



PRIORIDADES TEMÁTICAS DE LA CONVOCATORIA DE PROYECTOS EN LINEAS ESTRATÉGICAS 2022

Este documento contiene el título, alcance e impacto esperado de las 18 prioridades temáticas incluidas en esta convocatoria.

Además de la descripción de cada tema, a la hora de preparar una solicitud es preciso considerar algunos aspectos adicionales:

- Las solicitudes deben tener en cuenta otras acciones de investigación e innovación (por ejemplo, proyectos, plataformas o redes) actualmente en ejecución sobre el tema o relacionadas con el tema. Estas acciones pueden ser nacionales o internacionales. Así mismo, deben considerar la necesidad de coordinación o complementariedad de esfuerzos con estas acciones.
- Los aspectos normativos pueden ser importantes en algunas solicitudes sobre temas específicos. Si este es el caso, las solicitudes deberán tener en cuenta la normativa existente con el objetivo de cumplirla, de describir la necesidad de superar el marco normativo actual y / o de justificar desarrollos normativos.
- El término “interdisciplinar” se usa en este documento para referirse a la combinación (intersección) de disciplinas. En algunos casos, la unión de disciplinas puede ser adecuada para dar respuesta a un tema.
- El proyecto deberá contar con la participación de un mínimo de dos entidades, siendo obligatorio que una de las entidades participantes sea un organismo de investigación público o privado, y que otra sea una empresa.
- La participación mínima por entidad será del 10 % del presupuesto total del proyecto. Para ser participante en el consorcio, se deberá presentar presupuesto y solicitar ayuda.
- El presupuesto mínimo del proyecto será de 400.000 euros y máximo de 2.000.000 de euros

Relación de prioridades temáticas

1. Desarrollo de nuevas estrategias para hacer frente a la resistencia antibiótica.
2. Nanomateriales para aplicaciones tecnológicas y biomédicas.
3. Métodos físicos seguros para diagnóstico y tratamiento de enfermedades.
4. Nuevos enfoques para comprender los mecanismos y establecer nuevas estrategias para la inmunoterapia del cáncer de tumores sólidos.



5. Gerociencia y geroterapéutica; bases moleculares del envejecimiento saludable y prevención de las enfermedades del envejecimiento.
6. Cuidados de largo plazo: mejoras en información, conocimiento y mecanismos de provisión.
7. Promoción del bienestar individual y social a través de nuevas tecnologías y enfoques analíticos.
8. Privacidad en línea, discriminación de precios y revelación de información por parte de los consumidores.
9. Predicción de catástrofes naturales.
10. Captura, almacenamiento y valorización de CO₂.
11. Reducir el consumo futuro de energía y las emisiones de GEI en la industria.
12. Nuevos métodos de almacenamiento, transporte y transmisión de energía para sistemas autónomos.
13. Mejora de la sostenibilidad agrícola a escala territorial basada en los principios agroecológicos y en laboratorios vivientes.
14. Desarrollo e integración de aplicaciones fotovoltaicas: agrovoltaica y solar flotante.
15. Desarrollo de nuevos métodos alternativos para reducir la experimentación animal.
16. Desarrollo de tecnologías habilitadoras para la industria 4.0: procesos de fabricación avanzada.
17. Transición digital en el sector agroalimentario.
18. Enseñanza y cultura del español y lenguas cooficiales.



Descripción de las prioridades temáticas

I. DESARROLLO DE NUEVAS ESTRATEGIAS PARA HACER FRENTE A LA RESISTENCIA ANTIBIÓTICA

Alcance:

La resistencia a los antibióticos es un problema global que afecta tanto a la salud humana como a la sanidad animal, así como a la ganadería, la agricultura, el medio ambiente, el comercio y, por tanto, la economía mundial.

Tiene que ser abordado mediante una estrategia “One Health” o de “una única salud” que propugnan los organismos internacionales, mediante el cual se integran tanto la salud humana como la sanidad animal y el medio ambiente.

El uso excesivo de antibióticos en los últimos tiempos ha provocado una disminución de su eficacia y la aparición de bacterias multirresistentes y panresistentes (también conocidas como "superbacterias") que causan infecciones que no se pueden tratar con los medicamentos antimicrobianos existentes, como los antibióticos. Estas son cepas de bacterias que han desarrollado resistencia a muchos tipos diferentes de antibióticos. La resistencia a los antibióticos es una de las mayores amenazas para la salud mundial, la seguridad alimentaria y el desarrollo en la actualidad. Puede afectar potencialmente a personas de cualquier edad y, asociado a otras patologías, puede provocar una sepsis o un shock séptico con una alta mortalidad y costes sustanciales para el sistema sanitario. Puede afectar a múltiples sectores, como las industrias farmacéutica, sanitaria, veterinaria y agrícola. Se estima que más de 700.000 personas mueren anualmente a causa de infecciones causadas por bacterias resistentes a los medicamentos.

En el informe publicado por la Organización Mundial de la Salud en abril de 2021, se examinan los antibióticos que se encuentran en fase de ensayos clínicos, así como los que están en la fase inicial de desarrollo de producto, obteniendo como conclusión que el desarrollo de productos se encuentra prácticamente en una situación de estancamiento. La mayoría de los agentes en fase de desarrollo ofrece un beneficio clínico reducido con respecto a los tratamientos existentes, ya que el 82% de los antibióticos aprobados recientemente son derivados de familias de antibióticos existentes que presentan un grado de farmacorresistencia bien establecido.

En consecuencia, la investigación y el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas y de diagnóstico para hacer frente a la resistencia a los antibióticos es un tema candente de vital importancia. Los avances en este campo están directamente relacionados con los desarrollos en disciplinas fuertemente interrelacionadas como la química, la ciencia de los materiales, la nanotecnología, la biomedicina y la biotecnología.

El objetivo de este tema es el desarrollo de nuevos enfoques para hacer frente a la resistencia a los antibióticos, centrándose en el desarrollo de metodologías y fármacos que puedan trasladarse desde el laboratorio a la industria como desarrollo de metodologías para el uso de



pequeñas moléculas antimicrobianas como péptidos, compuestos metálicos y nanomateriales.

Se debe proponer un enfoque interdisciplinario que aborde el descubrimiento y desarrollo de nuevos compuestos antimicrobianos con mayor eficiencia y diferentes modos de acción. Considerando que este tema forma ya parte de las prioridades temáticas de la Acción Estratégica en Salud (AES), las propuestas presentadas deben evitar los solapamientos con proyectos financiados en el marco de la AES y, en todo caso, favorecer la investigación interdisciplinar, la orientación “One Health” y las sinergias.

Impacto esperado:

Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Avance en el conocimiento de los mecanismos de acción de la resistencia antibiótica.
- Desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas y de diagnóstico con potencial aplicación en la población y en la clínica.
- Identificación de las barreras que limitan la transferencia de los resultados de la investigación a la industria y propuestas para su mejora.



2. NANOMATERIALES PARA APLICACIONES TECNOLÓGICAS Y BIOMÉDICAS

Alcance:

El grafeno y los nanomateriales estructuralmente relacionados representan el límite de espesor físico en la ciencia de los materiales y poseen propiedades únicas, como las movilidades de electrones más altas y una respuesta electrónica ultrarrápida. Además, pueden comportarse como materiales semiconductores o aislantes, los cuales pueden ser obtenidos bien en la propia síntesis o por bien por factores externos.

Más allá del grafeno y derivados, existen una gran cantidad de nanomateriales que incluyen nitruro de boro, calcogenuros metálicos, tetreles (siliceno, antimoneno y estanneno), pictógenos (fosforeno, antimoneno y estilbeneno), MXenes y otros materiales relacionados como perovskitas, MOF 2D y COF 2D, entre otros. La creciente investigación ha permitido nuevos descubrimientos sobre las características y propiedades fundamentales de estos materiales lo que ha dado lugar a la aparición de nuevas oportunidades de uso en una amplia gama de aplicaciones, incluidos el campo médico, de materiales y eléctrico. Así, por ejemplo, como consecuencia de la conductividad eléctrica y el comportamiento aislante de los nanomateriales 2D dopados, se ha descubierto que estos son materiales futuristas para aplicaciones eléctricas y electrónicas que revolucionarán la industria de los semiconductores. Por otra parte, las propiedades mecánicas de los materiales 2D son cruciales para la producción a gran escala y la aplicación comercial en diferentes sectores.

El objetivo general de este tema es contribuir al desarrollo de nanomateriales para su aplicación en sectores como la electrónica, optoelectrónica, y catálisis y también en aplicaciones de almacenamiento y conversión de energía y posiblemente en aplicaciones biomédicas.

