos agrícolas, mejorar seguridad en faenas y aumentar eficiencia productiva. Falta mayor inserción territorial.
Ingeniería Civil y Estructural	Infraestructura vial y planificación territorial	(6) Infraestructura desigual; (9) Urbanización descontrolada	Alineación directa	Desarrolla propuestas en planificación sostenible resiliencia estructural. Responde a demandas de infraestructura segura y adaptativa.
Categoría "Otra"	Investigaciones interdisciplinarias o no clasificadas	(3) Identidad cultural y vulnerabilidad rural; (10) Patrimonio regional	Variable (mixta)	Incluye estudios sobre innovación social, gestión del conocimiento y patrimonio, con potencial de integración interdisciplinar.

Fuente:
elaboración
propia.

El mapeo muestra una fuerte alineación de Ingeniería y Tecnología con los desafíos estructurales del Maule, especialmente en los ejes de escasez hídrica, sostenibilidad ambiental, infraestructura y vulnerabilidad socioeconómica.

Las líneas con alineación directa (Sistemas Hídricos, Bioingeniería, Energías Renovables, Ingeniería Civil y Construcción Sustentable) responden de manera clara a las prioridades ERD de adaptación climática, equidad territorial y productividad sostenible.

En contraste, las líneas indirectas o con menor alineación (IA, TIC, Ciencia de Datos) poseen alto potencial de expansión hacia la gestión pública, emergencias o la digitalización rural, pero requieren una articulación institucional más sólida con el territorio y los sectores productivos.

La **clave estratégica** será consolidar estas líneas tecnológicas como **vectores de desarrollo regional**, integrando innovación científica, transferencia productiva y formación de talento, reforzando así la **tercera misión universitaria y la transición del Maule hacia un modelo sostenible, digital e inclusivo**.



12.8 Cruce analítico de correspondencias y vacíos estructurales en el ámbito de Ingeniería y Tecnología

El análisis de correspondencias entre la oferta investigativa universitaria y las demandas territoriales del Maule evidencia un **núcleo de alineación directa** en torno a los ejes de **sostenibilidad ambiental, gestión hídrica, infraestructura resiliente y transición energética**, donde la investigación en **Ingeniería y Tecnología** actúa como motor del cambio estructural regional. Sin embargo, también se identifican **vacíos funcionales y de integración institucional** que limitan el alcance territorial de esta contribución.

12.8.1 Correspondencias consolidadas

El cruce muestra que las líneas con mayor alineación directa son **Sistemas Hídricos y Medioambiente, Energías Renovables, Construcción Sustentable, Ingeniería Civil, Bioingeniería y Ciencias Químicas Aplicadas**, las que abordan desafíos clave de la ERD, especialmente:

- **La escasez hídrica y presión agroforestal (conflicto 1)**, mediante soluciones en modelamiento hidrológico, eficiencia del riego y tecnologías de reutilización de aguas.
- **La vulnerabilidad socioeconómica y la resiliencia ante emergencias (conflictos 4 y 5)**, a través del desarrollo de materiales sostenibles, tecnologías limpias y soluciones para infraestructura crítica.
- **La falta de protección ambiental y transición energética (conflicto 8)**, mediante proyectos en energía solar, biomasa, y diseño sostenible de bajo impacto ambiental.
- **La desigualdad en la calidad de las infraestructuras** (conflicto 6), con aportes en ingeniería estructural y urbanismo sostenible que promueven equidad territorial y eficiencia en servicios públicos.

Estas líneas constituyen **vectores estratégicos de transferencia** hacia sectores productivos de alta relevancia regional (agroindustria, forestal, construcción, energía), y fortalecen la capacidad de respuesta ante riesgos climáticos. Además, articulan de manera efectiva la **investigación aplicada con políticas de desarrollo sostenible**.



12.9 Alineaciones emergentes y de oportunidad

Existen líneas con **alineación indirecta**, como **Sistemas Inteligentes, Ciencia de Datos, Robótica, TIC e Ingeniería de Materiales**, que poseen **alto potencial de expansión** en ámbitos como:

- **Digitalización y automatización de procesos productivos rurales**, clave para la competitividad agrícola e industrial.
- **Gestión territorial y análisis predictivo de emergencias**, aplicando inteligencia artificial y ciencia de datos para la toma de decisiones públicas.
- **Conectividad rural y teletrabajo**, que podrían contribuir a la equidad digital y la diversificación económica de zonas rezagadas.

No obstante, estas áreas emergentes muestran una **baja articulación con actores productivos y públicos del territorio**, lo que impide traducir su capacidad tecnológica en impactos directos sobre la economía regional. Se requiere fortalecer la **interfaz universidad-empresa-Estado**, impulsando proyectos piloto en **agricultura inteligente, logística verde y planificación territorial digital**.

12.10 Síntesis general

El ámbito de **Ingeniería y Tecnología** representa una **columna vertebral del desarrollo regional**, al proveer conocimiento estratégico para enfrentar los conflictos estructurales del Maule. Sin embargo, su potencial pleno depende de superar la **fragmentación institucional, potenciar la transferencia tecnológica y consolidar alianzas territoriales** que traduzcan la investigación en soluciones de impacto directo.

n este sentido, el tránsito hacia un **modelo abierto y colaborativo de I+D+i**, basado en innovación verde, digitalización inclusiva y gobernanza digital, constituye la ruta más efectiva para transformar el conocimiento científico en motor de equidad y resiliencia regional.

13 Análisis de contenido sobre el stock de conocimiento en Humanidades



Humanidades presenta una producción científica diversa, con **249 publicaciones distribuidas en 31 líneas de investigación**. Aunque la categoría “Otra” concentra el 28,1% de la producción, lo que evidencia una dispersión temática, destacan polos de especialización consolidados en **Filosofía y Religión (11,2%)**, **Ética y Política (9,2%)**, **Filosofía Teórica (8,4%)**, y **Filosofía y Ciencia (8,4%)**.

Estas líneas articulan una reflexión profunda sobre los fundamentos éticos, epistémicos y culturales del conocimiento, proyectando una fuerte identidad académica centrada en el **pensamiento crítico, la ética aplicada y la cultura contemporánea**.



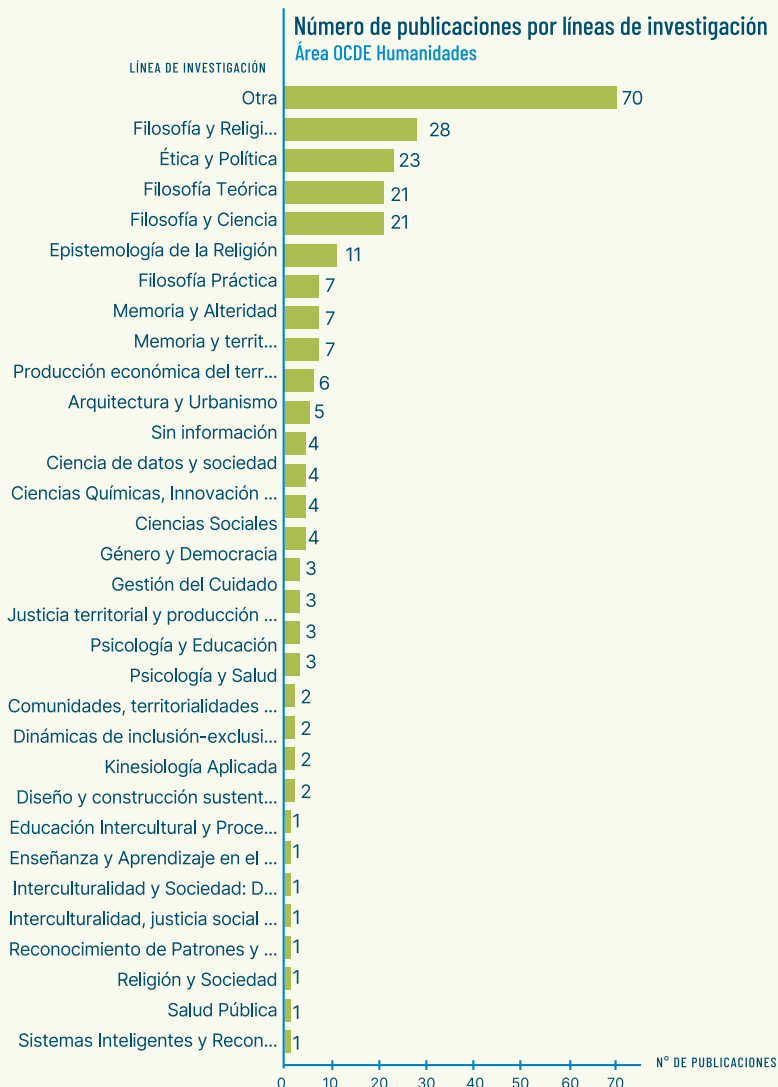
Tabla 16.
Sistematización
de publicaciones
por línea de
investigación Área
de conocimiento
OCDE de
Humanidades

Línea de Investigación	Número de Publicaciones	Porcentaje (%)
Arquitectura y Urbanismo	6	2.4%
Ciencia de datos y sociedad	4	1.6%
Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería	4	1.6%
Ciencias Sociales	4	1.6%
Comunidades, territorialidades y transformación social	2	0.8%
Dinámicas de inclusión-exclusión en las prácticas cotidianas del territorio	2	0.8%
Diseño y construcción sustentable	1	0.4%
Educación intercultural y Procesos Aculturativos	1	0.4%
Enseñanza y Aprendizaje en el sistema educativo	1	0.4%
Epistemología de la Religión	11	4.4%
Ética y Política	23	9.2%
Filosofía Práctica	7	2.8%
Filosofía Teórica	21	8.4%
Filosofía y Ciencia	21	8.4%
Filosofía y Religión	28	11.2%
Género y Democracia	4	1.6%
Gestión del Cuidado	3	1.2%
Interculturalidad y Sociedad: Discurso y diversidad cultural	1	0.4%
Interculturalidad, justicia social e inclusión en la educación	1	0.4%
Justicia territorial y producción política del territorio	3	1.2%
Kinesiología Aplicada	2	0.8%
Memoria y Alteridad	7	2.8%
Producción económica del territorio, posibilidades y conflictos	7	2.8%
Psicología y Educación	3	1.2%
Psicología y Salud	3	1.2%
Reconocimiento de Patrones y Cómputo de Alto Rendimiento	1	0.4%
Religión y Sociedad	1	0.4%
Salud Pública	1	0.4%
Sistemas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones	1	0.4%
Sin información	5	2.0%
Otra	70	28.1%
Total	249	100%

Fuente:
Elaboración propia
a partir de Base
de datos Proyecto
FIUT-UCM, 2025.



Gráfico 37.
Distribución de
publicaciones
por líneas de
investigación



Fuente:
Elaboración propia
a partir de Base
de datos Proyecto
FIUT-UCM, 2025.

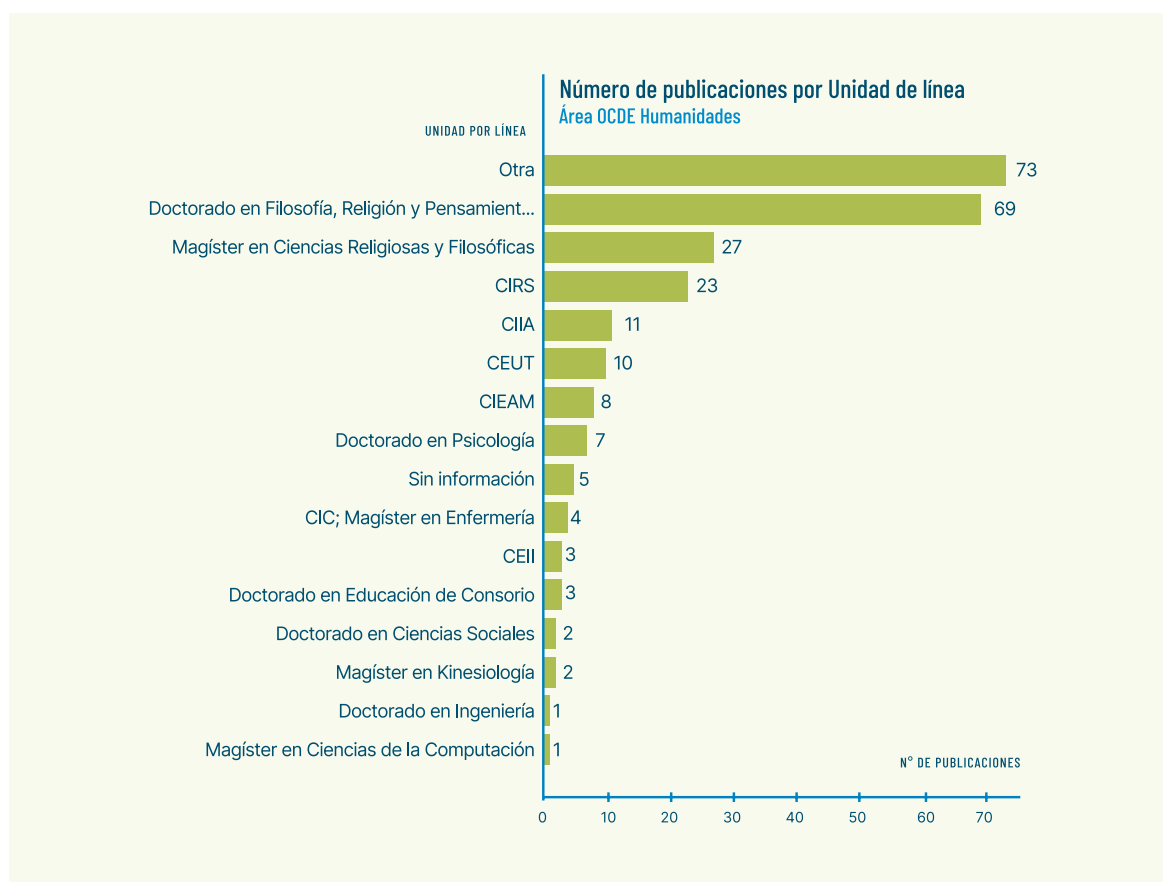
El gráfico de columnas muestra una **alta concentración temática** en torno a la filosofía práctica, la religión y la ética, lo que refuerza la vocación humanista de la UCM. Sin embargo, líneas emergentes como *Memoria y Alteridad*, *Justicia territorial*, *Género y Democracia* y *Producción económica del territorio* reflejan una apertura hacia problemáticas sociales y culturales que dialogan con la ERD Maule 2042, en especial con los conflictos 4 (vulnerabilidad socioeconómica), 9 (urbanización y pérdida del sentimiento identitario rural) y 10 (protección del patrimonio material e inmaterial).

Estas líneas, aunque de menor volumen, aportan una lectura crítica de la transformación social y cultural del Maule, integrando la **dimensión simbólica y patrimonial** del desarrollo regional, un campo escasamente cubierto por otras áreas científicas.



Gráfico 38.
Número de
publicaciones por
Unidad de Línea

Fuente:
Elaboración propia
a partir de Base
de datos Proyecto
FIUT-UCM, 2025.



