

VII PRICIT

Reformulación Subáreas Científico-tecnológicas



Propuesta de subáreas científico-tecnológicas del VII PRICIT.

Para la elaboración del VII PRICIT se han formado 6 paneles de expertos por cada una de las grandes áreas científico-técnica para realizar un proceso de redifinición de las subáreas incluidas en ellas, teniendo en cuenta variables tales como: grado de madurez de la tecnología, posicionamiento actual de la Comunidad de Madrid, impacto potencial para la región y horizonte temporal para la materialización de este impacto.

El conjunto de los informes realizado por los expertos de cada área, aconsejan la inclusión las siguientes subáreas científico-tecnológicas, formuladas con un propósito interdisciplinar, a partir de una conciencia clara del funcionamiento de la investigación en la Región:

A. Procesos Humanos y Sociales.

1. **Lenguas, lenguaje y comunicación:** multilingüismo, tecnologías e industrias lingüísticas, teoría cultural, transnacionalidad, interculturalidad, migraciones, traducción, literaturas extranjeras, literatura comparada, lenguaje natural e inteligencia artificial generativa.

2. **Filosofía y desafíos sociales:** aspectos filosóficos, éticos y jurídicos de las neurociencias las neurotecnologías y de la inteligencia artificial.

3. **Estudios del mundo clásico:** filología, arqueología, filosofía, religiones de Grecia y Roma, Tradición Clásica en la cultura occidental.

4. **Ciencias jurídicas y sociales:** el estado de derecho en la actualidad. Retos y desafíos.

5. **Mundo hispánico:** estudios literarios y lingüísticos

6. **Historia del Arte, cultura visual y estudios museográficos:** Investigación básica e Innovación en Historia del Arte, cultura visual, teoría artística, museología y digitalización.

7. **Estudios de Historia:** España, Europa y el Mundo. Redes, mecenazgo, cosmopolitismo, comunidad y pensamiento de una sociedad global en construcción.

8. **Comunicación social y Cultura científica:** medios de comunicación, fuentes y producción de contenidos, valoraciones de modelos discursivos, recepción social de contenidos, entornos culturales y procesos sociales, metainvestigación de la comunicación, innovación tecnológica y retornos sociales de la investigación en comunicación

9. **Economía, empresa, innovación y tecnología:** productividad, crecimiento y competitividad empresarial. Evaluación causal de políticas públicas y estrategias económicas. Transformación del trabajo, economía digital e Inteligencia Artificial. Economía de la innovación y el emprendimiento. Estabilidad macroeconómica y sostenibilidad de las finanzas públicas. Economía internacional, comercio y globalización. Instituciones, gobernanza y regulación. Economía del medio ambiente y transición energética. Economía urbana, vivienda y sectores regionales estratégicos. Cambios demográficos, salud y bienestar.

10. **Geografía, cambio demográfico y social:** ordenación del territorio, sociedades inclusivas en un mundo global. Envejecimiento. Despoblación.

11. **Gestión, conservación y difusión del patrimonio** (histórico, artístico, lingüístico, literario, musical, natural y audiovisual) en relación con el desarrollo social, cultural y económico de la Comunidad de Madrid.

12. **Democracia, cohesión y estado del bienestar:** trabajo social, sociología, psicología, educación social. Políticas Públicas.

B. Comunicaciones y Transformación Digital.

1. **Tecnologías cuánticas:** computación cuántica; comunicaciones cuánticas; fundamentos matemáticos de las tecnologías cuánticas.

2. **Redes y sistemas de comunicaciones:** comunicación fotónica, comunicación por satélite, Internet de nueva generación, gestión eficiente de recursos, análisis y modelado de redes, redes inalámbricas, Internet de las cosas (IoT), eficiencia energética en redes.

3. **Entornos industriales y de producción:** digitalización de procesos, automatización, robotización, drones, gemelos digitales, realidad virtual, sistemas ciberfísicos, sistemas de control, metodologías de producción de software.