Las propuestas deben involucrar diferentes disciplinas y abordar varios de los siguientes aspectos:

- Mejoras en las técnicas de síntesis disponibles.
- Desarrollo e implementación de nuevas tecnologías de síntesis (procedimientos bottom-up y top-down para su preparación).
- Caracterización de su estabilidad térmica y mecánica, así como de sus propiedades ópticas y electrónicas.
- Uso de modelos predictivos basados en inteligencia artificial (IA) para estimar las propiedades de los nanomateriales.
- Desarrollo de métodos para la modificación química.
- Utilización de nanomateriales avanzados en biomedicina.

Este tema se encuentra alineado con los ámbitos a los que está dirigido el PERTE para la salud de vanguardia, en cuanto que el desarrollo de nanomateriales para aplicaciones biomédicas contribuye de manera directa al cumplimiento del objetivo I de este PERTE. Por su parte, el desarrollo de



nanomateriales para su aplicación en sectores como la electrónica contribuirá al objetivo general del PERTE de microelectrónica y semiconductores bidimensionales.

Impacto Esperado

La disponibilidad de cantidades suficientes de cualquiera de estos nanomateriales abrirá nuevas aplicaciones en varios campos:

- Desarrollo de materiales para el campo de la microelectrónica y la optoelectrónica con dispositivos más rápidos y semiconductores novedosos, supercondensadores, (bio)sensores, fotónica.
- Desarrollo de materiales para electrodos en sistemas de almacenamiento de energía como las baterías recargables de iones de litio.
- Desarrollo de materiales para su aplicación la detección y/o diagnóstico de diversas patologías
- Desarrollo de materiales para su aplicación en la biomedicina que permitan el crecimiento de tejidos humanos para implantes nerviosos y cardíacos y reparación ósea.

Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios y proporcionar métricas para medir y valorar el éxito:

- Incrementar la competitividad de los sectores industriales en las diferentes aplicaciones, especialmente en las PYME.
- Incrementar los esfuerzos de difusión de los resultados.
- Fortalecer la cadena de valor industrial y acelerar la comercialización de estos desarrollos.
- Deben tenerse en cuenta las cuestiones de normalización y la participación de los organismos reguladores.
- Posibilidad de generación de start-ups con potencial de crecimiento como empresas de alta tecnología.



3. MÉTODOS FÍSICOS SEGUROS PARA DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES

Alcance

La aplicación de los principios de la física a la práctica médica ha hecho una contribución destacada en el diagnóstico y tratamiento del cáncer y otras enfermedades. No es posible imaginar la medicina actual sin el apoyo de la física: el primer paso para dar un diagnóstico es un examen físico que va desde un análisis visual o un simple control de temperatura hasta técnicas de imagen como la OCT o la PET; Las terapias o soluciones incluyen desde herramientas simples como lentes hasta el uso de diferentes tipos de radiaciones.

Si bien en los últimos años se ha realizado un importantísimo avance en la aplicación de métodos físicos tanto para el diagnóstico como en el tratamiento de diversas enfermedades entre ellas el cáncer, existen varios aspectos que necesitan de investigación y desarrollo.

La irradiación con haces de protones es una forma aun relativamente joven pero cada vez más relevante de abordar varios tipos de cáncer. El interés de este enfoque es que la radioterapia de protones permite la deposición de dosis más altas en objetivos más precisos, reduciendo la irradiación en el tejido vecino. A pesar de su interés, todavía quedan muchas preguntas sin resolver con precisión como las incertidumbres acerca de la efectividad biológica relativa real, toxicidad de los protones en diferentes células/tejidos y diferencias con respecto al método de administración de electrones, dificultades de ingeniería en la construcción de instalaciones de haces de protones para tratamientos de pacientes, mejorar la precisión alcanzable (movimientos fisiológicos). Asimismo, algunos estudios sugieren la conveniencia de utilizar iones más pesados en determinados tratamientos, una línea en la que en nuestro país tiene puede tener cabida una buena colaboración público-privada.

Asimismo, se consideran de interés otras posibles aplicaciones biofísicas a nivel celular y su posible uso en diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Ello incluye aplicaciones de la nanotecnología, desarrollos avanzados en bioingeniería y microfluidica entre otras.

Las solicitudes deberán ser interdisciplinarias y abordar uno o varios de los siguientes aspectos:

- Avances en diferentes campos de la física como la óptica y la fotónica, la física nuclear, la dosimetría, entre otros que supongan los primeros avances para el desarrollo de nuevos métodos físicos de diagnóstico y tratamiento.
- Desarrollo de tecnologías de detección para la optimización, dosimetría y seguimiento en tiempo real de los tratamientos radiológicos emergentes (terapia de protones y modo FLASH).



- Desarrollo de tecnologías que minimicen las limitaciones técnicas de la aplicación de los nuevos tratamientos radiológicos como puede ser la pérdida de partículas y disminución de la dosis total administrada por la dispersión del haz de protones.
- Estudio de los mecanismos biológicos de los tratamientos radiológicos emergentes que permitan dar respuesta a las incertidumbres sobre la efectividad biológica relativa real y la toxicidad de diversos tipos de radiación en diferentes células/tejidos.
- Estudios sobre la interacción entre la radiación de protones y otras terapias convencionales o novedosas.
- Aplicaciones novedosas de la biofísica a nivel celular para el diagnóstico y tratamiento.

Impacto esperado:

Las solicitudes seleccionadas permitirán que tanto las instituciones de investigación como la industria esté presente en la vanguardia del desarrollo de instrumentación y/o en una de las mayores revoluciones técnicas en oncología.



4. NUEVOS ENFOQUES PARA COMPRENDER LOS MECANISMOS Y ESTABLECER NUEVAS ESTRATEGIAS PARA LA INMUNOTERAPIA DEL CÁNCER DE TUMORES SÓLIDOS

Alcance:

A través de esta línea estratégica se pretende profundizar en la identificación de nuevos mecanismos que podrían ser la base de agentes y estrategias innovadoras en el campo de la inmunoterapia del cáncer de tumores sólidos.

Algunas poblaciones de células del microambiente tumoral, incluidas las células derivadas de mieloides, los fibroblastos y otras, pueden facilitar la evasión inmune, promoviendo la exclusión de las células T de los tumores sólidos y bloqueando la adquisición del fenotipo efector en la célula T, impidiendo la función de las terapias con anticuerpos inmunomoduladores. Los nuevos enfoques terapéuticos en inmunoterapia (como tratamiento único o combinado) deben investigar los mecanismos involucrados en la respuesta inmune contra los tumores y las nuevas estrategias de inmunoterapia que deben ir más allá de los enfoques actuales. Estos avances deberían sentar las bases para el desarrollo de posibles nuevas dianas farmacológicas y estrategias para la inmunoterapia contra el cáncer de tumores sólidos de próxima generación.

También son de interés las técnicas innovadoras para el seguimiento y las metodologías para la identificación temprana de aquellos pacientes que no responden o donde la progresión del cáncer se acelera a pesar del tratamiento con inmunoterapia.

De forma complementaria, se perseguirá el descubrimiento y la evaluación de biomarcadores predictivos de terapias novedosas que estimulen la estratificación terapéutica del paciente.

Estos nuevos enfoques deben lograrse mediante la colaboración interdisciplinar entre áreas de investigación, incluida la biotecnología (edición de genes, tecnología de ARN), materiales (nanotecnología), bioingeniería (dispositivos médicos novedosos y tecnologías de bioimagen), bioinformática, matemáticas (aprendizaje automático e inteligencia artificial) y física (caracterización del impacto inmunológico de otros tratamientos innovadores, como los nuevos usos de la radioterapia).

Esta línea estratégica se encuentra alineada con el PERTE para la salud de vanguardia y contribuirá a promover el desarrollo de terapias avanzadas y otros fármacos innovadores o emergentes y facilitar su transferencia a la práctica clínica, a través de las alianzas necesarias entre los sectores académico y empresarial, y el fortalecimiento del tejido industrial basado en el uso intensivo de conocimiento, que constituye el objetivo estratégico 2 de dicho PERTE.

Impacto esperado:

Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Avance en el conocimiento de los mecanismos moleculares que inducen respuesta inmune frente a cánceres sólidos.



- Identificación de nuevas dianas farmacológicas de intervención en la respuesta inmunitaria frente al cáncer y desarrollo de nuevas herramientas terapéuticas.
- Avance en el conocimiento en relación al papel del microambiente tumoral en la modulación de la respuesta inmune en cánceres sólidos.
- Desarrollo nuevas tecnologías que combinen genómica, transcriptómica y análisis de repertorio de células inmunes para conocer mejor la interacción dinámica entre los tumores sólidos y el sistema inmunológico.
- Desarrollo de biomarcadores de estratificación complementarios.
- Transferencia de tecnología a empresas para la validación clínica de dianas terapéuticas y biomarcadores de estratificación acompañantes.
- Formas innovadoras de aumentar la seguridad en la inmunoterapia al tiempo que se preserva y se mejora la eficacia.