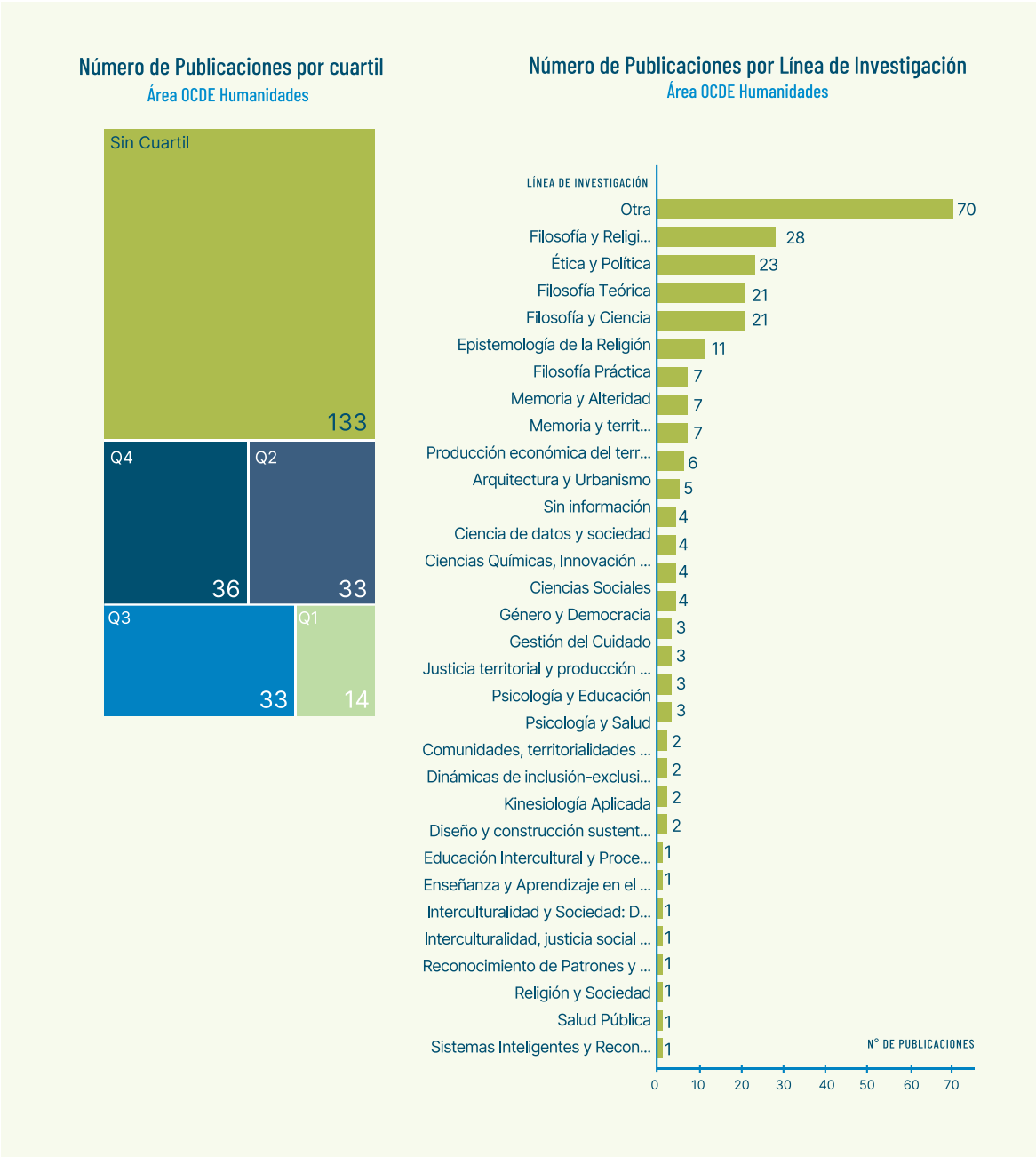
El gráfico evidencia que la producción se concentra en el **Doctorado en Filosofía, Religión y Pensamiento Contemporáneo (69 publicaciones)** y el **Magister en Ciencias Religiosas y Filosóficas (27)**, consolidando a la Facultad de Ciencias Religiosas y Filosóficas como el núcleo de la investigación en Humanidades. Le siguen el **Centro Interdisciplinario de Estudios de Religión y Sociedad (CIRS, 23)** y el **Centro de Investigación en Ciencias Sociales (CIIA, 11)**.

Estas unidades proyectan líneas consolidadas sobre ética, religión, epistemología y filosofía práctica, al tiempo que comienzan a explorar intersecciones con el territorio - memoria, identidad y producción simbólica -, lo que amplía el alcance de las Humanidades hacia algunos desafíos del desarrollo regional.



Gráfico 39.
Publicaciones
por cuartil o
indexación

Fuente:
Elaboración propia
a partir de Base
de datos Proyecto
FIUT-UCM, 2025.

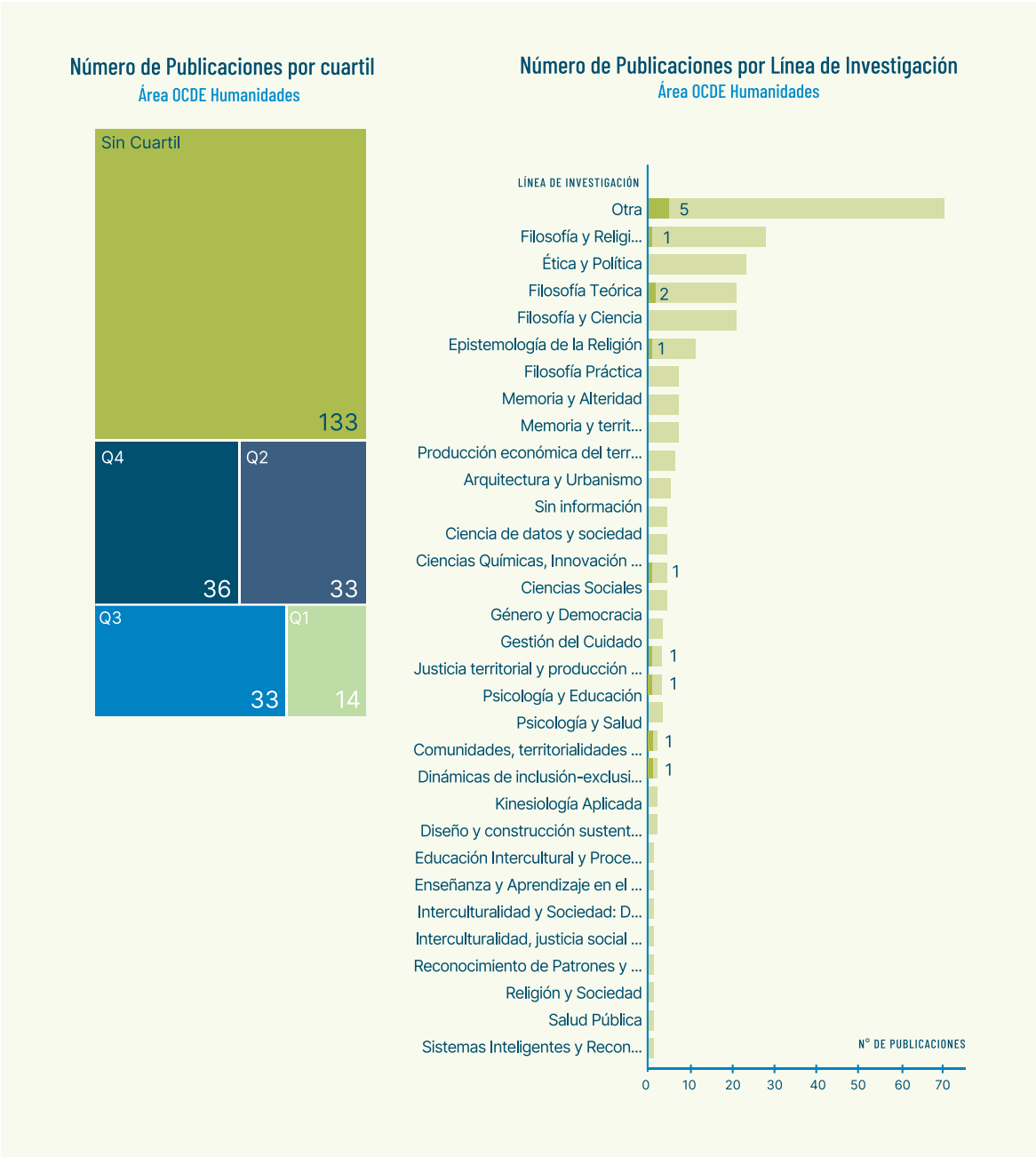


En ambos gráficos se presenta un panorama general de las publicaciones según Líneas de Investigación y su distribución por cuartiles. Se observa que 14 publicaciones se encuentran en el cuartil Q1, 33 en Q2, 33 en Q3 y 36 en Q4. Sin embargo 133 publicaciones no se encuentra indexada en cuartiles. Este resultado refleja que, si bien existe una presencia relevante en revistas de alto impacto (Q1 y Q2), parte de la producción académica aún no se difunde en medios indexados bajo esta clasificación, lo que constituye un área de oportunidad para fortalecer la visibilidad e impacto científico de las investigaciones.



Gráfico 40.
Publicaciones
en cuartil Q1

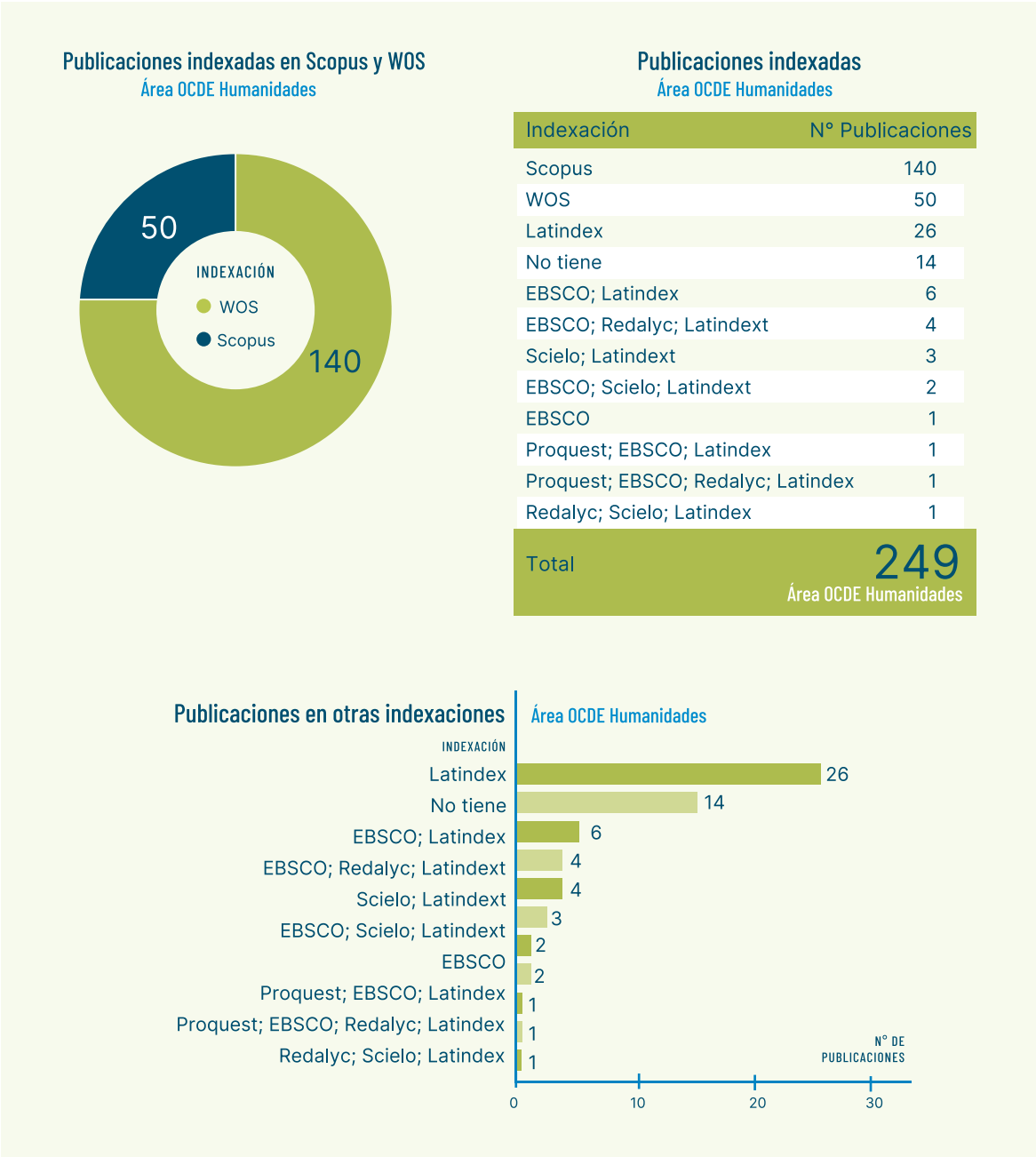
Fuente:
Elaboración propia
a partir de Base
de datos Proyecto
FIUT-UCM, 2025.



En el treemap se destacan en azul las 14 publicaciones en cuartil Q1. En el gráfico de columnas, la mayor concentración se observa en “Otra” (5) y “Filosofía Teórica” (2), mientras que en “Filosofía y Religión”, “Epistemología de la Religión”, “Ciencias Sociales” y cuatro líneas restantes se registra una publicación cada una. Estas líneas reflejan una producción académica orientada al pensamiento filosófico, religioso y cultural, con investigaciones que abordan temas de identidad, ética, migración, salud mental, educación y memoria histórica, consolidando un aporte significativo al desarrollo de las humanidades desde una perspectiva interdisciplinaria y crítica.



Gráfico 41.
Publicaciones indexadas en Scopus, WOS y otros catálogos regionales y de acceso abierto

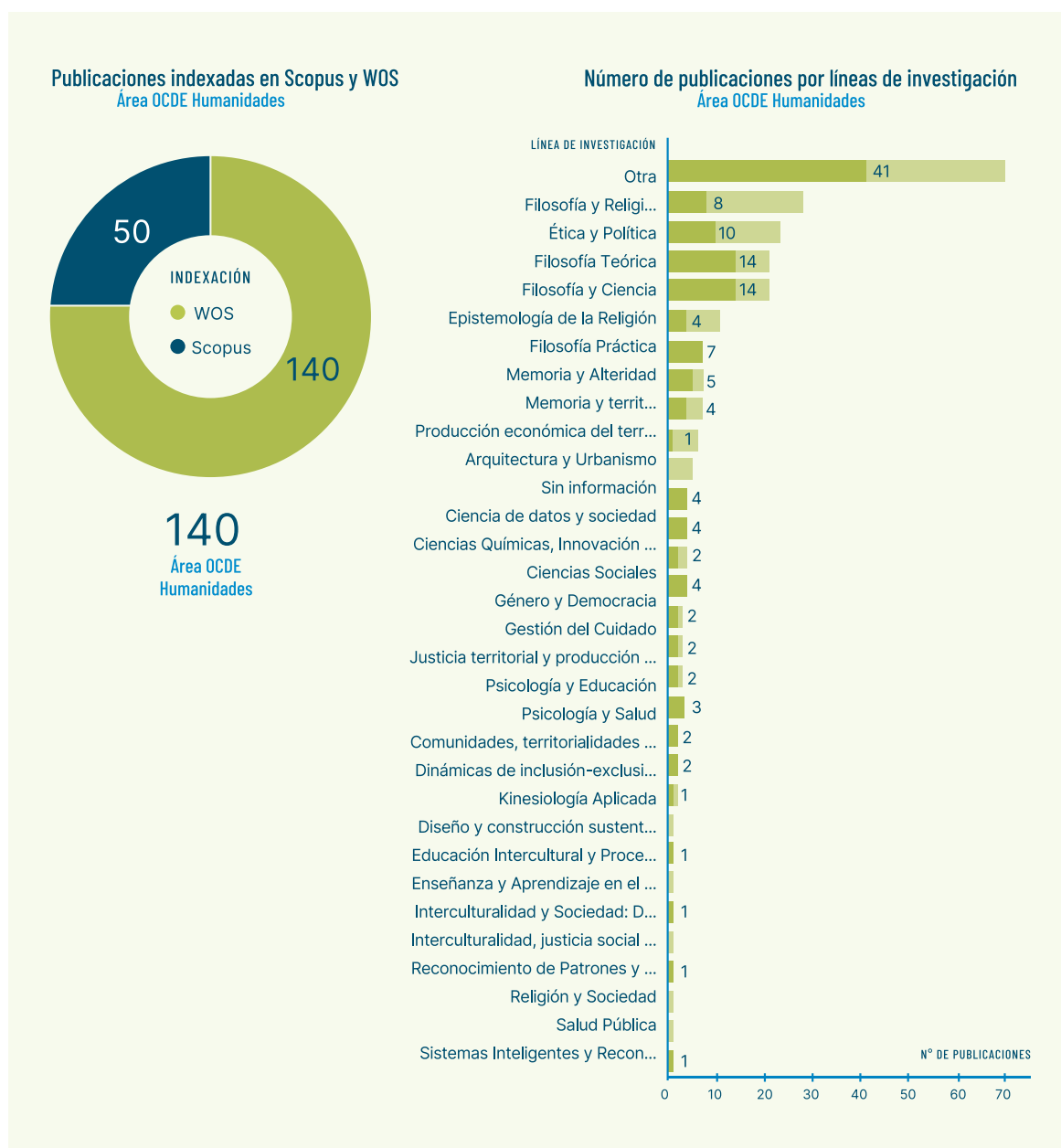


Los gráficos de cuartiles y bases de datos revelan una **presencia en revistas indexadas Scopus (140) y WOS (50)**, aunque el 53% de la producción aún se publica en medios no indexados. Este patrón refleja un **proceso de maduración científica**: consolidación académica y expansión temática, pero con margen para fortalecer la **visibilidad internacional y la transferencia cultural**.

En Latindex (26 publicaciones), destacan “Filosofía y Religión” y “Ética y Política”, con textos centrados en **identidad, valores y desafíos contemporáneos**. Estas contribuciones, de carácter reflexivo y aplicado, vinculan la ética con la acción territorial, reforzando la **dimensión social de la tercera misión universitaria**.