4. **Seguridad:** seguridad en software, redes y sistemas de información, detección y atribución de amenazas, cibercrimen, seguridad en el espacio, seguridad en infraestructuras críticas, poblaciones vulnerables.

5. **Criptografía:** criptografía post-cuántica, criptografía aplicada, criptografía para privacidad y computación segura, fundamentos matemáticos.

6. **Privacidad:** tecnologías de mejora de la privacidad (PET), evaluación de privacidad en sistemas existentes, análisis de riesgos, análisis de cumplimiento normativo, anonimización, factores multidisciplinares.

7. **Sistemas de computación y procesamiento de la información:** sistemas distribuidos, blockchain, eficiencia energética, gestión de datos, computación en el borde y en la nube (*edge computing* y *cloud computing*).

8. **Inteligencia artificial:** nuevos modelos, razonamiento neurosimbólico, fiabilidad, imparcialidad y equidad, transparencia y explicabilidad, aprendizaje automático antagónico, aspectos éticos y sociales, procesamiento del lenguaje natural, traducción automática, visión y reconocimiento, aplicaciones de la IA en otras subáreas, fundamentos matemáticos de la IA.

9. **Interacción persona-ordenador:** cercanía y participación ciudadana, accesibilidad de todos los colectivos, cumplimiento de derechos digitales.

10. **Fiabilidad y resiliencia del software:** software confiable, ingeniería del software, testado, análisis de programas, métodos formales de corrección y sus fundamentos, integridad de la cadena de suministro software.

C. Tecnologías Avanzadas Habilitadoras.

1. **Computación, IA de Vanguardia y Matemática Aplicada:** comprende vertientes aplicadas de tecnologías desde la IA generativa, explicable y basada en agentes, el aprendizaje federado y la IA empotrada en sistemas físicos, hasta la computación neuromórfica, y los fundamentos matemáticos y estadísticos y métodos y algoritmos para modelado y simulación de sistemas complejos.

2. **Materiales Avanzados:** se incluyen materiales bidimensionales, metamateriales, superconductores, materiales topológicos, semiconductores, materiales cuánticos, nanomateriales funcionales, materiales para espintrónica, aleaciones de alta entropía, MOFs, COFs, metalenos, cerámicas y vidrios avanzados, recubrimientos multifuncionales, materiales compuestos inteligentes y estudio de geonanomateriales con propiedades multifuncionales de alto rendimiento.

3. **Fotónica:** investigación y desarrollo de soluciones basadas en la manipulación avanzada de la luz y el procesamiento óptico de la información, tanto en dispositivos discretos como en plataformas integradas. Comprende desde la fotónica integrada, los circuitos fotónicos y la fibra óptica avanzada, hasta la optoelectrónica, la fotónica cuántica y los cristales fotónicos, incluyendo desarrollos en óptica no lineal, láseres de pulso, fotónica de microondas y terahercios, así como tecnologías de modulación y amplificación óptica de última generación.

4. Robótica Autónoma y Sistemas Embebidos: Desarrollo de sistemas robóticos avanzados para operación autónoma, colaborativa y segura en entornos variados (entre otros industriales, urbanos, agrícolas, espacio, salud o extremos). Incluye vehículos no tripulados junto con manipuladores robóticos, robótica blanda y bioinspirada, control avanzado en tiempo real, plataformas embebidas, redes de sensores, algoritmos de navegación y aprendizaje, visión artificial, percepción multimodal, arquitecturas para interacción humano-robot.

5. Sensórica e Instrumentación Inteligente: Diseño e integración de sensores avanzados y sistemas de instrumentación para monitorización y gestión de datos en tiempo real. Abarca sensores IoT, multifuncionales, miniaturizados, biosensores, sensores cuánticos, MEMS/NEMS, sistemas energéticamente autónomos, cámaras hiperspectrales, sensores para el infrarrojo, plataformas de diagnóstico portátil, dispositivos de metrología avanzada y sistemas para neurotecnologías e interfaces humano-máquina.