5. GEROCIENCIA Y GEROTERAPÉUTICA; BASES MOLECULARES DEL ENVEJECIMIENTO SALUDABLE Y PREVENCIÓN DE LAS ENFERMEDADES DEL ENVEJECIMIENTO

Alcance:

En este momento, en España el número de personas mayores de 65 años es casi 10 millones y la predicción es que ese número va a seguir creciendo. El envejecimiento es un factor de riesgo compartido por un grupo numeroso de enfermedades crónicas que se conocen genéricamente como enfermedades del envejecimiento y que incluye entre otros, enfermedades neurodegenerativas (Enfermedad de Alzheimer demencias relacionadas, enfermedad de Parkinson), condiciones con disregulación metabólica (diabetes, enfermedades cardiovasculares), inmunosenescencia y cáncer.

Hasta ahora la forma de tratar estas enfermedades ha sido con intervenciones específicas para cada una de ellas. A medida que se han ido añadiendo años a la máxima esperanza de vida de la población, han surgido nuevas enfermedades crónicas relacionadas con el envejecimiento. Una alternativa terapéutica que se propuso originalmente hace unos 10 años, sería el actuar directamente sobre el envejecimiento para prevenir o retrasar la aparición de enfermedades crónicas del envejecimiento. Estudios experimentales apoyan esta idea, ya que en el caso de experimentación en invertebrados y vertebrados ha sido posible diseñar intervenciones que no solo aumentan su expectativa de vida, sin que, aún más importante, aumentan el tiempo con un estado general saludable.

Esta nueva forma de pensar respecto a las enfermedades del envejecimiento ha dado lugar a la gerociencia, un nuevo modelo multidisciplinario que intenta hacer uso de los avances que han ayudado recientemente a entender la genética, la biología y la fisiología del envejecimiento, para comprender por qué el envejecimiento es un factor de riesgo en la mayoría de enfermedades crónicas. El interés en aplicar estos conocimientos de la biología celular y molecular del envejecimiento a la práctica clínica para la prevención/tratamiento de enfermedades crónicas ha dado origen a la geroterapéutica, que propone crear intervenciones capaces de prevenir la pérdida de función y el aumento de vulnerabilidad a la enfermedad que ocurre con la edad.

Este tema se encuentra alineado con el PERTE para la salud de vanguardia y contribuirá a promover el desarrollo de terapias avanzadas y otros fármacos innovadores o emergentes y facilitar su transferencia a la práctica clínica, a través de las alianzas necesarias entre los sectores académico y empresarial, y el fortalecimiento del tejido industrial basado en el uso intensivo de conocimiento, que constituye el objetivo estratégico 2 de dicho PERTE.

Impacto esperado:

Las propuestas deberán tener un impacto científico-clínico en cuanto que sus resultados deberán avanzar el conocimiento científico sobre bases moleculares del envejecimiento que se puedan utilizar como nuevas dianas para aumentar el tiempo de vida saludable de la población.



Las solicitudes deben abordar uno o varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Estudios genéticos, moleculares o celulares que ayuden a entender las bases por las que el envejecimiento aumenta la vulnerabilidad de los organismos a las enfermedades crónicas.
- Desarrollo de prueba-de-concepto genética o farmacológica de que aspectos celulares o moleculares del envejecimiento pueden ser dianas viables para aumentar la expectativa de tiempo saludable (en modelos experimentales).
- Desarrollo de nueva química o reutilización de compuestos usados en la clínica con la finalidad de prevenir los cambios con la edad en uno o varios motores del envejecimiento. Debe incluir métodos y marcadores para monitorizar cambios en resiliencia o estado de salud general asociados con la intervención.



6. CUIDADOS DE LARGO PLAZO: MEJORAS EN INFORMACIÓN, CONOCIMIENTO Y MECANISMOS DE PROVISIÓN

Alcance

Las necesidades de cuidados de largo plazo de las personas mayores (CLP) es uno de los retos a los que se enfrenta nuestra sociedad, en un contexto de envejecimiento de la población y cambios en los patrones laborales y familiares. Según un informe de la Comisión Europea sobre las proyecciones de envejecimiento, el porcentaje de los ciudadanos de la UE de más de 80 años aumentará del 4,9% al 13% durante el período 2016-2070).

En los países nórdicos se observa un importante proceso de desinstitutionalización de los cuidados formales y se ha puesto énfasis en el desarrollo de la atención domiciliaria para que las personas mayores puedan vivir independientemente en casa el mayor tiempo posible. En cambio, en España y en el Sur de Europa todavía crece la oferta de instalaciones residenciales, entre otros debido al aumento de la edad de jubilación, la reserva de cuidadores informales para personas mayores se está reduciendo.

Las propuestas deben promover mejoras en el conocimiento, la información y la innovación en relación con diversas dimensiones de esta cuestión, que combinan disciplinas diversas como la Gerontología, la Economía, la Sociología y la Psicología. Es importante conocer, entre otras cuestiones, en qué medida pueden sustituirse o combinarse cuidados formales e informales sin comprometer el bienestar y la salud de las personas dependientes, qué consecuencias tienen la prestación de cuidados sobre la salud y la situación laboral de los cuidadores informales, si es posible hacer compatibles el deseo de permanecer en su vivienda particular con la provisión de los CLP, o cómo puede mejorarse el funcionamiento de centros de día y residencias. En la medida en que se generan cargas financieras inciertas y potencialmente muy gravosas para las personas necesitadas de CLP, también es relevante entender las razones del escaso desarrollo de productos financieros específicos como los seguros de dependencia y las hipotecas inversas.

Este tema se encuentra alineado con el PERTE de economía social y de los ciudadanos, en cuanto que contribuye a uno de los objetivos principales de este PERTE relacionado con el desarrollo de sectores vinculados al cuidado de las personas y de su entorno en cada uno de sus ciclos vitales.

Impacto esperado:

Las propuestas deberán tener un impacto científico-técnico en cuanto que sus resultados deberán generar conocimiento científico técnico en el ámbito de la provisión de cuidados de largo plazo, de las decisiones de las familias y de los cuidadores, así como de la respuesta empresarial y regulatoria al respecto.

Las solicitudes deberán abordar uno o varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:



- Mejorar los datos disponibles sobre la demanda de CLP y las formas más eficaces de prestarlos, incluyendo la medición de la salud y el bienestar de quienes los reciben y quienes los prestan.
- Promover la colaboración de la comunidad científica y el sector privado (asistencial, financiero) en el desarrollo de herramientas para las evaluaciones de vulnerabilidad y criterios de elegibilidad.
- Difusión de resultados que contribuya a la toma de conciencia sobre las necesidades de CLP y de los proveedores de cuidados informales, que a su vez pueda informar el desarrollo de la Ley de Dependencia.



7. PROMOCIÓN DEL BIENESTAR INDIVIDUAL Y SOCIAL A TRAVÉS DE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y ENFOQUES ANALÍTICOS

Alcance:

Aunque las nuevas tecnologías suelen considerarse una fuente de deshumanización y alienación, deben desempeñar un papel cada vez más central en el bienestar y mejora de la calidad de vida. Ya hay numerosos ejemplos de cómo las tecnologías cerebrales (por ejemplo, la neuroestimulación), el uso de biosensores, las interfaces cerebro-computadoras (BCI) o las aplicaciones que se utilizan para identificar e intervenir de manera efectiva en problemas como la depresión, la ansiedad, el dolor crónico y la soledad, entre otros. Complementariamente a esa perspectiva ya clásica de reducir la discapacidad y la sobrecarga, desde un enfoque positivo de salud física y mental (OMS), se vuelve urgente responder a las aspiraciones individuales y sociales de tener una vida mejor. Esta perspectiva asume que las tecnologías pueden diseñarse y aplicarse sabiamente para mejorar el funcionamiento emocional y cognitivo en todo el ciclo de vida. Además, las nuevas herramientas analíticas (p. ej., análisis de redes, aprendizaje automático o IA), ya sea en combinación con esas tecnologías o no, pueden ayudar a predecir intervenciones óptimas de forma personalizada. Por lo tanto, este tema está abierto a la colaboración entre diferentes disciplinas y diferentes actores públicos y privados interesados en la aplicación de las tecnologías y enfoques analíticos para mejorar el bienestar y la calidad de vida de las personas con enfermedades (p. ej., teniendo como objetivo de intervención la recuperación plena y sostenible) o en individuos sanos

Las posibles áreas de interés incluyen:

- Sensores, aplicaciones, robots sociales, dispositivos portátiles y BCI para facilitar la vida cotidiana de personas sanas.
- Uso de tecnologías para evaluar y modificar el confort individual.
- Tecnologías para identificar y abordar los sesgos sociales negativos (por ejemplo, raciales, de género o de edad).
- Análisis de la utilidad y viabilidad de las nuevas tecnologías en el mundo real.
- Fortalecimiento de ambientes laborales o educativos con el uso de tecnologías a la medida del ser humano.
- Estrategias para prevenir recaídas y reincidencias en problemas psicológicos comunes.
- Métodos para mejorar el bienestar psicológico y colectivo y las fortalezas humanas.