Gráfico 42.
Publicaciones
indexadas en
Scopus por líneas
de investigación

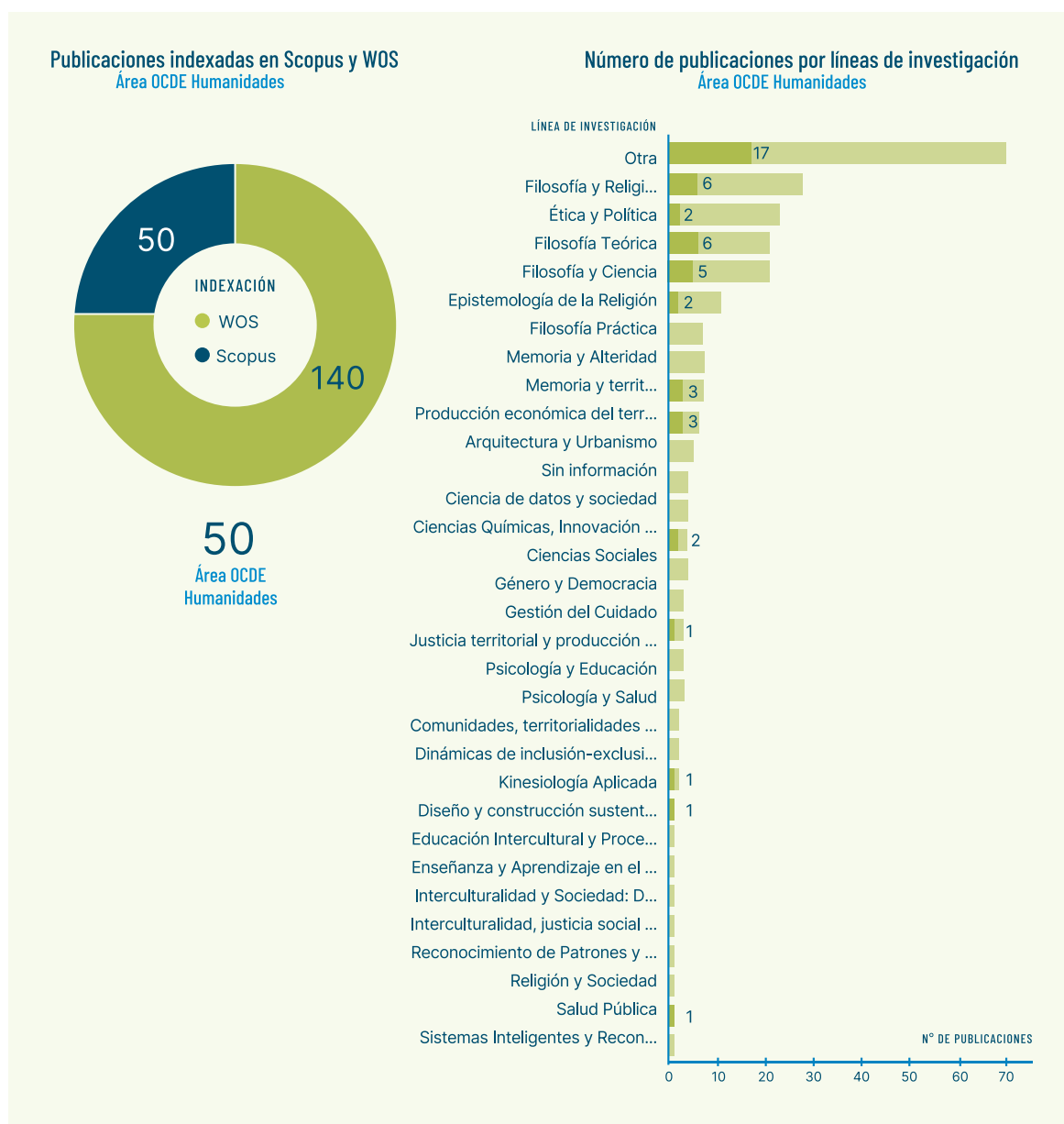


Fuente:
Elaboración propia
a partir de Base
de datos Proyecto
FIUT-UCM, 2025.

El gráfico de anillo ilustra un total de 140 publicaciones indexadas en Scopus (representadas en color rojo). Complementariamente, el gráfico de columnas muestra la distribución de estas publicaciones según las diferentes líneas de investigación. La mayor concentración se encuentra en las categorías “Otra” (41 publicaciones), “Filosofía Teórica” (14), “Filosofía y Ciencia” (14) y “Ética y Política” (10). En conjunto, estas áreas agrupan la mayor parte de la producción científica indexada, reflejando una clara orientación hacia la investigación filosófica, ética y cultural, centrada en el análisis del conocimiento, la racionalidad, la moral y los desafíos contemporáneos de la sociedad.



Gráfico 43.
Publicaciones
indexadas WOS
por líneas de
investigación

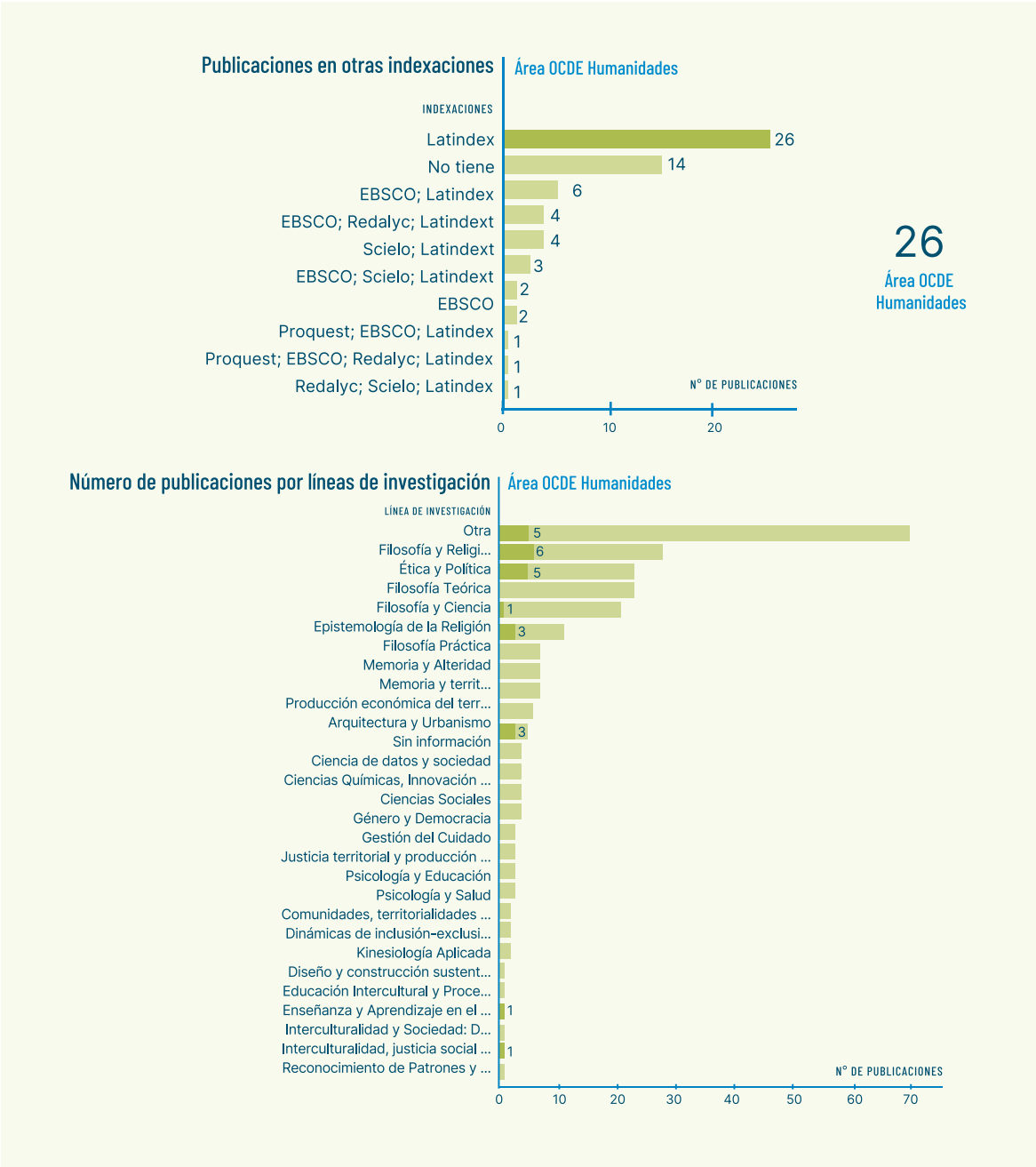


Fuente:
Elaboración propia
a partir de Base
de datos Proyecto
FIUT-UCM, 2025.

El conjunto de 50 publicaciones indexadas en WOS, que se muestra en color verde en el gráfico, permite analizar la distribución de estas publicaciones a través de diversas líneas de investigación. La mayor concentración se observa en las categorías “Otra” (17 publicaciones), “Filosofía y Religión” (6), “Filosofía Teórica” (6) y “Filosofía y Ciencia” (5). En conjunto, estas áreas reflejan una producción orientada hacia el pensamiento filosófico, ético y científico, abordando temas como la salud mental, la epistemología, la psicología cultural, la teología, la educación y los fundamentos del conocimiento.



Gráfico 44.
Publicaciones en
otras indexaciones
por líneas de
investigación



Fuente:
Elaboración propia
a partir de Base
de datos Proyecto
FIUT-UCM, 2025.

En esta gráfica se puede observar que, se registran un total de 59 publicaciones en bases de datos distintas a Scopus y WOS. El gráfico de columnas revela que la mayor concentración corresponde a Latindex, con 26 publicaciones, lo que la convierte en la base secundaria más representativa. Dentro de esta indexación, como se muestra en el gráfico de barras, destacan las líneas de investigación “Filosofía y Religión” (6 publicaciones), “Ética y Política” (5) y “Otra” (5). Estas publicaciones se centran en el pensamiento filosófico, la ética y la reflexión cultural en torno a problemáticas sociales y contemporáneas.



13.1 Análisis temático de las publicaciones

Las publicaciones revisadas profundizan en temas de **ética aplicada, educación, salud mental, interculturalidad y patrimonio cultural**, todos ellos directamente vinculados con los **ejes de bienestar, equidad y sostenibilidad cultural** de la ERD Maule 2042.

- **Inclusión y educación de calidad:** El estudio *“Specific Language Impairment and Language Delay”* (2023, Scopus, Q3) analiza la matrícula en escuelas de lenguaje del Maule, aportando evidencia empírica sobre inclusión educativa y atención temprana, respondiendo al desafío regional de mejorar la calidad y cobertura de la educación rural e infantil (conflictos 2 y 4).
- **Ética y sociedad contemporánea:** Trabajos como *“Levinasian Ethics: An Encounter of Otherness in Contemporary Times”* y *“Neurorights: Towards a Philosophical Foundation”* (2022–2023, Scopus Q2) vinculan la reflexión filosófica con dilemas sociales actuales - migración, neurotecnología y derechos digitales -, alineándose con la necesidad de fortalecer la ética pública y el bienestar humano frente a las transformaciones tecnológicas (conflictos 5 y 9).
- **Cultura, identidad y memoria:** Estudios como *“Emotions Generators of Beliefs and Devotion to Religious Images”* (2022) y *“Neruda and Chambi: Poetry and Photography in Heights of Machu Picchu Translated”* (2024) muestran la contribución de la UCM al **rescate del patrimonio material e inmaterial** y a la comprensión de los procesos de identidad cultural, directamente relacionados con los conflictos 9 y 10 de la ERD.

En conjunto, la producción en Humanidades se posiciona como **un puente entre conocimiento, ética y territorio**, promoviendo una reflexión crítica sobre las tensiones sociales, religiosas y culturales que afectan la cohesión regional.

13.2 Correspondencia con las demandas regionales del Maule

Las Humanidades de la UCM dialogan con las **demandas territoriales** desde una triple dimensión:

1. **Educativa y social:** contribuyendo a la inclusión, la convivencia y la formación cívica.
2. **Cultural y patrimonial:** preservando la identidad regional frente a la globalización y la urbanización.
3. **Ética y tecnológica:** abordando dilemas emergentes sobre neuroderechos, tecnología y justicia social.



Sin embargo, la articulación entre las Humanidades y los **conflictos estructurales de la ERD** sigue siendo incipiente. Esto señala una oportunidad para **fortalecer la transferencia social del conocimiento humanista**, incrementando su impacto en políticas públicas, educación cívica y gestión cultural del territorio.

13.3 Mapeo de correspondencias entre líneas de investigación en Humanidades y desafíos regionales (ERD Maule 2042)

13.3. Mapeo de correspondencias entre líneas de investigación en Humanidades y desafíos regionales (ERD Maule 2042)

Línea de investigación (Área OCDE: Humanidades)	Campo de demanda territorial relacionado	Prioridad ERD asociada	Nivel de alineación	Justificación analítica
Filosofía y Religión	Identidad cultural, cohesión social, formación ética	(3) Identidad rural-cultural en situación vulnerable; (9) Urbanización y pérdida de identidad rural; (10) Protección del patrimonio material e inmaterial	Alineación directa	Las investigaciones sobre religiosidad, valores y filosofía comunitaria refuerzan la identidad regional y la cohesión cultural, contribuyendo al fortalecimiento del sentido de pertenencia y la resiliencia social frente a procesos de urbanización y cambio cultural.
Ética y Política	Gobernanza, justicia social y equidad territorial	(4) Vulnerabilidad socioeconómica; (5) Desigualdad en capacidad de reacción ante emergencias naturales; (9) Urbanización y desigualdad territorial	Alineación directa	Los estudios en ética pública, justicia social y filosofía política aportan marcos normativos para políticas inclusivas, abordando desigualdades estructurales y fortaleciendo la gobernanza democrática regional.
Memoria y Alteridad	Patrimonio histórico, migración, memoria colectiva	(9) Urbanización y pérdida del sentimiento identitario; (10) Protección y puesta en valor del patrimonio	Alineación directa	Esta línea aborda la recuperación de memorias locales, el reconocimiento de comunidades migrantes y la construcción de narrativas identitarias que fortalecen la cohesión social y la educación patrimonial.
Filosofía de la Ciencia y Tecnología	Ética científica, neuroderechos, tecnologías emergentes	(4) Vulnerabilidad en territorios rezagados; (5) Capacidad de respuesta ante emergencias; (9) Adaptación al cambio tecnológico	Alineación indirecta	Las investigaciones en neuroética y tecnologías digitales promueven debates sobre el impacto de la innovación y la inteligencia artificial en el bienestar social y la equidad regional.
Género y Democracia	Equidad de género, inclusión social y participación	(4) Vulnerabilidad socioeconómica; (9) Urbanización e inequidad social	Alineación directa	Contribuye al fortalecimiento de políticas de igualdad y ciudadanía activa, abordando brechas de género y promoviendo la inclusión de mujeres y minorías en el desarrollo territorial.

Fuente: elaboración propia.



13.3. Mapeo de correspondencias entre líneas de investigación en Humanidades y desafíos regionales (ERD Maule 2042)

Fuente:
elaboración propia.

Línea de investigación (Área OCDE: Humanidades)	Campo de demanda territorial relacionado	Prioridad ERD asociada	Nivel de alineación	Justificación analítica
Educación, Filosofía y Sociedad	Formación ciudadana, ética cívica y cultura democrática	(2) Cobertura de servicios educativos rurales; (4) Vulnerabilidad territorial; (9) Equidad educativa	Alineación indirecta	Aporta fundamentos ético-filosóficos para fortalecer la formación ciudadana, la educación en valores y la conciencia democrática en zonas rurales y urbanas.
Estética y Patrimonio Cultural	Valorización del patrimonio artístico y simbólico	(9) Presión urbana sobre identidad cultural; (10) Protección y puesta en valor del patrimonio	Alineación directa	Fortalece la conservación del patrimonio material e inmaterial a través de la investigación artística y la revalorización de expresiones culturales del Maule, generando herramientas para la gestión cultural y el turismo sostenible.
Filosofía Práctica / Ética Aplicada	Bioética, ética ambiental, justicia intergeneracional	(1) Escasez hídrica y actividades agrícolas-forestales; (8) Falta de protección ambiental; (10) Valoración patrimonial	Alineación indirecta	Contribuye a los debates sobre sostenibilidad y responsabilidad ética frente a los desafíos ambientales y productivos, fomentando una cultura de respeto por el entorno y las generaciones futuras.
Religión y Sociedad	Cohesión espiritual y capital social comunitario	(3) Identidad cultural vulnerable; (9) Cohesión social; (10) Patrimonio cultural inmaterial	Alineación directa	Aborda la función social de la religión en la cohesión comunitaria y la solidaridad en territorios rurales, promoviendo valores compartidos y fortaleciendo el tejido social.
Otra / Interdisciplinaria	Estudios transversales en filosofía, cultura y sociedad	Variable según el enfoque	Alineación variable (mixta)	Integra perspectivas de ética, arte, religión y política en torno al desarrollo humano, con potencial de articulación interdisciplinaria en proyectos culturales, educativos y ambientales.