6. Tecnologías para la Observación y Exploración del Espacio: astrofísica estelar, interestelar, galáctica, extragaláctica, y de alta energía, astroquímica, astrofísica molecular, astrobiología, estudio de exoplanetas, cosmología, instrumentación para telescopios terrestres y espaciales a todas las longitudes de onda.

7. Tecnologías aplicadas a la conservación del patrimonio: herramientas digitales avanzadas para la monitorización y modelado predictivo del deterioro, desarrollo de gemelos digitales, desarrollo y aplicación de técnicas portátiles para ambientes extremos y tratamientos y recubrimientos multifuncionales inteligentes.

D. Transición Ecológica.

1. Exploración, caracterización y análisis de la Biodiversidad: tecnologías de uso sostenible para la restauración del medio natural y conservación de la Biodiversidad.

2. Gestión circular de residuos: reutilización/reciclado/eliminación de materias residuales, recuperación de energía; tecnologías del CO₂; monitorización y control de la contaminación atmosférica; microcontaminantes y contaminantes de preocupación emergente; monitorización, gestión y remediación de suelos contaminados y simbiosis industrial; utilización de subproductos para la alimentación animal.

3. Gestión integral y sostenible del ciclo del agua: sistemas de observación avanzados de aguas continentales; calidad del agua y tratamiento de la contaminación puntual y difusa; tecnologías de remediación y reutilización del agua; recuperación de productos;

energía en aguas residuales; fenómenos extremos; agua, ganadería y agricultura; agua y ciudades.

4. Fuentes de energía renovables y sostenibles: energía solar, eólica, hidráulica, geotérmica, biomasa y energía nuclear sostenible.

5. Sistemas de almacenamiento de energía y nuevos vectores energéticos: tecnologías del hidrógeno; tecnologías de geotermia de baja entalpía; baterías; almacenamiento geológico.

6. Redes eléctricas flexibles y resilientes: integración de energía renovables; reducción de costes de operación; mejora de la seguridad energética; reducción de pérdidas.

7. Aprovechamiento de materias primas y exploración de minerales críticos: reutilización de escombreras; optimización del uso de materiales; técnicas avanzadas de explotación mineras; minería inteligente y sostenible; reducción de emisiones, residuos, y consumos y reciclado de materiales.

8. Riesgos naturales: cartografía de riesgos y ordenación del territorio; control de inundaciones y sequías; control de la erosión del terreno, movimientos del terreno; integración de datos del subsuelo y creación de bases de datos.

9. Movilidad inteligente segura y sostenible: combustibles sostenibles para el transporte, vehículo eléctrico y conectado, automatización y vehículos autónomos; seguridad en el transporte, monitorización avanzada y sistemas de alerta temprana.

10. Edificación sostenible y eficiente: gestión inteligente de flujos energéticos en las ciudades; recuperación de materiales de construcción y demolición; planificación, arquitectura e ingeniería urbana; construcción sostenible.

11. Diseño de productos sostenibles: empleo del ecodiseño para el diseño de productos, desarrollo de pasaporte digital de producto, desarrollo de tecnologías de registro digital descentralizado, optimización y mejora de eficiencia de los procesos productivos, incorporación y desarrollo de la fabricación digital y biomateriales.

E. Salud Global.

1. Enfermedades NO Transmisibles (o no-comunicables): enfermedades neurológicas y neurodegenerativas, enfermedades mentales, enfermedades cardiovasculares, enfermedades renales, enfermedades metabólicas: obesidad, diabetes y

hepáticas, enfermedades raras, hereditarias y autoinmunes, enfermedades respiratorias y alergias, enfermedades oncológicas y otras enfermedades.

2. **Enfermedades Infecciosas:** enfermedades emergentes y re-emergentes, preparación ante pandemias y sindemias, procesos infecciosos con alta carga de enfermedad en nuestro entorno y vulnerabilidad poblacional y resistencia a antimicrobianos, y zoonosis.

3. **Microbiota y enfermedad:** microbiota en enfermedades no comunicables e infecciosas.