Este tema se encuentra alineado con el PERTE de economía social y de los ciudadanos, en cuanto que contribuye a uno de los objetivos principales de este PERTE relacionado con el desarrollo de sectores vinculados al cuidado de las personas y de su entorno en cada uno de sus ciclos vitales.

Impacto esperado:

- Desarrollo, difusión y comercialización de productos destinados a mejorar el bienestar.
- Difusión de tecnologías basadas en evidencia que mejoran la detección temprana, la prevención y/o el tratamiento de desafíos sociales comunes.



- Aumentar la aceptabilidad, tanto en el público general como en científicos y profesionales, de las herramientas tecnológicas destinadas a mejorar el bienestar.
- Uso de procedimientos analíticos para personalizar intervenciones óptimas.



8. PRIVACIDAD EN LÍNEA, DISCRIMINACIÓN DE PRECIOS Y REVELACIÓN DE INFORMACIÓN POR PARTE DE LOS CONSUMIDORES

Alcance:

La creciente dimensión de los esquemas de discriminación de precios en línea ha llevado a una expansión de diversas literaturas, económica, jurídica, computacional y de organización de empresas, entre otras, que tratan de determinar sus implicaciones para las empresas, los consumidores y el bienestar social en general.

Este tema se centra en el análisis del valor y las consecuencias tanto de proteger como de facilitar información personal por parte de los consumidores, así como en el grado de comprensión de estos con respecto a las implicaciones asociadas a la cesión de datos personales sobre las ofertas que reciben y sobre su propia privacidad. En particular, se considerarán las consecuencias de los esquemas de discriminación de precios en línea para las empresas, los consumidores y las posibles respuestas regulatorias.

El tema abarca aspectos computacionales y estadísticos, como el diseño de filtros efectivos para evitar que los algoritmos de las empresas discriminen entre consumidores; aspectos jurídicos, como el diseño de cláusulas que sean comprensibles a los consumidores; aspectos económicos, como las consecuencias de disponer de información sobre los consumidores para la competencia en los mercados; o también aspectos de 'marketing', como el diseño de las herramientas que permitan a una empresa aportar confianza de no ser discriminatoria entre sus consumidores.

Impacto esperado:

Las propuestas deberán tener un impacto científico-técnico en cuanto que sus resultados deberán generar conocimiento científico técnico en el ámbito de la adquisición y utilización por parte de las empresas de información personal acerca de los consumidores, de las decisiones de los consumidores al respecto, y de las respuestas regulatorias.

Las solicitudes deberán abordar uno o varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Desarrollo de filtros efectivos para evitar que los algoritmos de aprendizaje automático de las empresas discriminen entre consumidores.
- Diseño y evaluación de cláusulas que faciliten la comprensión de los consumidores con respecto a los riesgos y compensaciones asociadas con el intercambio de datos personales.
- Desarrollo de herramientas que permitan dilucidar en qué casos las empresas deberían compartir con otras la información de la que disponen sobre los consumidores a fin de preservar la libre competencia en los mercados.



9. PREDICCIÓN DE CATÁSTROFES NATURALES

Alcance:

El cambio climático producido por la actividad humana ha dado lugar a un incremento de la frecuencia e intensidad de fenómenos extremos que han causado impactos adversos generalizados, y pérdidas y daños relacionados con la naturaleza y las personas. En algunos casos estos eventos se ven incrementados por fenómenos propios de la dinámica litosférica, entre los que se incluiría el riesgo de erupción sísmica o volcánica, inundaciones, etc.. La reciente erupción volcánica en la isla de La Palma fue un ejemplo de la capacidad de la ciencia para anticipar los riesgos y facilitar una respuesta coordinada.

El asentamiento de la población humana, en continuo crecimiento, hace que los daños ocasionados por estos fenómenos puedan ser catastróficos y con un gran impacto para la sociedad.

La detección y evaluación de riesgos de diferente naturaleza se ha convertido en una necesidad con alto interés social y mediático, adicionalmente, hay que sumar iniciativas orientadas a la predicción, que son cada vez más demandadas y necesarias para generar alertas precisas de manera oportuna que den tiempo suficiente para prevenir la pérdida de vidas y minimizar el impacto y económico y material de los diferentes eventos naturales.

Las evaluaciones de estos riesgos requieren la recopilación y el análisis sistemáticos de datos y deben considerar la dinámica y los impactos combinados de los peligros junto con las vulnerabilidades resultantes de la urbanización no planificada, los cambios en el uso de la tierra rural, la degradación ambiental y el cambio climático. El nivel de riesgo puede cambiar dependiendo de los impactos reales y las consecuencias de los peligros. Por lo tanto, la evaluación de riesgos debe incluir una evaluación de las capacidades de afrontamiento y adaptación de la comunidad. También es importante medir la percepción del nivel de riesgo que enfrentan quienes son vulnerables. Los estudios de la interacción humana y las reacciones a las alertas también pueden proporcionar información para mejorar el rendimiento de los sistemas de alerta temprana. Las evaluaciones de riesgos deben usarse para identificar la ubicación de los grupos vulnerables, la infraestructura crítica y los activos, para diseñar estrategias de evacuación que incluyan rutas de evacuación y áreas seguras, y para expandir los mensajes de advertencia para incluir posibles impactos.

El monitoreo continuo de los parámetros de amenazas y sus precursores es esencial para generar alertas precisas de manera oportuna que den tiempo suficiente para que la comunidad o comunidades afectadas promulguen sus planes de manejo de desastres apropiados para esa amenaza. Los sistemas utilizados para la detección y monitoreo deben permitir un estricto control de calidad de los datos bajo estándares internacionales cuando estos estén disponibles.

Las propuestas deberán aunar esfuerzos para tener un marco de referencia en el que, a nivel nacional, se cuente con datos actualizados de peligrosidad geológica, hídrica etc, así como planes de recuperación y, en lo posible, generación de escenarios a futuro.



Las solicitudes deben involucrar diferentes disciplinas y abordar varios de los siguientes aspectos:

- Desarrollo de bases de datos.
- Desarrollo de aplicaciones de estos datos.
- Desarrollo de herramientas para la evaluación empírica y diseño de los protocolos de alerta
- Desarrollo de técnicas y tecnología que permitan obtener datos de calidad para monitorización en continuo.

Impacto esperado:

- Avance científico y tecnológico en la detección y evaluación de desastres naturales.
- Avance tecnológico en la obtención de datos para una mejor monitorización de los datos.
- Reducción del impacto social y económico que provocan los desastres naturales.
- Identificación de áreas de mayor vulnerabilidad.



10. CAPTURA, ALMACENAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE CO₂

Alcance:

Mientras que la lucha contra el cambio climático se centra actualmente en la reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera, se está desarrollando la captura de CO₂ procedente de emisiones industriales o incluso directamente de la atmósfera. Pero, ¿qué hacer con este CO₂ una vez capturado? Con el despliegue de nuevas tecnologías de captura de CO₂ de fuentes más diluidas, están surgiendo nuevas formas de valorizar el CO₂ con nuevas oportunidades para la investigación y la industria. Existen diferentes sectores cuya actividad económica podría verse potenciada por la inclusión de la valorización del CO₂ dentro de su proceso productivo, como son la industria petroquímica, el sector energético, la industria farmacéutica, alimentaria, de polímeros, acero inoxidable, papelera y cementera, entre otras.

La utilización de CO₂ como fluido de trabajo o como materia prima en procesos químicos y en aplicaciones biotecnológicas tiene el potencial de ser un camino muy eficiente para reducir las emisiones de CO₂ cuando se fusiona con el desarrollo de tecnologías innovadoras y potencialmente factibles. Estas tecnologías deberían estar asociadas a un menor consumo de energía y la capacidad de almacenamiento temporal o permanente de CO₂.

Las propuestas deberían abordar uno o varios de los siguientes aspectos:

- la captura y almacenamiento de carbono y la valorización de CO₂, principalmente almacenamiento y procesos de transformación química y biológica in situ, incluidos (pero no exclusivamente).
- CO₂ para combustibles (nuevo tipo de vectores de energía).
- producción mejorada de productos básicos, producción de hidrocarburos (por ejemplo, recuperación mejorada de petróleo).
- mineralización de CO₂ (materiales de construcción).
- desarrollo de polímeros y producción química (síntesis de productos intermedios para muchos productos farmacéuticos y químicos).