El área de **Humanidades** en la UCM muestra una **convergencia sustantiva con los desafíos culturales y sociales** definidos en la **ERD Maule 2042**, especialmente en lo relativo a **identidad, patrimonio, equidad y cohesión comunitaria**.

Si bien su contribución no se orienta directamente a resolver problemáticas estructurales de infraestructura o productividad, **sí aporta al tejido ético y simbólico del territorio**, fortaleciendo dimensiones clave del desarrollo sostenible: **valores, memoria, pertenencia y justicia social**.

El principal vacío estructural se encuentra en la **articulación con políticas públicas cuantificables**, donde indicadores como el Índice de *Relevancia Temática (IRT)* permitirían medir con mayor precisión el impacto territorial de las Humanidades.

En términos estratégicos, el área puede **consolidarse como el eje reflexivo y ético del modelo de I+D+i regional**, promoviendo la **cultura, el pensamiento crítico y la participación ciudadana** como pilares del desarrollo territorial cohesionado e inclusivo.



13.4 Correspondencias estratégicas con la demanda regional

El análisis evidencia una alta coherencia temática entre las líneas de investigación en Humanidades y los desafíos culturales, sociales y simbólicos identificados en la ERD. Aunque su aporte no es directamente productivo o tecnológico, las Humanidades constituyen el sustrato ético, cultural y reflexivo del desarrollo territorial.

- **Identidad y patrimonio cultural (conflictos 3, 9 y 10):**

Las líneas de *Memoria y Alteridad*, *Filosofía y Religión y Estética y Patrimonio Cultural* dialogan directamente con los desafíos de pérdida identitaria, urbanización acelerada y falta de protección del patrimonio material e inmaterial. Estas investigaciones fortalecen el reconocimiento de las identidades rurales, el rescate de saberes tradicionales y la valorización del patrimonio campesino y religioso como ejes de cohesión comunitaria.

- **Equidad social y justicia territorial (conflictos 4, 5 y 9):**

A través de líneas como *Ética y Política*, *Género y Democracia y Educación*, *Filosofía y Sociedad*, el área contribuye a analizar y cuestionar las desigualdades estructurales, la vulnerabilidad socioeconómica y los desequilibrios regionales en acceso a servicios, cultura y educación. Estas investigaciones proveen insumos para políticas públicas centradas en la justicia social, la participación ciudadana y la ética del desarrollo.

- **Ética ambiental y sostenibilidad (conflictos 1, 8 y 10):**

Líneas como *Filosofía Práctica y Ética Aplicada* abordan los dilemas morales de la crisis hídrica, el cambio climático y la gestión de los bienes naturales. Su enfoque ético complementa la investigación científica y tecnológica, aportando criterios de sostenibilidad, equidad intergeneracional y justicia ambiental.

- **Diversidad cultural y convivencia intercultural (conflictos 3, 4 y 9):**

Las Humanidades contribuyen al reconocimiento de la alteridad, el diálogo entre culturas y la integración de comunidades migrantes y rurales. En este sentido, el área se alinea con la ERD al fortalecer la inclusión cultural y la educación patrimonial como estrategias para la cohesión social.

En conjunto, estas líneas conforman un **bloque humanista de alto valor estratégico**, capaz de vincular la investigación con los objetivos ERD orientados a la identidad, la cultura, la equidad social y la sostenibilidad ética del desarrollo regional.



13.5 Vacíos estructurales y desafíos institucionales

Pese a su relevancia, el área presenta vacíos estructurales significativos que limitan la conversión de su potencial cultural en impacto territorial medible:

- 1. Baja vinculación con mecanismos de transferencia de conocimiento:** La producción se concentra en publicaciones teóricas o reflexivas, con poca presencia en instrumentos aplicados), lo que restringe su influencia en políticas regionales.
- 2. Insuficiente articulación interdisciplinaria:** Aunque existen puntos de convergencia con Ciencias Sociales y Educación, aún no se consolidan redes de trabajo interfacultades que integren el enfoque humanista con la gestión pública, la comunicación científica o la educación patrimonial.
- 3. Internacionalización limitada:** La mayoría de la producción se difunde en revistas de alcance nacional o latinoamericano. Falta posicionar la investigación humanista del Maule en redes internacionales sobre filosofía política, ética ambiental, patrimonio o estudios culturales.
- 4. Brecha en la incorporación de tecnologías digitales:** El campo humanista todavía muestra baja penetración en humanidades digitales (análisis cultural asistido por IA, bases de datos patrimoniales, plataformas de difusión cultural). Este vacío impide ampliar su impacto social y educativo.



13.6 Síntesis general

El ámbito de Humanidades representa un **pilar esencial en la arquitectura del conocimiento territorial**, al proveer los marcos éticos, simbólicos y culturales que dan sentido al desarrollo regional. Más que un complemento del quehacer científico y tecnológico, las Humanidades actúan como su **dimensión interpretativa y crítica**, asegurando que los procesos de innovación, modernización productiva y transformación social estén sustentados en principios de justicia, identidad y sostenibilidad cultural.

En una región como el Maule, caracterizada por profundas asimetrías territoriales, un fuerte arraigo rural y una tensión creciente entre tradición y cambio, el valor de las Humanidades radica en su capacidad de comprender, narrar y orientar los procesos de transición socioeconómica desde una perspectiva humanizadora. A través de sus líneas de investigación en *Ética y Política, Filosofía y Religión, Memoria y Alteridad, Patrimonio Cultural, Estética, Género y Democracia*, esta área aporta una mirada que trasciende la dimensión instrumental del desarrollo y se enfoca en **la construcción del sentido colectivo**, el fortalecimiento de la identidad local y la consolidación del tejido comunitario.

En el marco de la tercera misión universitaria, las Humanidades son también un dispositivo de vinculación social. A través de la extensión, la divulgación cultural y la educación patrimonial, pueden contribuir a democratizar el acceso al conocimiento, formar pensamiento crítico y fortalecer la identidad regional. Su incorporación a redes interdisciplinarias con Ciencias Sociales, Educación, Salud y Tecnología es fundamental para desarrollar una innovación con sentido público, que no solo resuelva problemas técnicos sino que mejore la calidad de vida y la cohesión social del Maule.

Asimismo, la proyección futura del área requiere **institucionalizar mecanismos de medición y transferencia cultural**, tales como observatorios de patrimonio, índices de impacto cultural (IRT, ICPP, ITC) y programas de colaboración con gobiernos locales y organizaciones culturales. Esto permitiría visibilizar su aporte en términos cuantificables dentro del ecosistema regional de I+D+i, reforzando su legitimidad frente a los desafíos de sostenibilidad y gobernanza territorial.

14 Análisis de contenido sobre el stock de conocimiento en Ciencias Agrícolas



El ámbito de **Ciencias Agrícolas** constituye uno de los pilares científicos con mayor potencial de transferencia hacia el territorio. Su producción académica, estructurada en 20 líneas de investigación, muestra una clara orientación hacia la **biotecnología vegetal, medioambiente y sostenibilidad y agroindustria avanzada**. Esta convergencia temática evidencia una respuesta moderada a los conflictos regionales del Maule, caracterizadas por la presión hídrica, la degradación ambiental y la necesidad de reconversión de los sistemas agrícolas tradicionales hacia modelos sostenibles y de mayor valor agregado.



Tabla 17.
Sistematización
de publicaciones
por línea de
investigación Área
OCDE Ciencias
Agrícolas

Línea de Investigación	Número de Publicaciones	Porcentaje (%)
Agroindustria Avanzada	10	5.3%
Bioingeniería	10	5.3%
Biotecnología Industrial	1	0.5%
Biotecnología Vegetal	17	9.1%
Ciencias ambientales acuáticas	7	3.7%
Ciencias ambientales terrestres	23	12.3%
Ciencias de la Salud	4	2.1%
Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería	12	6.4%
Desarrollo Tecnológico e Industrial	18	9.6%
Genética Molecular	4	2.1%
Medioambiente y sostenibilidad	20	10.7%
Microbiología aplicada	3	1.6%
Reconocimiento de Patrones	2	1.1%
Salud Pública y Biomedicina	1	0.5%
Sistemas hídricos y medio ambiente	4	2.1%
Sistemas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones	2	1.1%
Sistemas Silvoagrícolas Digitales	9	4.8%
Sistemas Silvoagropecuarios	10	5.3%
Transferencia Tecnológica y Asistencia Técnica	3	1.6%
Otra	27	14.4%
Total	187	100%

Fuente:
Elaboración propia
a partir de Base
de datos Proyecto
FIUT-UCM, 2025.

14.1 Producción científica y enfoque temático

Las publicaciones analizadas revelan una fuerte **integración entre biotecnología vegetal, química aplicada y medioambiente**. Entre los estudios más relevantes destacan:

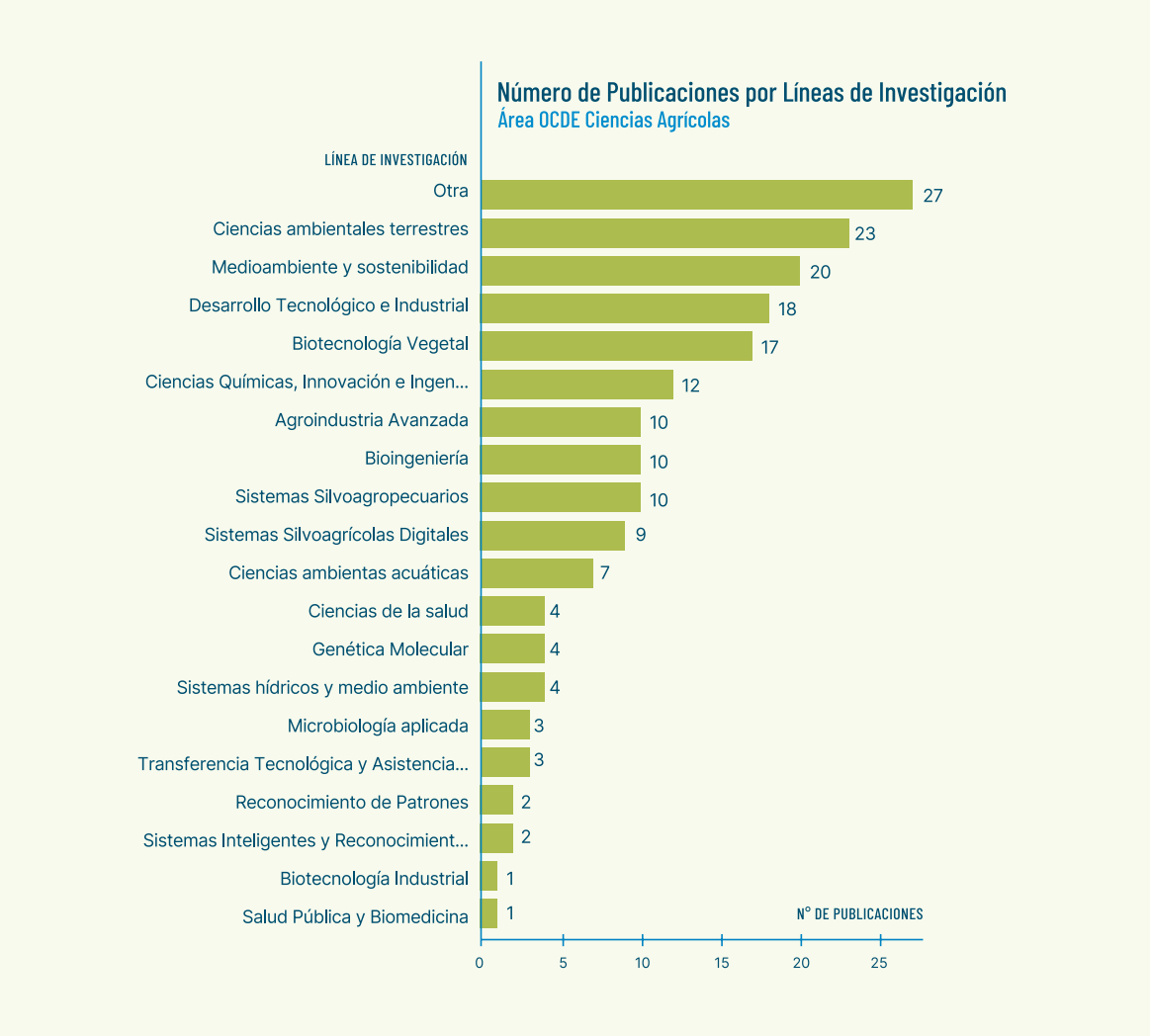
- En **Biotecnología Vegetal**, los estudios sobre la protección y biodisponibilidad de compuestos fenólicos y el uso de biopolímeros (WOS Q1, 2024) promueven la innovación en el manejo de cultivos y la agricultura sustentable.



- En **Ciencias Ambientales Terrestres**, investigaciones sobre humedales ornamentales y fisiología vegetal bajo estrés hídrico (WOS Q2, Scopus Q1, 2024) aportan soluciones concretas frente al **conflicto regional por la escasez hídrica y la adaptación climática de cultivos**.
- En **Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería**, la remoción de pesticidas mediante hidrogeles biodegradables (WOS Q1, 2024) demuestra la transferencia de la ciencia básica hacia la ingeniería verde y la descontaminación del agua agrícola.
- Las líneas de **Desarrollo Tecnológico e Industrial y Sistemas Silvoagropecuarios** aportan conocimiento en biorefinerías, aprovechamiento de residuos y eficiencia hídrica en frutales, orientando la producción científica hacia la **economía circular y el uso racional de recursos naturales**.

En conjunto, estas líneas configuran un sistema de investigación **altamente especializado**, que combina ciencia básica con desarrollo tecnológico aplicado a problemáticas locales, en coherencia con los objetivos de sostenibilidad y competitividad productiva del Maule.

Gráfico 45.
Distribución de
publicaciones
por Líneas de
Investigación



Fuente:
Elaboración propia
a partir de Base
de datos Proyecto
FIUT-UCM, 2025.

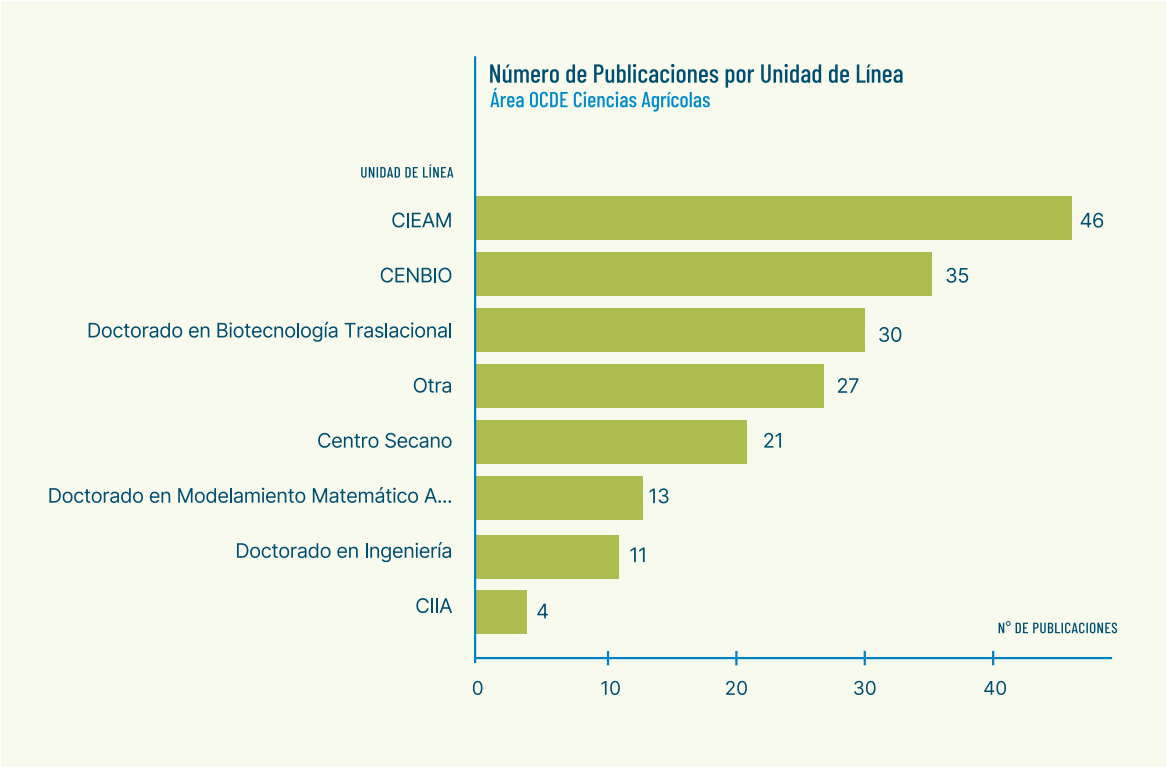


El análisis de la **distribución temática** muestra una marcada concentración en seis líneas principales: “Otra” (27 publicaciones), “Ciencias Ambientales Terrestres” (23), “Medioambiente y Sostenibilidad” (20), “Desarrollo Tecnológico e Industrial” (18), “Biotecnología Vegetal” (17) y “Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería” (12).