4. **Diseño, desarrollo y validación de nuevas terapias avanzadas:** terapia génica y molecular, terapia celular, vacunas, nanoterapia y radioterapia.

5. **Tecnologías Diagnósticas:** tecnologías ómicas: desarrollos e integración de datos y dispositivos diagnósticos: lab on a chip y nanodiagnóstico.

6. **Modelos avanzados de enfermedad, bioingeniería, biofísica y física médica, biomateriales:** bioingeniería celular, tisular y de órganos. biomateriales vivos inteligentes, sistemas de biofabricación, modelización animal de las enfermedades humanas y neurotecnologías traslacionales.

7. **Herramientas computacionales y bioinformáticas con aplicación en salud:** bioinformática aplicada a la investigación en salud, tecnologías de imagen aplicadas a la salud, modelado computacional de sistemas complejos (digital twins) y desarrollo de modelos y herramientas de inteligencia artificial (IA) para el abordaje de los retos en salud.

8. **Tecnologías Inteligentes para la Asistencia Sanitaria:** desarrollo e implementación de tecnologías innovadoras en robótica médica y cirugía y tecnologías innovadoras para optimizar los procesos de atención sanitaria y mejora de la calidad de vida de los pacientes.

9. **Cambio global y Salud Planetaria:** cambio climático y salud: condicionantes sociodemográficos y lateral public health e investigación en contaminación medioambiental (biocidas, microplásticos, ambientes construidos) y su impacto en salud y enfermedad.

10. **Investigación en Bienestar y Salud:** actividad física y salud, nutrición y salud, investigación en el campo de la nutrición personalizada: mecanismos celulares y moleculares subyacentes al efecto de nutrientes y productos alimenticios en el organismo. Estudios sobre perfil genético en el contexto de nutrición para intervenciones nutricionales de precisión individualizadas. Investigación en la prevención de enfermedades crónicas asociadas a nutrición (diabetes, obesidad, enfermedades cardiovasculares) y en salud materno-infantil

(gestación saludable). Estudios sobre intervenciones nutricionales en poblaciones vulnerables y evaluación del impacto de la dieta en la salud pública. Estudios sobre la relación entre nutrición, microbiota y salud.

11. Investigación en Salud Mental: investigación en detección precoz e intervención en salud mental: impacto de factores socioculturales y salud mental y cambio climático.

F. Biotecnología y Agroalimentación.

1. Biorrefinerías y bioindustria: producción de biomoléculas de alto valor añadido; biosíntesis de plásticos biodegradables y otros polímeros funcionales; gestión y valorización de residuos agrícolas, ganaderos y urbanos mediante la integración de tecnologías e integración de sistemas de inteligencia artificial para la gestión y valorización de residuos en el marco de la bioindustria.

2. Tecnologías para una alimentación saludable y sostenible: nutrición de precisión: componentes nutricionales y su modificación biotecnológica, desarrollo de alimentos funcionales, bioactivos u orientados a la nutrición personalizada; seguridad y calidad alimentaria; alimentos alternativos y producción sostenible; inteligencia artificial y digitalización de los sistemas alimentarios.

3. Explotación sostenible de recursos agrícolas, ganaderos y forestales: sanidad vegetal; técnicas de laboreo sostenible; salud, sanidad y bienestar animal; nutrición animal, biotecnologías reproductivas y mejora genética en producción animal, biotecnología agronómica y forestal; conservación de la biodiversidad animal y forestal. Ganadería de precisión y ganadería/agricultura inteligente y digital.

4. Gestión medioambiental de los recursos naturales, energía y sostenibilidad: biotecnología aplicada a la biorremediación; detección y eliminación de contaminantes emergentes; producción energética sostenible; bioelectroquímica; nanobiotecnología, materiales avanzados y economía circular y gestión inteligente de los recursos mediante tecnologías de IA.

5. Exploración básica y desarrollo de nuevas metodologías en biotecnología: biología sintética; biomanufactura de polímeros y materiales funcionales; biocomputación y biodefensa y bioseguridad.