Cabe señalar que en los últimos años se han desarrollado muchas alternativas (foto y electrocatalizadores, biocatalizadores enzimáticos y celulares) a escala de laboratorio, pero se deben realizar enormes esfuerzos adicionales para escalar estos enfoques a la aplicación real (estas tecnologías solo serán relevantes si pueden manejar grandes flujos de dióxido de carbono), considerando aspectos como entradas de energía, transferencia de masa y transmisión de calor, efectos de mezcla y flujo, control de procesos, etc.

Impacto Esperado:

- Las tecnologías de utilización de CO₂ tiene el potencial de reducir notablemente las emisiones de CO₂, alrededor del 10% de las emisiones anuales actuales del mundo.



- Las tecnologías de valorización de CO₂ pueden generar productos de valor añadido que crean empleos y beneficios económicos, y ayudan a compensar el costo de implementar tecnologías de captura y almacenamiento de carbono.
- Integración de procesos físicos, químicos y biológicos para vincular la captura, el almacenamiento y la reutilización in situ de CO₂ en productos de valor añadido.



II. REDUCIR EL CONSUMO FUTURO DE ENERGÍA Y LAS EMISIONES DE GEI EN LA INDUSTRIA

Alcance:

La industria, especialmente la industria química, puede reducir ampliamente el uso de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) con la ayuda del desarrollo de nuevas tecnologías de procesos.

Lograr reducciones mayores de energía y emisiones requerirá desarrollos e implementaciones de tecnologías emergentes que excedan la capacidad de las tecnologías actuales. Un paso en el consumo de energía y las emisiones de GEI del sector requeriría el desarrollo de tecnologías que cambien las reglas de juego con el uso de materias primas tales como la biomasa sostenible y la producción de hidrógeno renovable (tanto hidrógeno azul, a partir de la gasificación de biomasa con eventual captura de carbono, como hidrógeno verde a partir de la electrólisis del agua utilizando energías renovables) que aún no han alcanzado la madurez comercial.

Existen una amplia gama de tecnologías que puede lograr el nivel de reducción de GEI necesario para que la industria en su conjunto haga su contribución justa al objetivo global. Múltiples disciplinas como ingeniería química, ciencia de materiales, bioingeniería y otras juegan un papel fundamental para lograr este objetivo, ya que proporcionan una visión integrada desde el desarrollo de nuevos materiales (catalizadores, biocatalizadores, membranas, transportadores químicos, etc.) hasta el diseño, control y ampliación de escala de los nuevos proyectos propuestos.

Las propuestas deberían abordar los siguientes ámbitos:

- El uso de biocombustibles.
- Implementación de captura y almacenamiento de CO₂ en plantas químicas.
- Integración de energías renovables en procesos químicos, tales como nuevos procesos electrocatalíticos y fotocatalíticos.
- Catalizadores y reactores.
- Mejora de los procesos de separación y membranas.
- Desarrollo de nuevos conceptos como el uso de CO₂ como materia prima de carbono para procesos químicos y bioquímicos que operan en condiciones suaves para la producción selectiva de productos químicos y materias primas.
- Aplicación de conceptos de fabricación aditiva al campo de los procesos químicos
- Desarrollo de tecnologías para el almacenamiento químico de hidrógeno.

Impacto esperado:

- En el corto / medio plazo (hasta 2025), el progreso constante en la implementación de mejoras incrementales y el despliegue de nuevas tecnologías podría proporcionar ahorros de energía y reducciones de emisiones sustanciales en comparación con el negocio actual.
- Promover la integración de procesos para reducir el consumo de recursos o las emisiones nocivas al medio ambiente.



- Los catalizadores, biocatalizadores y las mejoras químicas y de bioprocesos relacionados podrían reducir la intensidad energética para la fabricación de los productos de mayor demanda energética en un 20-40 % en 2050.



12. NUEVOS MÉTODOS DE ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y TRANSMISIÓN DE ENERGÍA PARA SISTEMAS AUTÓNOMOS

Alcance:

El despliegue de redes de sensores inalámbricos (WSN) para el Internet de las cosas (IoT) y dispositivos de monitoreo remoto ha tenido un gran progreso en los últimos años. Al mismo tiempo, también se están desarrollando recolectores de energía para satisfacer el requerimiento de energía de WSN y otros dispositivos electrónicos de bajo consumo de energía, para aumentar el tiempo de funcionamiento del dispositivo y superar las limitaciones de los suministros de energía eléctrica convencionales, incluidas las baterías.

Se espera que las solicitudes cubran algunos o todos de los siguientes aspectos

- Desarrollo de nuevos métodos sin contacto para facilitar el transporte de energía y la transmisión de grandes cantidades de energía entre los elementos.
- Mejora de los sistemas autónomos actualmente limitados por su autonomía, lo que restringe seriamente su capacidad.
- Estos métodos también impactarían en sistemas inteligentes con funciones distribuidas, plataformas multipropósito que intercambian instrumentación y herramientas.
- Los dispositivos extenderían la vida de los sistemas robóticos reutilizables para ambientes agresivos y garantizarían condiciones estériles en aislamiento y salas limpias.
- En el sector aeroespacial, esto podría aplicarse en los enjambres de satélites, los módulos de la Estación Espacial Internacional y sus reparaciones, así como los rovers auxiliares para las próximas bases habitables lunares.

Impacto Esperado:

La capacidad de transportar e intercambiar energía impulsaría las capacidades de los sistemas robóticos. En el sector espacial permitiría elementos más autónomos y cooperativos, que puedan transportar la energía donde se necesite favoreciendo operaciones de largo plazo y largo alcance. Además, permitiría un fácil intercambio de sistemas reduciendo la obsolescencia. Además, un sistema escalable que permita el intercambio de cantidades moderadas a altas de energía puede tener un impacto importante en los sectores automotriz y de transporte.



13. MEJORA DE LA SOSTENIBILIDAD AGRÍCOLA A ESCALA TERRITORIAL BASADA EN LOS PRINCIPIOS AGROECOLÓGICOS Y EN LABORATORIOS VIVIENTES.

Alcance:

Existe un amplio consenso de que se necesita que el sector agrícola sea más sostenible y resiliente, y que considere los retos planteados por los objetivos de desarrollo sostenible de la Organización de Naciones Unidas y las iniciativas planteadas por la Unión Europea para la consecución de dichos objetivos, tales como el Pacto Verde Europeo y las estrategias asociadas, entre otras la estrategia de la Granja a La Mesa, la Estrategia de Biodiversidad 2030 y la nueva Política Agraria Común.

La aplicación a escala territorial de los principios agroecológicos establecidos por el panel de expertos del comité de seguridad alimentaria mundial a escala territorial puede contribuir a identificar soluciones tecnológicas y metodologías que permitan alcanzar los objetivos definidos en las iniciativas y estrategias mencionadas anteriormente. De hecho, las prácticas agroecológicas están consideradas en el pacto verde europeo.

No obstante, la aplicación de los principios agroecológicos a escala territorial plantea a su vez una serie de retos relacionados no sólo con la producción agrícola sino también con su impacto social, económico y ambiental. Ello demanda una aproximación holística bajo una perspectiva multiactor (agricultores, científicos, consumidores, empresas de la cadena de valor, y autoridades locales y regionales) realizada desde laboratorios vivos (*living labs*) territoriales de agroecología. Ello permitirá co-diseñar, co-evaluar y co-implementar las innovaciones planteadas por estos laboratorios considerando las siguientes actividades:

- Selección de las mejores prácticas agroecológicas adaptadas al territorio en la cadena alimentaria, desde la producción al consumo, y evaluación de su potencial adopción entre los actores presentes en el mismo.
- Rediseño de los agroecosistemas a escala territorial, considerando los servicios ecosistémicos y otros beneficios potenciales de la transición agroecológica a escala territorial, basados en el incremento de la biodiversidad y la integración de los usos del suelo y la ganadería, para cerrar ciclos y reducir así la utilización de agroquímicos de origen fósil, agua y nutrientes, y el impacto ambiental de la producción agrícola, incrementando su potencial en lo que respecta a la mitigación y adaptación al cambio climático.
- Evaluación de los impactos socioeconómicos de las prácticas propuestas, valorando sus servicios ecosistémicos y externalidades, sus potenciales beneficios y perjuicios económicos y ambientales, su viabilidad económica y su escalado territorial, así como sus implicaciones sociales.
- Desarrollo de metodologías e instrumentos para la integración de la producción agroecológica en los sistemas agroalimentarios territorializados y análisis de sus implicaciones, considerando toda la cadena de valor, incluyendo la calidad de los alimentos producidos.
- Desarrollo de metodologías e instrumentos que favorezcan la participación, con enfoque interdisciplinar y multiactor, y la evaluación de los impactos de la transición agroecológica a escala territorial.