Estas categorías representan más del **60% de la producción total**, consolidando un núcleo de investigación centrado en **sostenibilidad ambiental, eficiencia energética y biotecnología aplicada**.

Este patrón responde directamente a desafíos estructurales del Maule, como la **escasez hídrica (Conflicto 1)**, la **vulnerabilidad socioeconómica de territorios rurales (Conflicto 4)** y la **baja diversificación productiva (Conflicto 9)**. Las líneas menores, aunque con menor volumen, contribuyen a nichos emergentes del territorio como agroecología, restauración forestal o ingeniería silvoagrícola digital, que complementan la base tecnológica de la región.

Gráfico 46.
Número de publicaciones por Unidad de Línea



Fuente:
Elaboración propia
a partir de Base
de datos Proyecto
FIUT-UCM, 2025.



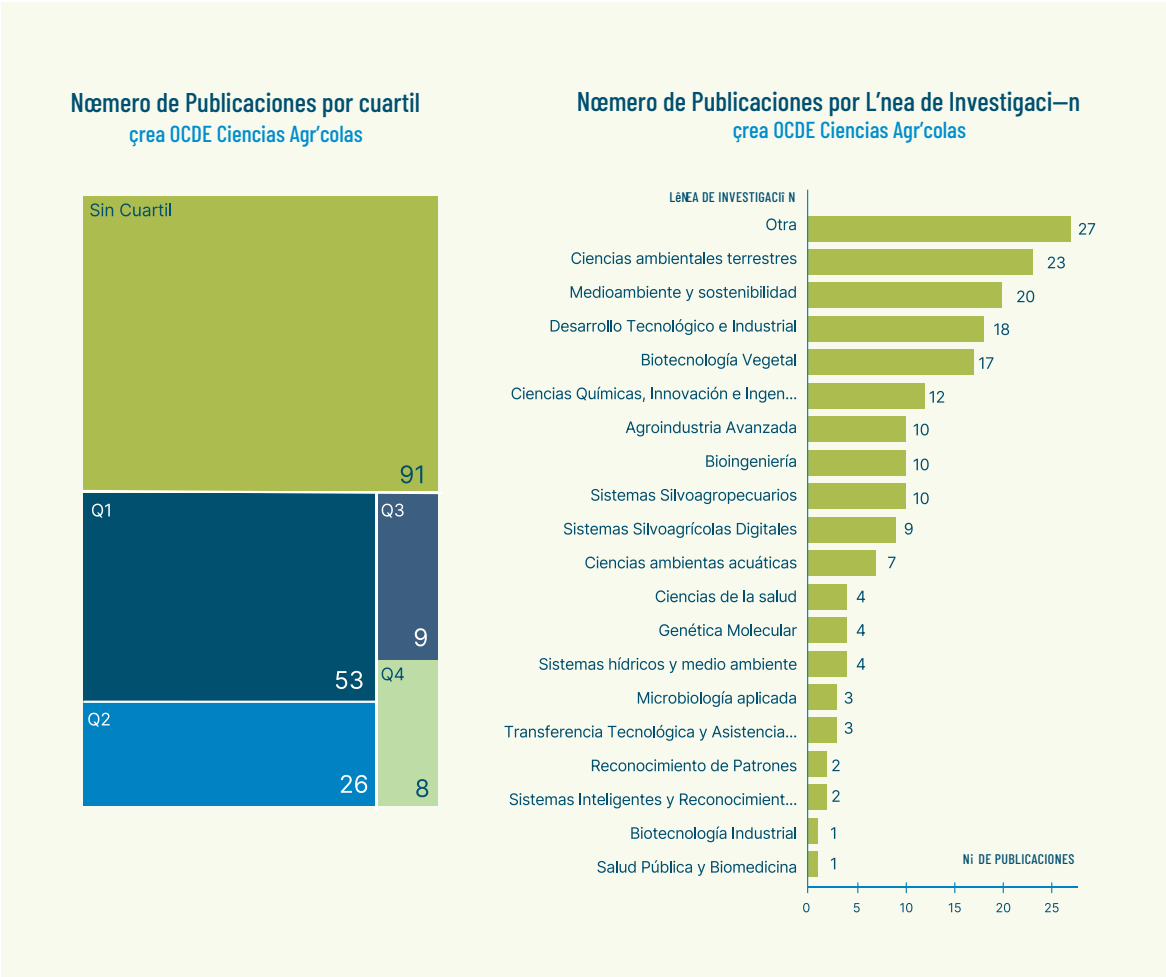
La **concentración institucional** de la producción científica se observa en tres unidades líderes:

- **CIEAM** con 46 publicaciones,
- **CENBIO** con 35, y
- **Doctorado en Biotecnología Traslacional** con 30.

Estas unidades articulan un ecosistema de investigación **interdisciplinario**, donde la biotecnología vegetal, los biopolímeros, la eficiencia hídrica y la ecología agrícola convergen en proyectos orientados al **manejo sustentable del territorio y la reducción de la huella ecológica**.

Los resultados obtenidos fortalecen el **rol de la UCM como nodo de innovación agroambiental**, alineado con los objetivos de la ERD y la ERI sobre **transición sostenible, economía circular y adaptación al cambio climático**.

Gráfico 47.
Publicaciones
por cuartil o
indexación



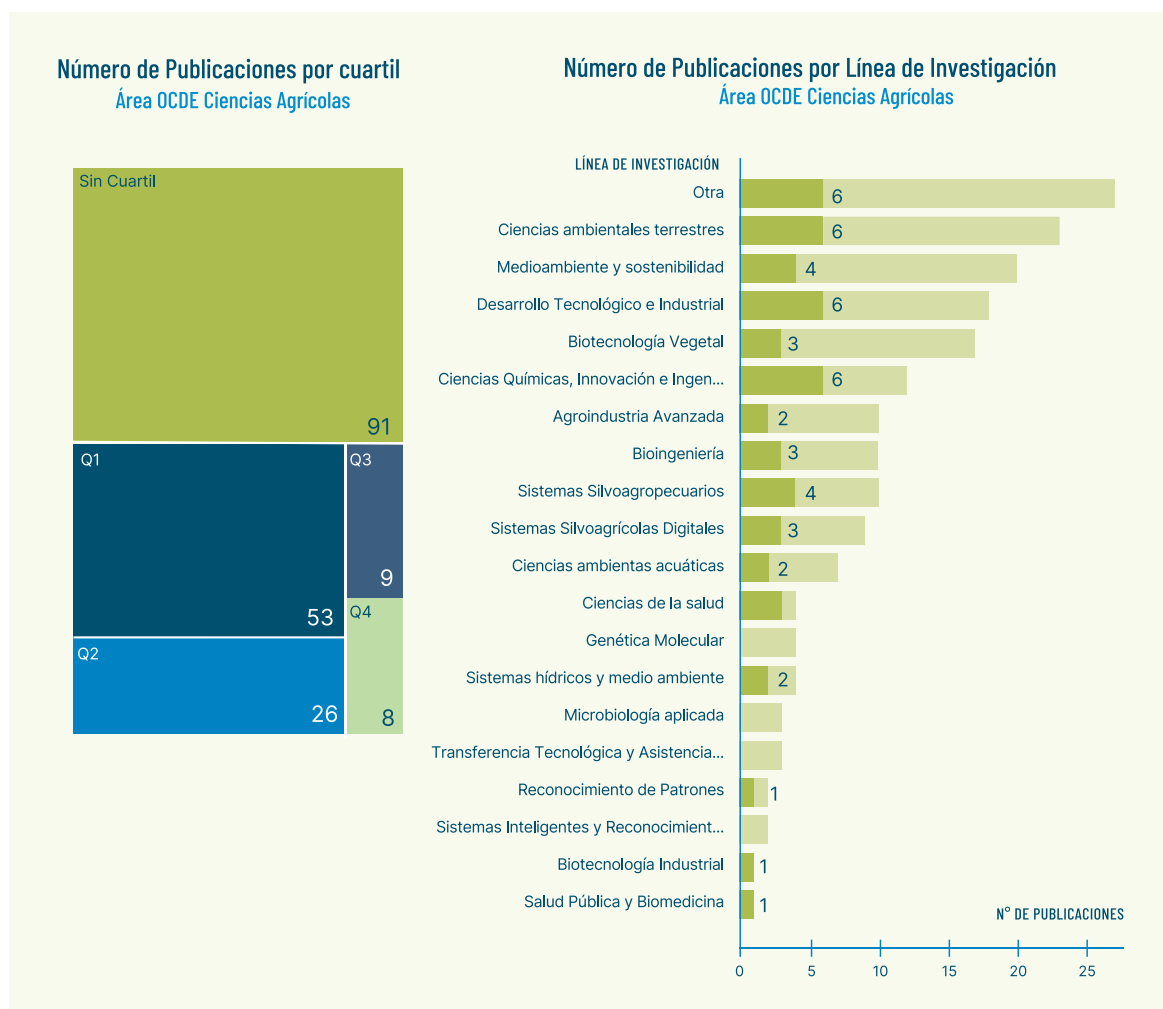
Fuente:
Elaboración propia
a partir de Base
de datos Proyecto
FIUT-UCM, 2025.



El análisis de la **indexación y calidad de las publicaciones** confirma la relevancia académica del área:

- **53 publicaciones en Q1,**
- **26 en Q2,**
- **9 en Q3,**
- **8 en Q4,** mientras que cerca de la mitad (91) no están clasificadas en cuartiles.

Gráfico 48.
Publicaciones
en cuartil Q1



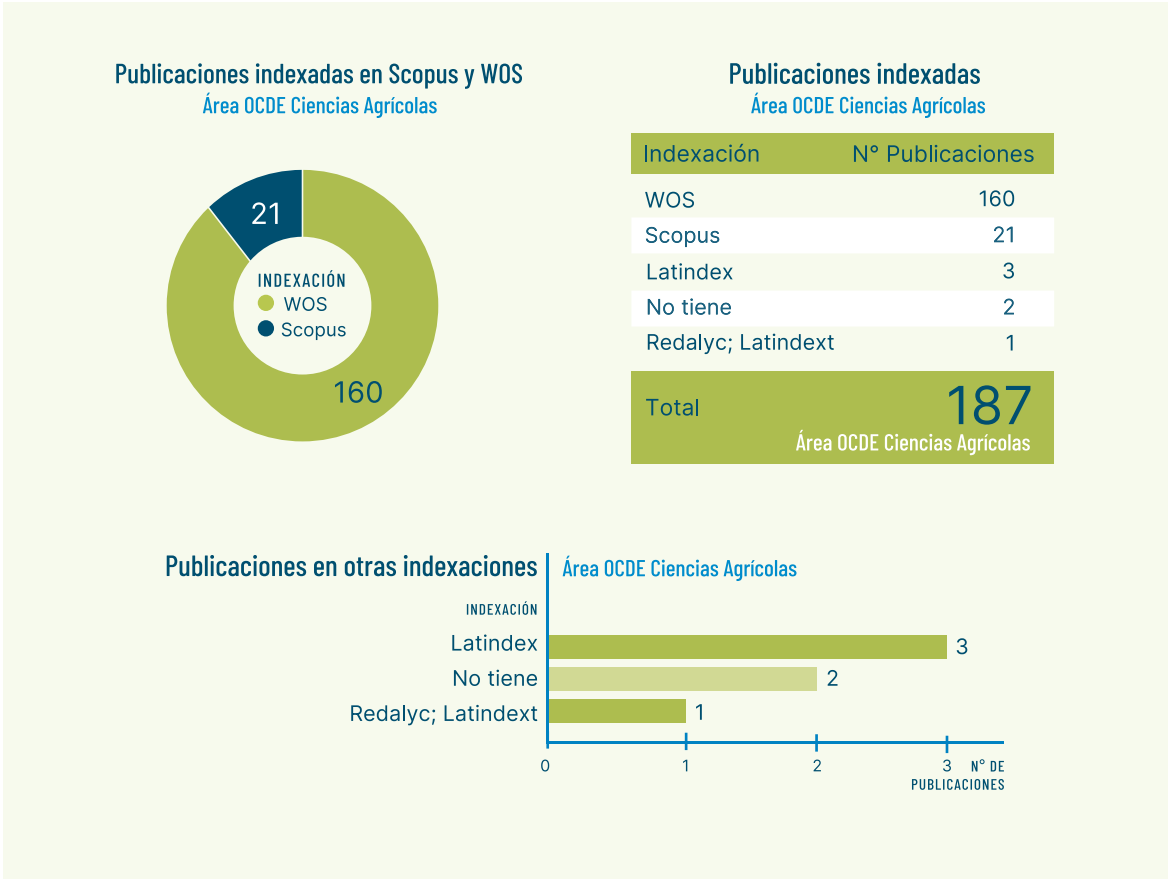
Fuente:
Elaboración propia
a partir de Base
de datos Proyecto
FIUT-UCM, 2025.

Las publicaciones en Q1 se concentran en **Ciencias Ambientales Terrestres, Desarrollo Tecnológico e Industrial, Biotechnología Vegetal y Ciencias Químicas**, todas ellas áreas de frontera científica con alto impacto tecnológico y ambiental. Este desempeño sitúa al área en una posición competitiva nacional, aunque persiste el desafío de **incrementar la visibilidad internacional de las investigaciones emergentes** mediante estrategias de indexación y colaboración global en el ámbito de las ciencias agrarias.



Gráfico 49. Publicaciones indexadas en Scopus, WOS y otros catálogos regionales y de acceso abierto

Fuente:
Elaboración propia a partir de Base de datos Proyecto FIUT-UCM, 2025.



El **análisis bibliométrico** evidencia una alta concentración en **Web of Science (160 publicaciones) y Scopus (21)**, lo que representa más del 95% del total indexado.

En WOS, destacan las líneas Ciencias Ambientales Terrestres (21), Otra (20), Desarrollo Tecnológico e Industrial (18) y Medioambiente y Sostenibilidad (17).

En Scopus, las principales categorías son Sostenibilidad, Biotecnología Vegetal y Sistemas Silvoagrícolas Digitales, lo que demuestra la inserción del área en redes internacionales de investigación en agricultura inteligente y bioeconomía.

Las publicaciones en bases regionales y de acceso abierto, como Latindex, registra 3 publicaciones vinculadas a **Biotecnología Vegetal y sostenibilidad agroecológica**, ampliando el alcance regional.

Ver gráficos de publicaciones indexadas en Scopus y WOS que respaldan la evidencia señalada.



Gráfico 50.
Publicaciones indexadas en Scopus por líneas de investigación

Fuente:
Elaboración propia a partir de Base de datos Proyecto FIUT-UCM, 2025.

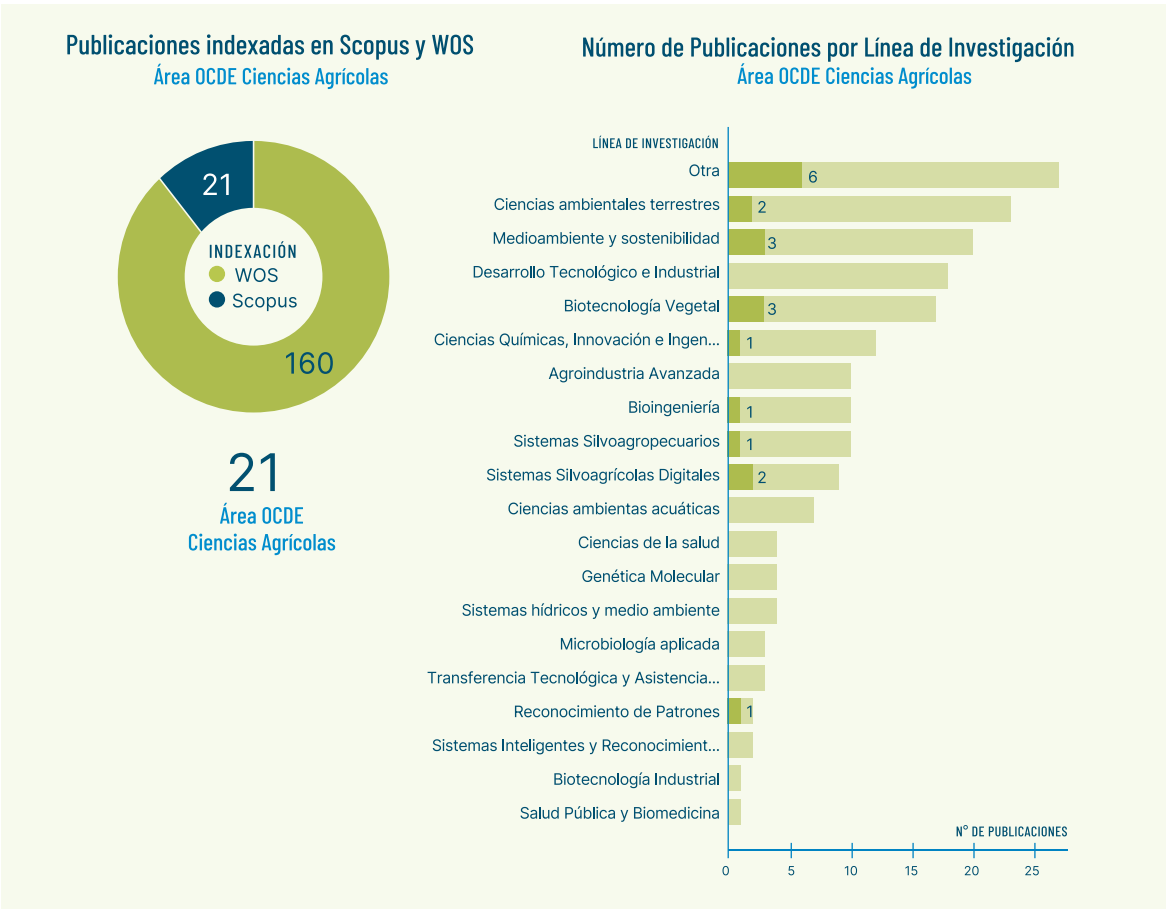


Gráfico 51.
Publicaciones indexadas WOS por líneas de investigación

Fuente:
Elaboración propia a partir de Base de datos Proyecto FIUT-UCM, 2025.

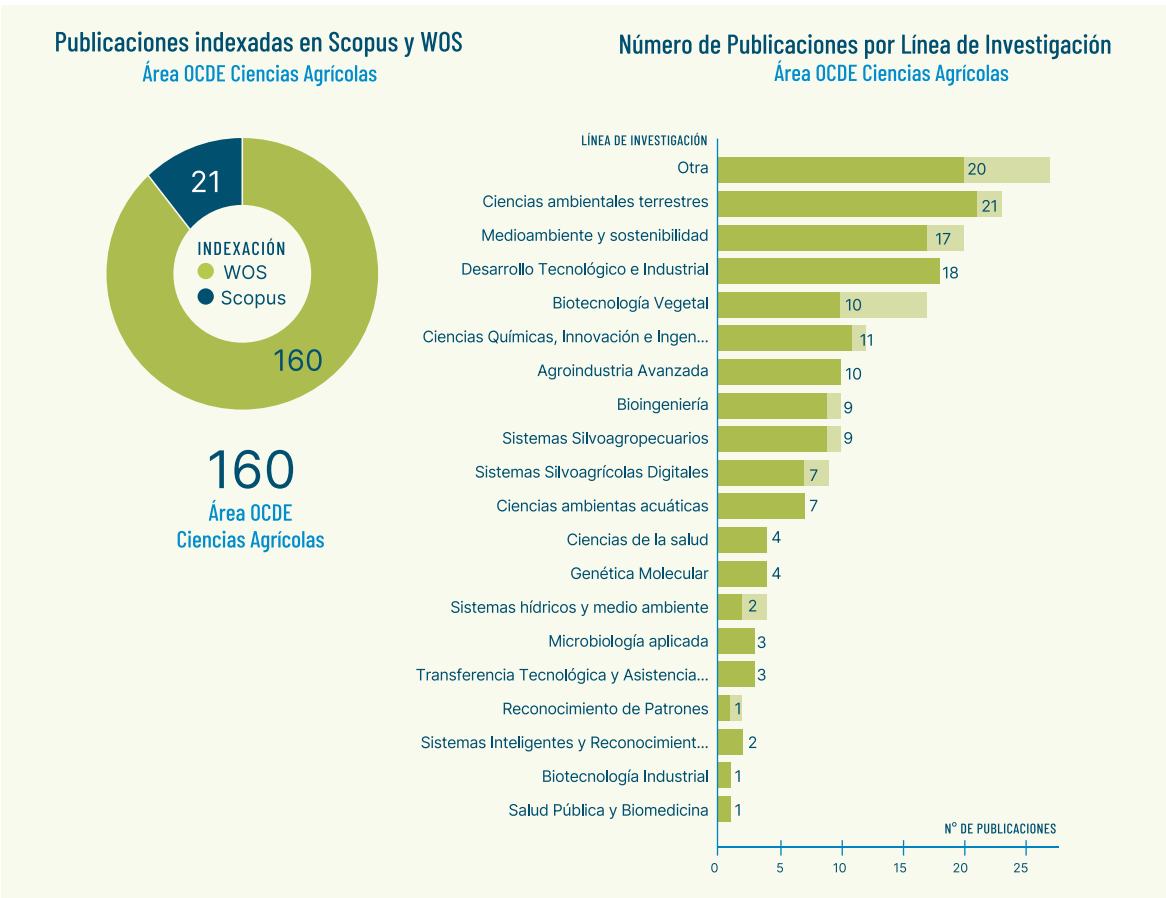
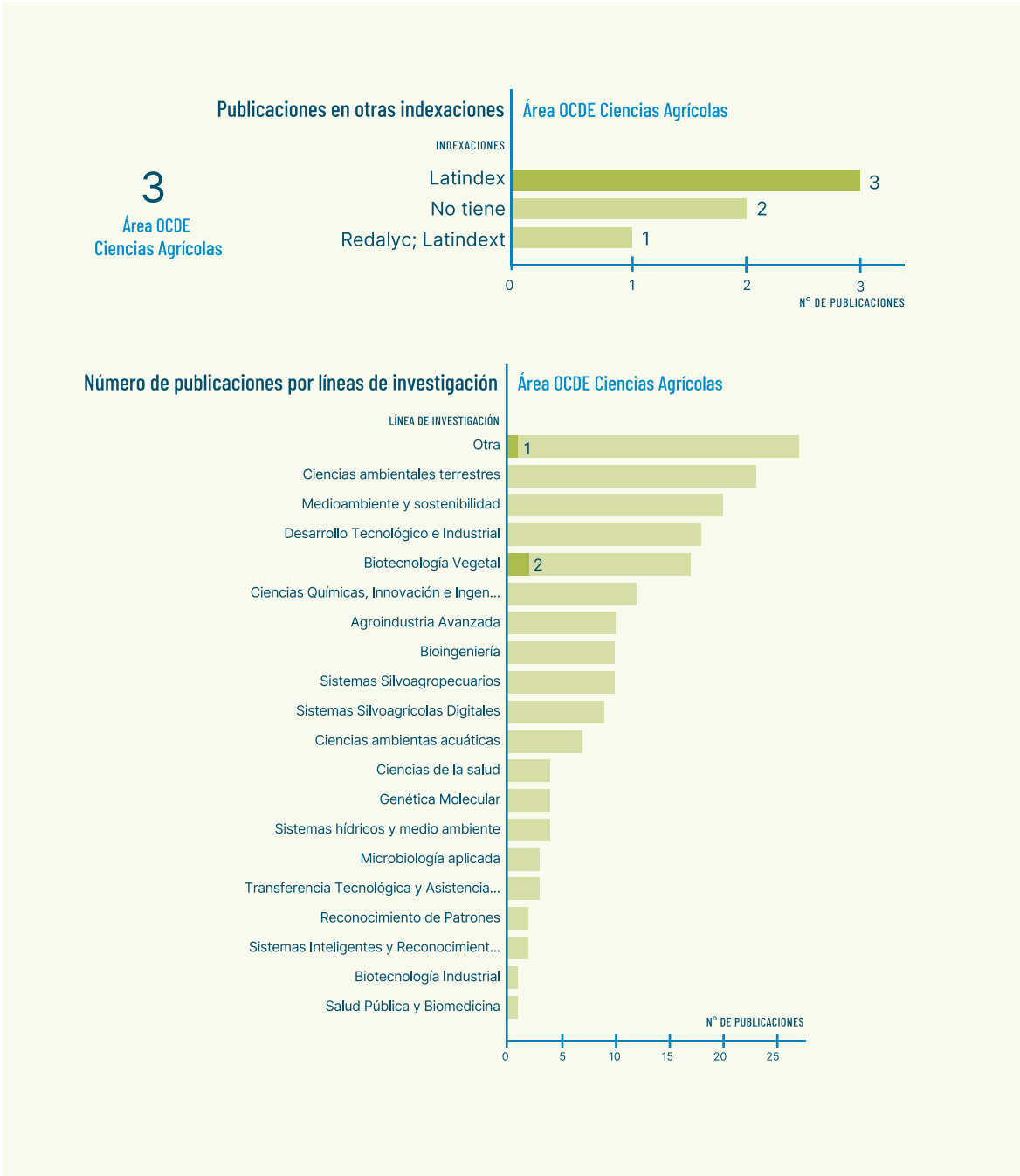




Gráfico 52.
Publicaciones en otras indexaciones por líneas de investigación

Fuente:
Elaboración propia a partir de Base de datos Proyecto FIUT-UCM, 2025.



Finalmente, la producción de artículos en otras indexaciones, registran 6 publicaciones en bases de datos distintas a Scopus y WOS. El gráfico de columnas indica que la mayor concentración corresponde a Latindex, con 3 publicaciones, lo que la posiciona como la base secundaria más representativa. Por su parte, el gráfico de barras muestra que estas publicaciones se distribuyen en dos categorías: “Biotecnología Vegetal” (2) y “Otra” (1).



14.3 Síntesis general

El área de Ciencias Agrícolas exhibe una coherencia temática entre su producción científica y los desafíos estructurales del Maule. Su investigación contribuye directamente a:

- la adaptación al cambio climático y la gestión del agua,
- la modernización productiva sostenible,
- la bioeconomía y valorización de residuos, y
- la formación de capital humano especializado en biotecnología y sostenibilidad.

Al mismo tiempo, las líneas activas del área de Ciencias Agrícolas ofrecen un marco idóneo para abordar conflictos estructurales del territorio, como la **escasez hídrica (1)**, la **vulnerabilidad rural y productiva (4)**, la **falta de protección ambiental (8)** y la **presión urbana sobre los suelos agrícolas y ecosistemas rurales (9)**. Estos desafíos, identificados como prioritarios en la ERD Maule 2042, requieren una respuesta articulada entre investigación aplicada, planificación territorial y transferencia tecnológica.

En este contexto, resulta imprescindible **fortalecer de manera decidida la investigación en el ámbito hídrico**, promoviendo **programas sistemáticos y de largo plazo** que integren monitoreo, modelación y gestión sostenible del agua en paisajes agrícolas y forestales. La región del Maule enfrenta uno de los conflictos más críticos en esta materia - la competencia por el recurso entre la agricultura, la industria y el consumo humano -, lo que demanda **proyectos interdisciplinarios con aplicación real y directa** en soluciones de eficiencia hídrica, recarga de acuíferos, infraestructura verde y gobernanza del agua a nivel de cuencas.

A pesar de los avances logrados, **aún queda un amplio camino por recorrer** en el fortalecimiento de la **economía agraria y el desarrollo agroindustrial competitivo**, ámbitos donde la UCM puede jugar un papel determinante mediante la generación de conocimiento orientado a la diversificación productiva, la agregación de valor en cadenas agroalimentarias y la consolidación de modelos de bioeconomía territorial.

En síntesis, el campo agrícola de la UCM **no solo genera conocimiento científico de alta calidad**, sino que **traduce sus resultados en soluciones concretas para los sistemas agroambientales del Maule** (por cierto, ratificados en proyectos FIA y de otras fuentes de financiamiento público), consolidando un modelo de **ciencia aplicada con sentido territorial**. Sin embargo, el desafío futuro consiste en **ampliar la escala y la continuidad de las investigaciones**, integrando los esfuerzos dispersos en un marco estratégico que combine sostenibilidad ambiental, competitividad rural e innovación tecnológica orientada al bienestar regional.



14.4 Mapeo de correspondencias entre líneas de investigación en Ciencias Agrícolas y desafíos regionales (ERD Maule 2042)

Línea de investigación (Área OCDE)	Campo de demanda territorial relacionado	Prioridad ERD asociada (conflictos/desequilibrios)	Nivel de alineación	Justificación analítica
Biotecnología Vegetal	Innovación agroproductiva y valorización de recursos naturales	(1) Escasez hídrica y presión sobre actividades agrícolas/forestales; (4) Vulnerabilidad socioeconómica rural	Alineación directa	Contribuye al desarrollo de biotecnologías sostenibles y cultivos resistentes al estrés hídrico. Promueve productividad sustentable y adaptación climática, fortaleciendo la seguridad alimentaria regional
Ciencias Ambientales Terrestres	Gestión de ecosistemas, cambio climático y recursos hídricos	(1) Escasez hídrica; (8) Falta de protección ambiental; (5) Reacción ante emergencias naturales	Alineación directa	Genera evidencia científica sobre manejo de cuencas, restauración de bosques nativos y mitigación de impactos climáticos. Soporte técnico para políticas de conservación ambiental.
Medioambiente y Sostenibilidad	Transición ecológica y planificación territorial	(1) Escasez hídrica; (3) Identidad rural-cultural; (9) Urbanización y pérdida de identidad rural	Alineación directa	Promueve economía circular, reducción de residuos y revalorización del paisaje agrícola. Aporta a estrategias regionales de sostenibilidad ambiental y protección patrimonial.
Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería	Tecnología ambiental y economía circular	(1) Escasez hídrica; (8) Protección ambiental; (10) Puesta en valor del patrimonio natural	Alineación indirecta	Desarrolla materiales biodegradables, biopolímeros y procesos de descontaminación de aguas. Vinculación indirecta con los conflictos regionales a través de la innovación tecnológica aplicada.
Desarrollo Tecnológico e Industrial	Innovación productiva y competitividad regional	(4) Vulnerabilidad socioeconómica; (7) Dependencia de infraestructura vial; (9) Urbanización rural	Alineación indirecta	Fomenta procesos de modernización productiva mediante biorefinerías y tecnologías limpias, impulsando diversificación económica y empleo verde en el Maule.
Ciencias Químicas, Innovación e Ingeniería	Tecnología ambiental y economía circular	(1) Escasez hídrica; (8) Protección ambiental; (10) Puesta en valor del patrimonio natural	Alineación indirecta	Desarrolla materiales biodegradables, biopolímeros y procesos de descontaminación de aguas. Vinculación indirecta con los conflictos regionales a través de la innovación tecnológica aplicada.
Desarrollo Tecnológico e Industrial	Innovación productiva y competitividad regional	(4) Vulnerabilidad socioeconómica; (7) Dependencia de infraestructura vial; (9) Urbanización rural	Alineación indirecta	Fomenta procesos de modernización productiva mediante biorefinerías y tecnologías limpias, impulsando diversificación económica y empleo verde en el Maule.
Sistemas Silvoagropecuarios	Eficiencia hídrica, manejo forestal y producción sustentable	(1) Escasez hídrica; (4) Vulnerabilidad rural; (8) Protección ambiental	Alineación directa	Aporta evidencia sobre eficiencia de riego, productividad forestal y resiliencia agroambiental. Altamente pertinente en 117 territorios con estrés hídrico y dependencia agrícola.