- Diseño de estrategias que favorezcan la transición agroecológica del territorio, basándose en la planificación territorial, la coherencia de las políticas agrícolas y ambientales territoriales y nuevos sistemas de gobernanza.
- Diseño de incentivos que financien la transición agroecológica a escala territorial: ecoesquemas, pago por servicios ecosistémicos, créditos adaptados, impuestos, compra pública, etiquetado, etc.
- Propuesta de indicadores y metodologías para evaluar la transición agroecológica tanto desde la perspectiva socioeconómica como ambiental y también el propio desarrollo de los laboratorios vivos.

Este tema se encuentra alineado con el PERTE Agroalimentario ya que contribuye de manera directa en promover el desarrollo integrado de toda la cadena agroalimentaria a través de la digitalización de los procesos y de la incorporación de conocimiento e innovación que constituye el objetivo principal de dicho PERTE.

Impacto esperado

Este tema mejorará la sostenibilidad de la agricultura y permitirá evaluar los avances e impactos de la transición agroecológica a escala territorial.

Las solicitudes deberán considerar simultáneamente al menos tres de las actividades mencionadas en el apartado anterior, aportando además las métricas necesarias para medir su impacto.



14. DESARROLLO E INTEGRACIÓN DE APLICACIONES FOTOVOLTAICAS: AGROVOLTAICA Y SOLAR FLOTANTE

Alcance:

La tecnología solar fotovoltaica se sitúa en el contexto actual como una tecnología madura, competitiva y de carácter disruptivo la cual presenta un amplio abanico de soluciones integradas y aplicaciones adaptadas que sirven como instrumento para cumplir los objetivos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Esta tecnología no sólo es fundamental para el desarrollo de un sistema energético basado en las energías renovables, sino que también colabora en la electrificación y modernización de actividades económicas tradicionales, en la reindustrialización y creación de empleo, fomentando la inversión y aportando valor socioeconómico.

Con ese fin, es importante mejorar la asequibilidad y la sostenibilidad de estas tecnologías, así como las sinergias de la aplicación de tecnologías fotovoltaicas integrada (*IPV- Integrated PhotoVoltaics*) en diferentes objetos y usos, aumentando su competitividad y mejorando la eficiencia en cuanto al uso del suelo. Dos de estas aplicaciones son:

- Agrovoltaica (AgridPV) e integración de la Fotovoltaica (FV) en el paisaje que se plantea como el binomio de producción energética a través de fotovoltaica y la actividad agrícola localizadas en el mismo espacio geográfico. La agrovoltaica, por un lado, lucha contra la despoblación rural ya que, se fomenta la creación de empleo y atrae la inversión y, por otro lado, conserva áreas fértiles para la agricultura, buscando incluso mejorar la producción del cultivo por la sinergia con la fotovoltaica.
- Fotovoltaica Flotante (Floating PV) que permite la instalación de sistemas fotovoltaicos en masas de agua. Esta tecnología permite un uso más eficiente del terreno, al tiempo que proporciona beneficios ambientales por prevención de la proliferación de algas y reducción de la evaporación. Según el Banco Mundial, instalar energía solar flotante en tan solo el 10 % de los embalses de agua de Europa podría permitir instalar más de 200 GWp. España ocupa el 10º puesto mundial en agua embalsada y el primer puesto por habitante, por lo que contamos con un gran potencial sin explotar en nuestro país.

Los productos habilitados para integración PV deben cumplir con los requisitos y estándares del producto original, con reglas y regulaciones armonizadas en toda la UE para crear mercados lo suficientemente grandes como para abordarlos de manera rentable. Como la mayoría de las cadenas de suministro y valor de 'IPV' (*Integrated PhotoVoltaics*) se encuentran en Europa, la integración de PV crea enormes oportunidades para el valor europeo y la creación de empleo

La propuesta debe abordar alguno de los siguientes aspectos:

- Desarrollar y demostrar sistemas agrovoltaicos integrados en diferentes entornos e invernaderos, que empleen tecnologías/sistemas de celdas fotovoltaicas que permitan y se adapten a las condiciones de crecimiento apropiadas (variedad de plantas y geografía local) y al mismo tiempo sean productores efectivos de energía.



- Desarrollar y demostrar sistemas agrovoltaicos que permitan aumentar el rendimiento de los cultivos.
- Desarrollar y demostrar sistemas flotantes para diferentes entornos con características físico-químicas variables.
- Desarrollar y verificar modelos de rendimiento predictivo que incluyan el comportamiento dinámico del PV, incluido flotadores, efectos de temperatura y pérdidas por desajuste inducidas por las olas, dependiendo de la aplicación ambiente (clase de altura de ola).
- Demostrar la viabilidad, confiabilidad, replicabilidad, solidez y facilidad de mantenimiento del sistema y su desempeño usando KPI relevantes (por ejemplo, índice de cobertura del suelo o del agua, rendimiento energético y agrícola, eficiencia espacial, etc.).
- Desarrollar y verificar componentes con vida útil y confiabilidad comprobadas para las diversas aplicaciones entornos.
- Abordar los siguientes aspectos relacionados: impacto ambiental positivo o nulo (evitando o minimizando el impacto en la tierra de los sistemas fotovoltaicos), eficiencia de recursos y potencial de circularidad cercana al 100%.
- Incluir una fuerte participación de los ciudadanos/sociedad civil, junto con la academia/investigación, la industria/PYMES y el gobierno/autoridades públicas.
- Desarrollar estudios y modelos de impacto socioeconómico de este tipo de aplicaciones fotovoltaicas.

Este tema se encuentra alineado con el PERTE de energías renovables, hidrógeno renovable y almacenamiento ya que contribuirá a la consolidación de las cadenas de valor de energías renovables y su integración en los distintos sectores, lo que constituye uno de los objetivos de dicho PERTE.

Impacto esperado

Las solicitudes deben abordar alguno o varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Aumento de la productividad del suelo, a través de la reducción de la competición entre producción eléctrica y cultivo agrícola.
- Identificación de tecnologías y sistemas agrovoltaicos que aumenten la productividad de cultivos agrícolas.
- Aumento de la competitividad de zonas rurales, luchando contra la despoblación y generando empleo de calidad y duradero.
- Proporcionar soluciones sostenibles para la producción/uso/eficiencia energética, protección del suelo y conservación del agua.
- Minimizar el impacto de la energía fotovoltaica sobre el paisaje y el medio ambiente aprovechando su modularidad y sinergias de uso.
- Fomentar la descarbonización del sistema eléctrico, la electrificación de actividades económicas tradicionales y la generación distribuida.



15. DESARROLLO DE NUEVOS MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA REDUCIR LA EXPERIMENTACIÓN ANIMAL

Alcance:

La actual legislación europea y nacional sobre la protección de los animales utilizados con fines de investigación y docencia constituye un importante paso hacia el objetivo final de pleno reemplazo de los procedimientos con animales vivos para fines científicos y educativos, tan pronto como sea científicamente posible hacerlo. Para conseguir este objetivo, la mencionada legislación regula, entre otros, el reemplazo y reducción de su utilización en procedimientos científicos y el refinamiento de la cría, el alojamiento, los cuidados y la utilización de animales en dichos procedimientos. Los principios básicos que subyacen a estas leyes y que promueven el bienestar animal son las 3R, que significan reemplazar los estudios en animales con otros modelos alternativos; reducir el número de animales utilizados; y refinar los métodos utilizados de manera que se minimice el sufrimiento animal. En España se ha logrado reducir del orden del 50% el uso de animales en experimentación en el periodo 2009 a 2020, según las cifras oficiales que publica anualmente el MAPA, no obstante, esta reducción se debe incrementar. Por tanto, es necesario desarrollar y validar una serie de nuevos métodos o estrategias de ensayo científicamente satisfactorios que no conlleven la utilización de animales vivos y que puedan aportar un nivel de información igual o superior al obtenido en procedimientos que involucran el uso de animales. En la actualidad, todavía se requieren muchos experimentos con animales y no pueden ser reemplazados por métodos alternativos (por ejemplo, pruebas preclínicas de vacunas candidatas o nuevas propuestas de terapia génica). La mayoría de los métodos alternativos actuales se han previsto y aprobado para experimentos de tipo toxicológico. Sin embargo, existe esencialmente una falta de métodos alternativos para la investigación básica, donde sería deseable sustituir algunos procedimientos científicos con animales vivos por otros métodos que no los usen o reduzcan su uso.