Línea de investigación (Área OCDE)	Campo de demanda territorial relacionado	Prioridad ERD asociada (conflictos/desequilibrios)	Nivel de alineación	Justificación analítica
Ciencias Ambientales Acuáticas	Calidad y gestión del recurso hídrico	(1) Escasez hídrica; (5) Emergencias naturales; (8) Protección ambiental	Alineación directa	Aborda la contaminación de aguas y el impacto de actividades productivas, fortaleciendo la gobernanza del agua y la planificación ambiental territorial.
Sistemas Silvoagrícolas Digitales	Agricultura inteligente y digitalización rural	(4) Vulnerabilidad rural; (6) Infraestructura desigual; (7) Dependencia Ruta 5	Alineación indirecta	Potencia la integración tecnológica en sistemas agrícolas, con aplicaciones en monitoreo hídrico y productividad. Contribuye a reducir brechas tecnológicas rurales.
Bioingeniería	Biotecnología y bioeconomía territorial	(4) Vulnerabilidad socioeconómica; (1) Escasez hídrica; (8) Protección ambiental	Alineación directa	Genera bioprocesos sostenibles (bioplásticos, biofertilizantes) que reducen impactos productivos y promueven innovación verde en cadenas agroindustriales.
Ciencias de los Materiales	Innovación en biomateriales y sostenibilidad industrial	(9) Urbanización y sostenibilidad; (10) Patrimonio material	Alineación indirecta	Desarrolla materiales ecológicos para embalajes, construcción y conservación, promoviendo producción limpia y reducción de residuos en la agroindustria.
Otra (Transversal)	Conocimientos interdisciplinarios con valor territorial	Variable (1, 4, 8, 9, 10)	Alineación mixta	Incluye investigaciones en transición ecológica, innovación rural y gestión territorial. Su carácter transversal refuerza la interacción entre sostenibilidad, cultura y tecnología.

Fuente:
Elaboración propia.

El área de Ciencias Agrícolas exhibe una alineación significativa con los desafíos estructurales de la ERD Maule 2042, particularmente en lo referido a la crisis hídrica, la sostenibilidad agroproductiva y la vulnerabilidad rural.

Las líneas con **mayor nivel de alineación directa** - *Biotecnología Vegetal, Ciencias Ambientales Terrestres, Medioambiente y Sostenibilidad, Sistemas Silvoagropecuarios y Bioingeniería*- abordan los conflictos más críticos de la región: la **escasez de agua, la presión sobre los ecosistemas y la necesidad de diversificación económica en territorios rezagados**. Estas líneas son, además, las más visibles en bases indexadas de alto impacto, lo que evidencia una **correlación positiva entre calidad científica y pertinencia territorial**.

En cambio, las líneas de *Desarrollo Tecnológico e Industrial, Sistemas Silvoagrícolas Digitales y Ciencias de los Materiales* muestran alineación indirecta, pero con alto potencial de expansión hacia la innovación aplicada y la economía circular, especialmente en proyectos de **FIC Maule** y FONDEF, donde se fortalecen los vínculos universidad-empresa y la transferencia tecnológica.

Por último, el campo de **Ciencias Ambientales Acuáticas**, aunque aún emergente, constituye un área estratégica de convergencia entre **agricultura, agua y ecosistemas**, con capacidad para incidir directamente en la **planificación hídrica y la gestión de riesgos climáticos**.



14.5 Cruce analítico cualitativo: correspondencias y vacíos estructurales en Ciencias Agrícolas

El área de Ciencias Agrícolas presenta una de las mayores sinergias temáticas con los desafíos territoriales de la Región del Maule, tanto por su peso productivo en la economía regional como por la concentración institucional de capacidades en la UCM. La evidencia analizada (187 publicaciones, 20 líneas activas) muestra una orientación científica sólida hacia tres ejes de convergencia con la ERD Maule 2042, aunque:

a) Transición sostenible y gestión hídrica (Desafíos 1, 5 y 8)

Las líneas Ciencias Ambientales Terrestres, Sistemas Silvoagropecuarios y Medioambiente y Sostenibilidad articulan de forma directa la investigación de la UCM con los conflictos estructurales del territorio, particularmente la escasez hídrica, la degradación ambiental y la vulnerabilidad de los ecosistemas rurales. Este ámbito representa uno de los núcleos más sensibles y prioritarios para el Maule, dado el peso del sector agroproductivo y la creciente presión sobre los recursos naturales.

Las investigaciones desarrolladas en este campo evidencian un **enfoque aplicado hacia la resiliencia ambiental y la sostenibilidad agrícola**, mediante soluciones científicas con impacto tangible. Estudios como *"Performance of Vertical and Horizontal Treatment Wetlands Planted with Ornamental Plants in Central Chile"* (2024, Scopus Q1) o *"Short-term responses of growth and leaf physiology of the sclerophyllous *Cryptocarya alba* (Molina) seed sources to water restriction"* (2024, WOS Q2) abordan de manera sistemática el **estrés hídrico y la adaptación vegetal**, mientras que trabajos en ingeniería ambiental, como *"Removal of Two Carbamate Pesticides from Aqueous Solutions Using an Adsorbent Material Based on Poly(vinyl alcohol) and Malic Acid Hydrogels"* (2024, WOS Q1), proponen tecnologías limpias para mitigar contaminantes agrícolas.

Estas líneas se sitúan en el **cruce estratégico entre ciencia ambiental y economía circular**, aportando al cumplimiento de los objetivos regionales de **gestión hídrica sostenible, eficiencia energética y protección de la biodiversidad**. No obstante, dada la magnitud del problema, resulta indispensable **fortalecer los esfuerzos institucionales mediante investigaciones sistemáticas, de largo plazo y con aplicación directa en la gestión del agua**, que permitan generar modelos de gobernanza hídrica, restauración de cuencas y monitoreo agroecológico continuo.

Este campo posee un **alto potencial para posicionar a la UCM como referente en soluciones científicas al cambio climático y la crisis hídrica**, siempre que se incremente la articulación con gobiernos locales, cooperativas rurales y actores productivos, promoviendo una **ciencia abierta y aplicada al territorio**.



b) Innovación biotecnológica y valor agregado agroindustrial (Desafíos 4 y 9)

Las líneas de **Biología Vegetal, Bioingeniería y Desarrollo Tecnológico e Industrial** impulsan la **transformación del modelo agroproductivo regional**, introduciendo tecnologías verdes, procesos de biorefinería y optimización de compuestos bioactivos con potencial comercial. Este bloque constituye el **núcleo más dinámico de la producción científica agrícola**, con un claro énfasis en la **innovación sostenible y el valor agregado**.

Publicaciones como *“Role of Processing and Encapsulation in the Protection and Bioaccessibility of Phenolic Compounds from Chilean Tortola Common Bean”* (2024, WOS Q1) y *“The Controlled Release of Abscissic Acid (ABA) Utilizing Alginate-Chitosan Gel Blends”* (2024, WOS Q1) reflejan la búsqueda de **soluciones biotecnológicas de precisión**, orientadas a mejorar la productividad agrícola mediante **biopolímeros y encapsulación de bioactivos naturales**. Asimismo, investigaciones como *“Commercialization Potential of Agro-Based Polyhydroxyalkanoates Biorefinery”* (2023, WOS Q2) evidencian un **enlace directo entre innovación científica y aplicación industrial**, abriendo espacio a la **bioeconomía territorial** como estrategia de desarrollo regional.

Este ámbito contribuye a **reducir la vulnerabilidad productiva y la dependencia del sector primario tradicional**, favoreciendo la diversificación y la creación de nuevas cadenas de valor. Estudios en **Sistemas Silvoagropecuarios**, como *“Response of Fruit Yield and Water Productivity to Different Irrigation Levels in Apple Orchards”* (2023, WOS Q1), profundizan además en la **eficiencia hídrica y la sostenibilidad de la producción frutícola**, integrando la biotecnología con la gestión agronómica.

En conjunto, este bloque articula la investigación agrícola con los *principios de economía circular, industrialización sostenible y resiliencia productiva*, alineándose con los objetivos de desarrollo territorial del Maule. Sin embargo, a pesar de su **alto potencial y relevancia regional**, aún se requiere incrementar la productividad científica, el número de proyectos y la proyección internacional de los resultados, de modo que el área agrícola consolide su rol como campo de excelencia nacional, plenamente coherente con la vocación rural, agroindustrial y biotecnológica del territorio.

c) Cohesión institucional y especialización territorial (Desafíos 2 y 4)

La concentración de publicaciones en unidades como el **CIEAM (46), CENBIO (35) y el Doctorado en Biotecnología Traslacional (30)** denota un ecosistema académico estructurado alrededor de la biotecnología, la sostenibilidad agroindustrial y la gestión ambiental. Esta articulación interfacultades fortalece el **anclaje territorial de la investigación**, especialmente en la relación universidad- empresa y en la generación de conocimiento transferible para los sectores agrícolas y forestales del Maule.



14.6 Vacíos estructurales y desafíos de articulación

Si bien la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales muestra un alto grado de alineación temática y científica con la ERD, persisten vacíos estructurales que limitan su impacto territorial pleno. Estos vacíos no se relacionan con la producción en sí, sino con la capacidad de articulación, transferencia y medición del impacto regional.

a) Ausencia de métricas de impacto territorial en investigación aplicada

Pese al volumen de publicaciones y proyectos, no existen indicadores sistemáticos que midan el grado de influencia del conocimiento generado sobre políticas públicas o sectores productivos. La institución aún no aplica métricas como el **Índice de Relevancia Temática (IRT)**, el **Índice de Colaboración Local (ICL)** o el **Índice de Transferencia Tecnológica (ITT)**, lo que impide cuantificar con precisión la pertinencia territorial de la investigación agrícola.

Esta carencia reduce la visibilidad institucional ante la agenda de sostenibilidad regional y limita el reconocimiento del aporte científico en el diseño de soluciones para el Maule.

b) Disociación parcial entre investigación científica y políticas de innovación regional

Los proyectos de base experimental - como los financiados por FIC Maule o FONDEF - tienen un alto potencial de transferencia, pero la **articulación con los instrumentos de desarrollo regional** sigue siendo débil. La baja participación en proyectos de gobernanza hídrica, manejo forestal comunitario o sistemas agroecológicos integrados evidencia un **vacío interinstitucional entre la universidad y los gobiernos locales**, que restringe el escalamiento de los resultados científicos.

c) Débil integración interdisciplinaria e hibridación social del conocimiento

Aunque la UCM posee una base científica consolidada en biotecnología vegetal y sostenibilidad agroambiental, el **componente social y cultural del desarrollo rural permanece marginal**. Falta conexión con las áreas de Humanidades, Ciencias Sociales y Educación para abordar temas como identidad rural, gobernanza territorial o equidad en el acceso a tecnologías verdes.

Este déficit impide que la innovación agrícola adquiera una **dimensión integral de desarrollo humano**, limitando la comprensión de los conflictos socioambientales y la construcción participativa de soluciones.



d) Brecha en liderazgo femenino y en la diversificación de fuentes de financiamiento

La participación de mujeres investigadoras en proyectos experimentales es apenas del **19%**, lo que representa un desequilibrio de género significativo. Además, el **70% del financiamiento proviene de Fondecyt**, mientras que solo un cuarto de los recursos procede de fondos aplicados (FONDEF, FIC, FIA), evidenciando una **dependencia excesiva de fuentes públicas competitivas** y baja diversificación de alianzas con empresas o gremios agroindustriales.

Una mirada general de la evolución de las publicaciones por área de conocimiento OCDE (2019-2024)

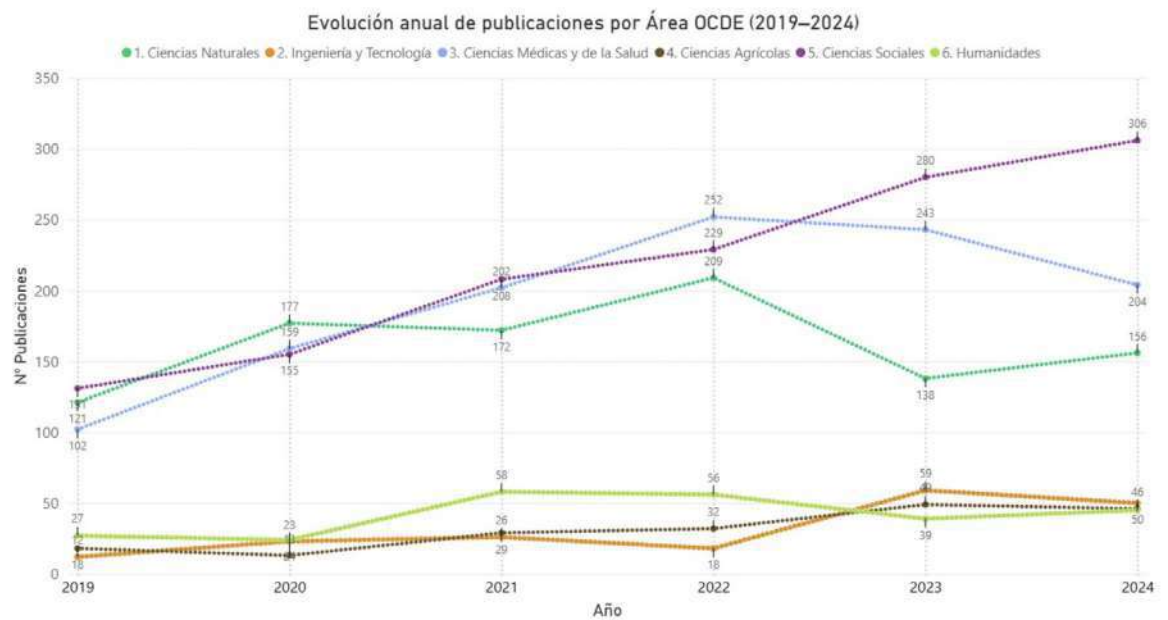


El análisis de la evolución anual de publicaciones científicas por área OCDE entre los años 2019 y 2024 revela comportamientos diferenciados según el campo del conocimiento, en términos de crecimiento, estabilidad o fluctuación. A continuación, se presenta una síntesis ilustrativa y de tendencia por área:



Gráfico 53.
Evolución anual de publicaciones por área OCDE (2019-2024)

Fuente:
Elaboración propia a partir de Base de datos Proyecto FIUT-UCM, 2025.



15.1 Tendencias por Área (2019–2024)

Área OCDE	2024	2019	Variación Absoluta	Tendencia
Ciencias Naturales	121	156	+35	Fluctuante
Ingeniería y Tecnología	12	50	+38	Crecimiento Leve
Ciencias Médicas y de la Salud	102	204	+102	Crecimiento, luego caída
Ciencias Sociales	131	306	+175	Crecimiento fuerte
Ciencias Agrícolas	18	46	+28	Crecimiento moderado
Humanidades	27	45	+18	Crecimiento leve

Fuente: Elaboración propia a partir de la data Proyecto FIUT-UCM, 2025.

- **Ciencias Sociales** lidera en crecimiento absoluto y volumen en 2024, más que duplicando su producción desde 2019.
- **Ciencias Médicas y de la Salud** crecieron significativamente hasta 2022 (posiblemente por COVID-19), pero luego presentaron una tendencia a la baja.
- **Ciencias Naturales** tuvo un comportamiento fluctuante, con una fuerte alza en 2022 y una caída marcada en 2023.
- **Ingeniería y Tecnología** mostró un crecimiento leve pero sostenido durante el período.
- **Ciencias Agrícolas** presentó un crecimiento moderado, aunque con algunas oscilaciones.
- **Humanidades** es el área con menor crecimiento, aunque con una tendencia general al alza.

16 Conclusión general



El examen integral del sistema científico y tecnológico de la Universidad Católica del Maule revela una institución en tránsito hacia una nueva etapa de madurez académica y compromiso regional. El stock de conocimiento analizado, desde las **Ciencias Médicas y de la Salud**, pasando por las **Ciencias Sociales y la Educación**, hasta las **Ciencias Naturales, Aplicadas y Tecnológicas**, muestra un ecosistema investigador heterogéneo pero con núcleos de excelencia que dialogan crecientemente con los desafíos del territorio. Sin embargo, lo que define a la UCM no es únicamente su volumen de producción científica, sino su potencial para **asumir un papel estratégico en la gobernanza regional del conocimiento**, integrando la docencia, la investigación y la vinculación con el entorno en una **“tercera misión universitaria”** orientada al desarrollo sostenible del Maule.

En este sentido, la evidencia empírica confirma que la universidad ha logrado consolidar **tres polos estructurantes de conocimiento**.

El primero, **Ciencias Médicas y de la Salud**, constituye la base más sólida del sistema científico institucional, con líneas de investigación en oncología, salud mental, salud pública, neurociencia y actividad física, articuladas en torno a la prevención, el bienestar y la atención integral. Su alto grado de alineación con la **Estrategia Regional de Desarrollo Maule 2042 (ERD)** demuestra una convergencia entre el conocimiento biomédico y las metas públicas en salud, envejecimiento activo y equidad sanitaria.