El objetivo de este tema es el desarrollo de métodos alternativos a la experimentación animal que impliquen estrategias innovadoras que incluyen enfoques bioinformáticos in silico, modelos de cultivo celular in vitro, tejidos bioimpresos en 3D, organoides, el uso de embriones de animales antes de la implantación y también el uso de especies animales adicionales que no desencadenan niveles equivalentes de empatía. de la sociedad, como ranas, peces cebrá, moscas drosophila y otros insectos, o gusanos *C. elegans*.

Las propuestas deberán abordarse desde un enfoque interdisciplinar bajo los esfuerzos conjuntos de los laboratorios de investigación y la industria.

Impacto esperado:

Las solicitudes deberán abordar alguno de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Desarrollo de métodos alternativos que incluyan enfoques bioinformáticos in silico, modelos de cultivo celular in vitro, tejidos bioimpresos en 3D, organoides, el uso de embriones de animales antes de la implantación y también el uso de especies animales adicionales (ranas,



peces cebra, moscas drosophila y otros insectos, o gusanos *C. elegans*.) u otros métodos que puedan sustituir la utilización de animales.

- Validación e implementación de dichos métodos en la industria que permitan probar y validar sus productos con resultados satisfactorios.
- Reforzar los contactos y colaboraciones entre la comunidad científica y los sectores industriales en España, potenciando la interacción entre el sector privado, la academia y los centros de investigación y clínicos.
- Actividades de formación y divulgación para fomentar la especialización de los científicos en esta área de investigación.



16. DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS HABILITADORAS PARA LA INDUSTRIA 4.0: PROCESOS DE FABRICACIÓN AVANZADA

Alcance:

La Industria 4.0 se está convirtiendo en una realidad en España principalmente en grandes multinacionales, sin embargo, la implementación real de las tecnologías habilitadoras en las pymes, parte importante de la industria de España, es limitada, lo que limita la competitividad de nuestra industria para mantener la competitividad y la apertura de nuevos mercados. Por tanto, la industria española debe acometer con urgencia la doble transición (verde y digital) para aumentar la productividad, la capacidad de innovación, la resiliencia y la competitividad global.

Por otra parte, el valor añadido bruto del sector manufacturero europeo es de 2.076 billones de euros (2019). El sector emplea a más de 30 millones de personas en la Unión y representa el 22 % de la producción manufacturera mundial. Concretamente en España el sector manufacturero supuso en 2019 del orden del 11,2 del VAD y el 82,3% de la facturación del sector industrial en 2019 correspondió a la Industria manufacturera según los datos publicados por el INE. Este sector tiene cadenas de suministro y valor complejas que se han visto muy afectadas por la actual crisis pandémica, que ha puesto de relieve la necesidad de desarrollar aún más la resiliencia frente a las perturbaciones financieras y técnicas. Con ese objetivo, el sector manufacturero debe afrontar con urgencia su transición verde y digital reduciendo, por un lado, la contaminación y los residuos, hacia una economía circular y, por otro, aprovechando el potencial de las tecnologías digitales, como la fabricación aditiva, que permiten la fabricación y desarrollo de productos y servicios más sostenibles, ligeros y de mayor valor añadido. Las crecientes demandas en la complejidad del producto (p. ej., geometrías, estructuras funcionales, electrónica integrada, microcaracterísticas) y en las condiciones de funcionamiento (p. ej., temperatura, resistencia mecánica, entornos agresivos) suponen un desafío constante para los procesos de producción existentes, que deben adaptarse para conservar la competitividad. Para permitir la fabricación viable y sostenible de estos productos de alta tecnología, deben desarrollarse procesos de fabricación avanzados y materias primas funcionales.

Las propuestas deberán tener como objetivo aprovechar las sinergias multidisciplinares de las asociaciones entre la academia y la industria para el desarrollo de procesos de fabricación aditiva novedosos y mejorados, que conducen a productos con mayor funcionalidad y capacidad operativa y que permitan facilitar la transición verde y digital a la industria en España

Las propuestas deben centrarse en los procesos de fabricación aditiva: impresión (directa y aglutinante), fotopolimerización, fusión de cama de potencia, laminación de láminas, deposición por haz, tecnologías de escritura directa, etc., y están abiertas a una amplia gama de materiales, incluidos metales, polímeros, cerámica, cementos, composites y materiales biológicos.

Los aspectos objeto de estudio pueden incluir el modelado y desarrollo de procesos de fabricación aditiva, desarrollo de nuevos materiales, diseño y desarrollo de máquinas y productos, sistemas de control, gestión de operaciones, etc. Las propuestas pueden abordar aplicaciones en sectores como automoción, salud, energía y el aeroespacial.



Este tema se encuentra alineado con el PERTE Nueva economía circular, en cuanto que contribuirá a los esfuerzos por lograr una economía sostenible, descarbonizada, eficiente en el uso de los recursos y competitiva que constituye objetivo general de dicho PERTE y más concretamente a la línea de acción 2: Actuaciones transversales para impulsar la economía circular en la empresa.

Impacto esperado:

- Avance de las tecnologías de fabricación aditiva, que brindan innumerables beneficios en términos de costo, ahorro de energía, flexibilidad de diseño, creación de prototipos y costos de fabricación, reducción del inventario de piezas de repuesto, mayor confiabilidad de las piezas, soporte para el diseño impulsado por IA métodos para crear productos, etc., que conducen a logros sustanciales en la transición ecológica y digital.
- Desarrollo de materiales novedosos, sustentables, funcionales e inteligentes para lograr características técnicas iguales o superiores en los productos y reducir el impacto ambiental.
- Potenciar la industria manufacturera española, mediante la implantación de tecnologías innovadoras, facilitando su capacidad para sumarse a la revolución de la Industria 4.0, y liderar la transición verde y digital.
- Fomentar la creación de hubs en tecnologías habilitadoras enfocados a la solución de problemas específicos para la adaptación a la Industria 4.0.
- Mejorar el modelo productivo para hacerlo más flexible, reconfigurable, conectado, autónomo e inteligente.
- Fomentar la vinculación del emprendimiento industrial con la innovación.
- Difusión de los retos y beneficios de las técnicas y materiales de fabricación aditiva en los sectores industriales relevantes.



17. TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Alcance:

A lo largo de las últimas dos décadas, los actores de la cadena agroalimentaria han aprovechado cada vez más las herramientas digitales para mejorar sus operaciones, una tendencia que se ha visto acelerada durante la pandemia de COVID-19 y por las mejoras en los habilitadores digitales que lo permiten (IoT, Big Data, Inteligencia Artificial, Blockchain entre otros). Sin embargo, la transformación radical presagiada por la digitalización de la economía aún no se ha materializado por completo para los sistemas agrícolas. El sector se enfrenta a barreras particulares inherentes a la naturaleza atomizada y dispersa, predominancia de Pymes, a la proliferación de soluciones no interoperables, sin co-creación por parte de los usuarios finales y por consiguiente no adaptadas a sus particularidades, las escasas garantías percibidas respecto de la seguridad y privacidad de los datos, la débil penetración de tecnologías de inteligencia artificial en Pymes y micropymes en España, entre otras barreras y brechas

En este contexto promover la digitalización de la agricultura, y acelerar el uso de tecnologías digitales en el sector agrícola se considera una prioridad para España y toda la Unión Europea como queda de manifiesto en el Objetivo Transversal de la Política Agraria Comunitaria “Modernizar el sector a través del fomento y la puesta en común del conocimiento, la innovación y la digitalización en las zonas agrícolas y rurales y promover su adopción” en la Estrategia de Digitalización del Sector Agroalimentario y del Medio Rural, la Estrategia Europea de Datos y en la Agenda España Digital 2025. Este último marco pone el énfasis en acelerar la digitalización de las micropymes, e identifica las oportunidades que ofrece la Inteligencia Artificial con el objetivo de que, al menos, el 25% de empresas usen Inteligencia Artificial y Big Data dentro de cinco años. Por otro lado, la transición digital del sector agroalimentario contiene ya probados ejemplos de su contribución a la reducción del uso de insumos (agua, fitosanitarios, fertilizantes) así como a la mitigación y adaptación de actividad agroalimentaria ante el cambio climático.

En consecuencia, es fundamental desarrollar estrategias multi-diciplinares adaptadas a las PYMES agroalimentarias, haciéndoles partícipes en su creación, que abarquen el proceso total desde la obtención del dato hasta su empleo para mejorar la toma de decisiones basadas en datos, facilitando la accesibilidad a estas nuevas tecnologías y favoreciendo, una mayor transparencia a lo largo de toda la cadena de valor a la vez que mejorando la eficacia y rendimiento y repercutiendo positivamente en la sostenibilidad y competitividad.