El segundo polo, **Ciencias Sociales con énfasis en Educación**, se erige como el espacio donde la UCM aporta sentido, legitimidad y profundidad reflexiva a los procesos de transformación territorial. A través de la educación, la psicología social y las humanidades, la universidad contribuye a comprender y enfrentar la desigualdad territorial, las brechas urbano-rurales, la pérdida de capital humano y la erosión de la identidad cultural, fortaleciendo así el tejido social y la cohesión comunitaria.

El tercer polo, **Ciencias Naturales, Aplicadas y Tecnológicas**, integra investigación de frontera en bioingeniería, biotecnología vegetal, química aplicada, inteligencia artificial y sostenibilidad ambiental. Estas líneas impulsan la transición hacia una **bioeconomía circular y tecnológicamente avanzada**, respondiendo a desafíos críticos como la escasez hídrica, la degradación de los ecosistemas y la reconversión productiva del sector agrícola y forestal del Maule.

El **cruce entre las Áreas Prioritarias UCM y la ERD Maule 2042** pone de manifiesto una correspondencia sólida en torno a los ejes de salud, sostenibilidad e innovación, pero también revela **brechas significativas en áreas emergentes** (igualdad de género, cambio climático, identidad cultural, ciberseguridad) y una **heterogeneidad interna** en la dedicación investigativa. Si bien el 19,82% de las actividades analizadas muestra vinculación explícita con la ERD, esta cifra evidencia tanto la presencia de un sustrato de coherencia como la necesidad de fortalecer los mecanismos de alineación y transferencia territorial. En efecto, el desafío ya no es producir más investigación, sino **producir conocimiento con incidencia directa** en los sistemas sociales, productivos y ambientales del Maule.

Aquí cobra pleno sentido el paradigma contemporáneo de la **tercera misión universitaria**, que redefine el papel de las universidades como **agentes activos de gobernanza regional**. Tal como señalan Etzkowitz y Leydesdorff (2000) y Gunasekara (2006), las universidades han evolucionado desde su función tradicional de docencia e investigación hacia un **modelo de compromiso territorial y social extendido**, participando en el diseño e implementación de estrategias de desarrollo regional.

En este contexto, la experiencia europea de la **Especialización Inteligente (RIS3)**, **equivalente a la ERI del Maule** - que introduce el Proceso de Descubrimiento Emprendedor (PDE) - ha demostrado que el éxito de las políticas regionales depende en gran medida de la **capacidad de las universidades para integrar conocimiento científico con gobernanza colaborativa** (Foray et al., 2012; Elena-Pérez et al., 2017).

Por lo tanto, la UCM se inserta precisamente en esta nueva lógica: su potencial no reside únicamente en su capacidad de investigación, sino en su disposición a **coproducir estrategias regionales junto a actores públicos, empresariales y sociales**. En un entorno donde las políticas de desarrollo dependen cada vez más de la inteligencia colectiva, la universidad se convierte en un **nodo articulador** de saberes, tecnologías y valores, capaz de transformar información en decisiones y conocimiento en bienestar público.



Ello implica, una comprensión más integral de los roles universitarios, superando la visión reduccionista que los limita a la transferencia tecnológica o al impacto económico directo.

Sin embargo, la evidencia analizada muestra que esta transición aún se encuentra en construcción. Persisten **brechas estructurales** en trazabilidad de datos, transferencia tecnológica y equidad de género en innovación; la dedicación investigativa promedio apenas alcanza un tercio de la jornada académica; y las áreas con mayor pertinencia territorial no siempre logran traducir su producción científica en soluciones aplicadas o políticas públicas sostenibles. De igual modo, el desequilibrio entre facultades altamente investigativas (como CIEAM o Agrarias) y aquellas más centradas en la docencia (como Educación o Salud) refleja una tensión interna entre **la excelencia disciplinar y la misión social universitaria**, tensión que solo podrá resolverse mediante una estrategia institucional orientada a la interdisciplinariedad y la co-creación.

Considerando estos alcances, la Universidad Católica del Maule se encuentra ante un **punto de inflexión histórico**: pasar de ser una universidad que investiga **sobre** el territorio a una que investiga con el territorio y **para** el territorio. Su sistema científico dispone de los pilares necesarios para ello (masa crítica en salud, educación, sustentabilidad e innovación tecnológica), pero debe avanzar hacia un modelo donde el conocimiento se conciba como un **bien público regional**, gestionado en red y orientado a la resolución de problemas complejos. En la práctica, esto supone institucionalizar la “tercera misión” como una dimensión estratégica, articulando las funciones académicas con la gobernanza territorial, la política pública y los ecosistemas de innovación.

El Maule, con su identidad agrícola, rural y socialmente diversa, ofrece el escenario idóneo para este salto cualitativo. La UCM tiene la posibilidad de consolidarse como una **universidad ancla**, es decir, una institución que no solo genera conocimiento, sino que lo traduce en bienestar, sostenibilidad y equidad. La convergencia entre ciencia, sociedad y territorio no es ya una aspiración, sino la nueva medida de excelencia académica. En esta dirección, el desafío no es simplemente aumentar la productividad científica, sino **dotar al conocimiento de propósito y al territorio de inteligencia colectiva**.



16.1 Recomendaciones estratégicas para fortalecer la articulación entre investigación y desarrollo territorial

Gobernanza y planificación estratégica del conocimiento

- Consolidar un **modelo institucional de gobernanza del conocimiento**, que permita integrar las funciones de investigación, vinculación con el medio y transferencia tecnológica bajo una misma hoja de ruta territorial.
- Establecer **metas medibles de alineación oferta-demanda**, como el porcentaje de proyectos con impacto ERD, la proporción de tesis vinculadas a desafíos regionales o el número de convenios activos con actores locales.
- Crear un **Comité Interfacultades de Investigación y Territorio**, encargado de coordinar esfuerzos interdisciplinarios en torno a los macro-desafíos regionales: salud y longevidad, sostenibilidad hídrica, vulnerabilidad productiva, equidad educativa y gobernanza.

Fortalecimiento de capacidades y masa crítica

- Incentivar la **formación de capital humano avanzado** en áreas subrepresentadas (cambio climático, equidad de género, ciberseguridad, inteligencia artificial aplicada a sectores productivos) mediante becas, estancias postdoctorales y contratación focalizada.
- Desarrollar **programas de mentoría y carrera científica** para investigadores jóvenes, asegurando continuidad y consolidación de líneas de investigación estratégicas.
- Ampliar la **infraestructura de investigación compartida**, con laboratorios multiuso, nodos de datos y equipamiento de acceso común que favorezcan la colaboración interfacultades.

Transferencia tecnológica y articulación on el entorno productivo

- Establecer **modelos de incubación tecnológica y social** que acompañen el ciclo completo de innovación, desde la validación científica hasta la adopción por actores locales (municipios, empresas, cooperativas).
- Implementar un **portafolio visible de tecnologías, patentes y resultados aplicados**, con énfasis en las áreas de biotecnología, salud digital, gestión hídrica y educación rural, fortaleciendo la transparencia y el acceso a la información.



Internacionalización y redes de colaboración

- Fomentar la **internacionalización estratégica de las líneas con impacto regional**, integrándolas en consorcios globales de investigación aplicada (p. ej. envejecimiento activo, transición energética, agricultura sostenible).
- Promover **cátedras internacionales conjuntas** y proyectos colaborativos en el marco de programas europeos y latinoamericanos (Horizon Europe, Erasmus+, CYTED).
- Establecer un **programa de cooperación triangular** entre la UCM, universidades regionales y organismos internacionales (BID, FAO, UNESCO) para el intercambio de conocimiento territorialmente relevante.

Ciencia abierta, participación social y evaluación de impacto

- Desarrollar **observatorios regionales temáticos** (salud, agua, educación, innovación social) con repositorios abiertos de datos y publicaciones que faciliten la toma de decisiones basadas en evidencia.
- Implementar **metodologías participativas de investigación** (living labs, laboratorios ciudadanos, co-diseño) que integren comunidades rurales, municipios y empresas en todas las fases de los proyectos.
- Diseñar un **sistema de evaluación de impacto territorial de la I+D+i**, que mida no solo la productividad científica (publicaciones, proyectos, patentes), sino también la adopción de resultados, su aplicabilidad social y su contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).



Barra Novoa, R. (2021). Nueva economía en tiempos de crisis: Una aproximación teórica a la transformación tecnológica y social. *Journal of Management & Business Studies*, 3(1), 1–13.

Egner, E. (1967). *Política regional y desarrollo económico*. Ediciones Deusto.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a triple helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123.

Fonseca, L., & Nieth, L. (2021). The role of universities in regional development strategies: A comparison across actors and policy stages. *European Urban and Regional Studies*, 28(3), 298–315. <https://doi.org/10.1177/0969776421999743> (Original work published 2021).

Foray, D., Goddard, J., Goenaga, X., Landabaso, M., McCann, P., Morgan, K., Nauwelaers, C., & Ortega-Argilés, R. (2012). *Guide to research and innovation strategies for smart specialisation (RIS 3)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Gibbons, M. (1997). *La nueva producción de conocimiento: la dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Pomares.



Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., & Scott, P. (1994). *The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies*. Sage Publications.

Gobiernos Regional del Maule. (2023). *Estrategia Regional de Desarrollo 2042*.

Gobierno Regional. (2022). *Estrategia Regional de Innovación 2022-2026*.

Gunasekara, C. (2006). Universities and associative regional governance: Australian evidence in noncore metropolitan regions. *Regional Studies*, 40(7), 727-741.

Katz, J. (2021). Estudios de casos, teorización “apreciativa” y la dinámica de la política industrial. *Desarrollo Económico*, 60(232), 275-294.
<https://www.jstor.org/stable/10.2307/27032772>

Katz, J., & Contreras, C. (2009). Desarrollo local, convergencia con exclusión social y teoría económica. Documento de trabajo N° 34. Programa Dinámicas Territoriales Rurales. Rimisp, Santiago, Chile.

INE. (2024). Envejecimiento demográfico en la región del Maule. Recuperado de <https://storymaps.arcgis.com/stories/35c74fd32a694e76b0c180be40dba54b>

Proyecto FIUT-UCM. (2025). Informe: Mapa de productividad científica, tecnológica y de transferencia con impacto regional. Fondo I+D+I Universitario Territorial (FIUT), Etapa 2.

Roura, J. R. C., Kourtit, K., & Nijkamp, P. (2025). Spatial disparities, convergence and economic development: A global and local orientation. *The Annals of Regional Science*, 74, 83. <https://doi.org/10.1007/s00168-025-01407-0>

Ruiz, R., Martínez, R., & Valladares, L. (2000). Innovación en la educación superior, hacia las sociedades del conocimiento. Fondo de Cultura Económica.

SII. (2016). Estadísticas de empresas por región y rubro 2005-2015 (versión actualizada 2016). Recuperado de https://www.sii.cl/estadisticas/empresas_region.htm

18 Anexos



Anexo 1. Propuesta de Cuadro de Mando Estratégico I+D+i UCM

N	Indicador	Dimensión / Objetivo	Definición y formula	Fuente de datos UCM	Frecuencia	Meta 2028 (3 años)	Meta 2030 (5 años)
1	IRT – Índice de Relevancia Temática	Alineación estratégica con la ERD Maule 2042	% de publicaciones, proyectos y tesis que abordan explícitamente uno o más de los 10 desafíos ERD Maule 2042. Fórmula: $IRT = (N^{\circ} \text{ de ítems con vínculo explícito ERD} / N^{\circ} \text{ total ítems analizados}) \times 100$	Dirección de Investigación / Repositorios UCM / Análisis semántico de resúmenes	Anual	$\geq 20\%$ (desde el 19,82% actual)	$\geq 30\%$ del total de I+D institucional
2	ICL – Índice de Colaboración Local	Vinculación territorial e impacto regional	% de proyectos y tecnologías con coejecución, cofinanciamiento o validación por actores del Maule (Gob. Regional, municipios, gremios, cooperativas, ONG). Fórmula: $ICL = (N^{\circ} \text{ de iniciativas con actor regional} / N^{\circ} \text{ total de iniciativas}) \times 100$	Dirección de Vinculación / Fichas de proyectos / Convenios	Semestral	$\geq 30\%$	$\geq 40\%$
3	ITT – Índice de Transferencia Tecnológica	Conversión de conocimiento en inversiones para la innovación.	% de tecnologías protegidas (patentes, modelos de utilidad, licencias activas) sobre el total de tecnologías registradas. Fórmula: $ITT = ((N^{\circ} \text{ patentes concedidas} + N^{\circ} \text{ en trámite} + N^{\circ} \text{ licencias activas}) / N^{\circ} \text{ total tecnologías}) \times 100$	Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica	Semestral	$\geq 25\%$	$\geq 35\%$
4	ICPP – Índice de Citas en Políticas Públicas	Impacto institucional en diseño de políticas y planes regionales	N° de referencias, menciones o adopciones de resultados UCM en instrumentos públicos (ERD, Estrategias de Innovación, Planes Comunales, Reglamentos sectoriales). Fórmula: $ICPP = N^{\circ} \text{ citas institucionales} / N^{\circ} \text{ total documentos oficiales revisados} \times 100$	Observatorio de Política Científica / Biblioteca UCM / Gobierno Regional	Anual	≥ 15 citaciones/año	≥ 30 citaciones/año

N	Indicador	Dimensión / Objetivo	Definición y fórmula	Fuente de datos UCM	Frecuencia	Meta 2028 (3 años)	Meta 2030 (5 años)
5	IPI – Indicador de Paridad en Innovación	Equidad de género en investigación aplicada y transferencia	% de proyectos experimentales, patentes y tesis de innovación liderados por mujeres. Fórmula: $IPI = (N^{\circ} \text{ iniciativas lideradas por mujeres} / N^{\circ} \text{ total iniciativas de innovación y transferencia}) \times 100$	Dirección de Investigación / Transferencia / Escuelas de Postgrado	Anual	$\geq 35\%$	$\geq 40\%$
6	IDT – Índice de Diversificación Temática	Equilibrio y resiliencia del portafolio de investigación	Medida de concentración (Herfindahl-Hirschman simplificado) sobre la distribución de publicaciones/proyectos por área OCDE. Fórmula: $IDT = 1 - \sum (p_i^2)$, donde p_i = proporción de área i sobre el total. (Valores cercanos a 1 = alta diversificación).	Dirección de Investigación / Reportes WoS-Scopus	Anual	≥ 0.70	≥ 0.80
7	IDI – Índice de Dedicación Investigativa	Intensidad de investigación en la planta académica	Promedio ponderado de horas semanales destinadas a investigación / jornada contractual (42 h). Fórmula: $IDI = (\sum \text{ horas inv} / (N^{\circ} \text{ académicos} \times 42)) \times 100$	Recursos Humanos + Dirección de Investigación	Anual	$\geq 35\%$	$\geq 40\%$
8	IIA – Índice de Internacionalización Académica	Visibilidad y cooperación global	% de publicaciones en Q1-Q2 WoS/Scopus + proyectos internacionales activos (ANID-UE-BID- Horizon). Fórmula: $IIA = [(N_{\text{pub_Q1_Q2}} + N^{\circ} \text{ proyectos internacionales}) / N^{\circ} \text{ total pub y proyectos}] \times 100$	Observatorio Bibliométrico UCM	Anual	$\geq 35\%$	$\geq 45\%$
9	IHT – Índice Hídrico Territorial (subindicador ERD)	Seguimiento de capacidades científicas en gestión del agua y cambio climático	% de proyectos y publicaciones con foco en gestión hídrica, adaptación climática o tecnologías del agua sobre total de I+D UCM. Fórmula: $IHT = (N \text{ iniciativas hídricas} / N^{\circ} \text{ total I+D}) \times 100$	CIEAM + Agrarias + Observatorio ERD	Semestral	$\geq 10\%$	$\geq 15\%$
10	IVSCC – Índice de Valorización Social del Conocimiento Científico	Medir el grado en que la I+D de la UCM se convierte en valor social/territorial (transferencia efectiva, adopción o incidencia pública)	$IVSCC = (N^{\circ} \text{ de resultados con evidencia de aplicación social/territorial} / N^{\circ} \text{ total de resultados analizados}) \times 100$	Dirección de Vinculación con el medio / Fichas de proyectos / Convenios	Anual	($\geq 15\%$) implica un salto mínimo de +5 p.p. sobre la línea base estimada.	($\geq 30\%$) consolida que 1 de cada 3 resultados tenga adopción o incidencia comprobable.

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los resultados anuales de la Matriz sugerida pueden utilizarse para definir una nueva generación de incentivos: fondos internos, dotación de laboratorios y equipamientos de vanguardia, plazas PDI, becas de transferencia o priorización en convocatorias UCM, entre otras.