Las propuestas perseguidas podrán abordar desarrollos y avances tecnológicos en los siguientes ámbitos:

- Desarrollo herramientas innovadoras para la obtención, transferencia y almacenamiento de datos de interés para el sector primario y la industria transformadora. Esto incluye desde elementos de sensórica hasta la exploración de distintos sistemas de comunicación y las sinergias entre ellos. También incluye aspectos de almacenamiento y manejo de grandes conjuntos de datos.
- Estudio y planteamiento de soluciones innovadoras y transversales que fomenten la apertura y compartición de datos garantizando que el beneficio final de los mismos repercute sobre los generadores de los mismos y que su uso sea en consonancia con el código de conducta de la UE sobre intercambio de datos agrícolas.



- Soluciones innovadoras que utilicen estándares TIC necesarios para mejorar la interoperabilidad, protección de los datos y la portabilidad de servicios en la nube y gestión multi-nube. En especial para IoT y blockchain orientado a la trazabilidad a lo largo de toda la cadena agroalimentaria dando una garantía al consumidor sobre la calidad del producto y a su vez garantizando la seguridad y transparencia de la cadena alimentaria.
- Sistemas de soporte a la toma de decisión basada en datos en tiempo real y modelos predictivos: cloud computing, IoT, big data, Inteligencia Artificial, gemelos digitales de líneas y sistemas de producción etc. Estas soluciones deben plantearse siguiendo principios de código abierto que pueden conducir a una reducción de los precios de las aplicaciones digitales facilitando el acceso a las mismas y en marcos de co-creación con el sector agroalimentario.
- Innovación en plataformas que permitan la gestión de la relación cliente-productor favoreciendo las cadenas de comercialización cortas, favoreciendo el pricing dinámico y facilitando la toma de decisiones para el empresario. También se incluyen en este aspecto plataformas que favorezcan el comercio electrónico.
- Ciberseguridad aplicada al sector agroalimentario, uno de los aspectos de mayor relevancia en el marco de la digitalización, evitando la exposición de datos de importancia estratégica para las empresas.
- Innovación en soluciones digitales que favorezcan la optimización en el uso de insumos y mejora de la sostenibilidad destacando la mejora de eficiencia energética, de la gestión de agua y la reducción del uso de fitosanitarios que apliquen a todos los eslabones del sector agroalimentario: procesos productivos, distribución y comercialización. En este ámbito, además del resto de las tecnologías digitales, se incorporan las posibles aplicaciones robóticas que puedan colaborar en el logro de los objetivos sostenibles, así como la teledetección mediante el uso de drones o imágenes satelitales (ej. Copernicus) que permitan optimizar la toma de decisiones para alcanzar un mejor rendimiento y una mayor calidad de los productos del sector. Por último, también será de aplicación la innovación en el ámbito de la visión artificial aumentando su aplicabilidad para la consecución de los objetivos sostenibles planteados.
- Desarrollo e investigación sobre soluciones digitales aplicables en zona de baja conectividad, explorando un enfoque dual y comparativo con soluciones de borde, en la nube y mixtas bajo la consideración del potencial de las soluciones avanzadas del Internet de las Cosas (IoT).
- Investigación sobre balances energéticos globales en las soluciones TIC contemplando el ahorro energético derivado de la tecnología digital empleada, así como el consumo de energía derivado del almacenamiento y procesado de los datos empleados en la toma de decisiones considerando diferentes escalas, a nivel local, regional y global.

Este tema se encuentra alineado con el PERTE Agroalimentario ya que contribuye de manera directa en promover el desarrollo integrado de toda la cadena agroalimentaria a través de la digitalización de los procesos y de la incorporación de conocimiento e innovación que constituye el objetivo principal de dicho PERTE y más concretamente está directamente relacionado con el eje de la digitalización de toda la cadena de valor del sector agroalimentario que es uno de los tres ejes que configuran este PERTE.

Impacto esperado:

Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:



- Soluciones de digitalización adaptadas a las demandas del sector agroalimentario, con usabilidad reforzada.
- Aceleración en la transición digital para la reducción del impacto medioambiental, de los costes de producción y aumento de la calidad y trazabilidad de los productos mediante el uso de tecnologías digitales.
- Fortalecimiento de la posición de los productores y de la resiliencia y la transparencia de las cadenas de suministro, con sistemas de intercambio de datos seguros y justos para el sector.
- Aumento y mejora del uso de herramientas digitales en zonas con escasa conectividad.
- Mejora de la economía de datos de los sistemas alimentarios.



18. ENSEÑANZA Y CULTURA DEL ESPAÑOL Y LENGUAS COOFICIALES

Ámbito:

Tanto la Agenda Digital para España como la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación, establecen el desarrollo de la economía y la sociedad digital como uno de los retos globales que requieren un mayor esfuerzo en materia de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica.

El español es la lengua más hablada del mundo después del chino, si tenemos en cuenta los hablantes nativos, y la tercera por número de hablantes después del inglés. Se prevé que en 2030 sea la segunda lengua de intercambio económico en el mundo, principalmente por el crecimiento del mercado latinoamericano. El español posee una enorme capacidad de internacionalización dado que nueve de cada diez usuarios se encuentran fuera de nuestras fronteras. Por otra parte, nuestra Constitución reconoce a las lenguas cooficiales la necesidad de especial respeto y protección, aconsejando una mayor presencia en el mundo digital.

En España existen numerosos grupos de investigación de reconocido prestigio internacional trabajando en procesamiento del lenguaje español y lenguas cooficiales, así como grupos especializados en semántica. Sin embargo, el desarrollo de aplicaciones para una lengua y, en muchos casos, para un ámbito de conocimiento determinado como historia y cultura, depende de la disponibilidad de tecnología y recursos para esa lengua y en un ámbito de conocimiento determinado. En el caso de España, la disponibilidad de esos recursos para el idioma del castellano, aunque en menor medida y con algunos vacíos significativos, tiene un nivel parecido al que existe para el alemán o el francés a pesar de tener un número muy superior de hablantes, sin embargo, para el caso de las lenguas co-oficiales es mucho menor. Estos recursos tienen un coste elevado que no pueden asumir pequeñas y medianas empresas. Para garantizar la disponibilidad de aplicaciones en español y lenguas cooficiales es necesario aumentar el número, la calidad, la variedad y la disponibilidad de los recursos y herramientas que les dan soporte.

El Plan Nacional de Tecnología del Lenguaje y su industria incluía entre sus objetivos Desarrollo de infraestructuras lingüísticas y el Impulso de las industrias de las tecnologías del lenguaje, ambos objetivos se ven reforzados en el PERTE sobre Nueva Economía de la Lengua, que cuenta entre sus ejes de actuación la creación de una plataforma tecnológica única y segura para el aprendizaje y certificación del conocimiento del español.

La demanda urgente de aplicaciones relacionadas con social media, big data y los datos abiertos, creando objetivos a corto plazo que ya pueden ser satisfechos en consorcios mixtos de desarrollo, lo que proporcionará gran visibilidad al área. La disponibilidad de múltiples áreas de aplicación: Turismo, Sanidad, Justicia, Educación, etc. donde optimizar y sistematizar procesos horizontales que pueden servir de efecto demostrador y aprendizaje para proyectos futuros, por su posibilidad de generar recursos reutilizables así como, el auge de las redes sociales junto al procesamiento del Big Data sitúan las industrias de la lengua en una excelente posición para, por un lado, explorar nuevos ámbitos de actuación y, por otro, obtener recursos básicos para avanzar en la mejora de los sistemas.



El objetivo de este tema es el de promover la sinergia entre, por una parte, investigadores en historia y cultura, así como investigadores implicados en la educación (en los ámbitos de la lengua y la historia), y, por otra parte, la industria dedicada a la creación de software orientado a la cultura y al aprendizaje. El tema deberá abordarse mediante un enfoque interdisciplinar que requerirá de la interacción de áreas como ciencias sociales, historia, tecnologías informáticas,

Impacto esperado

Las propuestas deberán incluir criterios de calidad y proporcionar métricas que permitan evaluar el éxito de las mismas.

- Desarrollo de Plataformas para la divulgación de la historia y cultura.
- Desarrollo de plataformas para el aprendizaje del español y lenguas cooficiales.
- Evaluación de la efectividad en el objetivo de divulgación de la historia y la cultura (teniendo en cuenta los distintos consumidores potenciales).
- Métricas para la comparación de los resultados de aprendizaje utilizando técnicas más tradicionales vs. las desarrolladas en el proyecto.
- Medidas de satisfacción del consumidor, profesor y/o alumno.
- Mejorar la visibilidad del sector del procesamiento de lenguaje natural y de la traducción automática.
- Trasladar la excelencia investigadora española a la industria.
- Garantizar la disponibilidad de doctores especialistas y formar nuevos investigadores.