

# *GUÍA DE FOCOS DE INNOVACIÓN*



## Tabla de contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Punto de partida .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>Sector: Agroalimentarias .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>Foco A1: Trazabilidad en la cadena de valor agroalimentaria.....</b>   | <b>6</b>  |
| A1.a Tecnologías para la medición de factores de calidad en agroindustria.....  | 6         |
| A1.b Mecanismos integrales para trazabilidad inteligente del ciclo de vida en agroindustria .....                                   | 6         |
| <b>Foco A2: Innovación agroalimentaria en equilibrio con la biodiversidad .....</b>   | <b>7</b>  |
| A2.a Control automático e Internet de las Cosas aplicados a buenas prácticas productivas .....                                      | 7         |
| A2.b Intervenciones ecológicas de suelos para recuperar su fertilidad .....   | 7         |
| A2.c Estrategias para la bioprospección de especies con alto valor agregado.....  | 8         |
| A2.d Desarrollo de variedades genéticas con resistencia al cambio climático .....   | 8         |
| A2.e Mecanismos automatizados de valoración ecológica de suelos .....   | 9         |
| A2.f Transformación del mercado agrícola mediante relocalización de la venta de productos y<br>reducción de la intermediación ..... | 9         |
| A2.g Potenciar especies productivas mediante herramientas biotecnológicas .....   | 10        |
| <b>Foco A3: Gestión y aprovechamiento de residuos en industria agroalimentaria .....</b>  | <b>11</b> |
| A3.a Desarrollo de mejores empaques para la agroindustria .....   | 11        |
| A3.b Implementación de procesos de biorrefinería para la diversificación productiva .....   | 11        |
| <b>Sector: Salud y Bienestar .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>Foco SB1: Impulso a la salud y bienestar a través del aprovechamiento de tecnologías digitales<br/>    .....</b>                 | <b>13</b> |
| SB1.a Integración de biomediciones hacia un expediente médico centrado en el paciente .....   | 13        |
| SB1.b Tecnologías para mejorar la adherencia de pacientes a medicamentos y tratamientos .....                                       | 13        |
| SB1.c Tecnologías para asistir en la identificación, detección temprana y tratamiento de estrés crónico<br>.....                    | 14        |
| SB1.d Métodos y tecnologías para la detección de agentes alérgicos .....  | 14        |
| SB1.e Tecnologías de diagnóstico clínico portátiles y de bajo costo .....   | 15        |
| <b>Foco SB2: Abordaje integral de padecimientos de alcance global.....</b>  | <b>15</b> |
| SB2.a Mecanismos para promover estilos de vida saludables .....   | 15        |
| SB2.b Métodos de prevención, detección temprana, mitigación y eliminación de riesgos por<br>enfermedades cardiovasculares .....     | 15        |
| SB2.c Métodos de prevención, identificación y tratamiento temprano de enfermedades<br>neurodegenerativas.....                       | 16        |
| SB2.d Métodos para la prevención y detección de conductas que llevan a accidentes automovilísticos<br>.....                         | 17        |
| SB2.e Fármacos de siguiente generación contra la resistencia a antibióticos .....   | 17        |
| <b>Sector: Ambiente y Energía.....</b>  | <b>19</b> |
| <b>Foco AE1: Nuevas formas de generación, almacenamiento y distribución de energía .....</b>  | <b>19</b> |
| AE1.a Desarrollo de fuentes de energía y tecnologías de siguiente generación basadas en fusión e<br>hidrógeno .....                 | 19        |
| AE1.b Aprovechamiento de biomasa residual para producción energética a nivel industrial .....                                       | 20        |
| AE1.c Tecnologías inteligentes para el control de la generación y distribución de energía eléctrica .....                           | 20        |
| AE1.d Desarrollo de baterías de ultra alto rendimiento y factor de forma reducido .....   | 21        |
| <b>Foco AE2: Respuestas al cambio climático y reducción de impactos ambientales .....</b>   | <b>21</b> |
| AE2.a Métodos de química verde para procesos catalíticos industriales.....  | 21        |

|  |           |
|--|-----------|
| AE2.b Intervenciones ecológicamente sostenibles en zonas con fuentes naturales de riesgo .....   | 22        |
| AE2.c Tecnologías para la biorremediación de recursos hidrográficos a gran escala .....  | 23        |
| AE2.d Desarrollo de aplicaciones industriales a partir de carbono secuestrado.....   | 23        |
| AE2.e Métodos novedosos de purificación ambiental de agua por contaminantes emergentes .....   | 24        |
| <b>Sector: Tecnología y Sociedad .....</b>   | <b>26</b> |
| <b>Foco TS1: Condiciones necesarias para la inclusión digital y el aprovechamiento de las tecnologías digitales .....</b>                                | <b>26</b> |
| TS1.a Metodologías para construcción de tuberías seguras de datos en ciudades inteligentes .....   | 26        |
| TS1.b Diseño de hogares y espacios humanos de convivencia digitalmente integrados .....  | 26        |
| TS1.c Tecnologías para identidades digitales seguras y privadas .....  | 27        |
| TS1.d Medios de transporte de datos en geografías adversas .....   | 27        |
| <b>Foco TS2: Soluciones para el aprovechamiento real de datos en grandes cantidades .....</b>  | <b>28</b> |
| TS2.a Tecnologías para el descubrimiento semántico automatizado de servicios digitales .....   | 28        |
| TS2.b Tecnologías para datos abiertos 2.0 .....  | 29        |
| <b>Foco TS3: Soluciones de aplicación multi-industria basadas en tecnologías emergentes.....</b>   | <b>30</b> |
| TS3.a Aplicaciones de Blockchain para mejorar confiabilidad en servicios cotidianos .....  | 30        |
| TS3.b Aplicaciones de Inteligencia Artificial de propósito general consistentes con sistemas éticos .....  | 30        |
| <b>Foco TS4: Tecnologías y mecanismos para automatización .....</b>  | <b>31</b> |
| TS4.a Desarrollo de robótica y automática no digital de propósito general .....  | 31        |
| TS4.b Mecanismos y tecnologías para manufactura digital de alta repetibilidad y velocidad .....  | 31        |
| <b>Sector: Cultura y Creatividad .....</b>   | <b>33</b> |
| <b>Foco CC1: Soluciones para la identificación, atracción y comunicación directa con las audiencias .....</b>  | <b>33</b> |
| CC1.a Nuevas estrategias para la difusión y preservación de oferta artística y cultural en modalidad presencial.....                                     | 33        |
| CC1.b Soluciones para la promoción y distribución de contenidos en formato digital con un enfoque no intermediado .....                                  | 33        |
| CC1.c Nuevos canales de distribución y formas de comercialización de productos relacionados con arte, moda, diseño y otros productos no perecederos..... | 34        |
| CC1.d Desarrollo de contenidos y experiencias audiovisuales novedosas para audiencias masivas .....  | 34        |
| <b>Foco CC2: Explotación de la propiedad intelectual derivada del arte y la cultura .....</b>  | <b>35</b> |
| CC2.a Usos colectivos de herramientas de propiedad intelectual para preservar el acervo cultural y promover el turismo responsable .....                 | 35        |
| CC2.b Gestión de propiedad intelectual para agregar valor a los resultados de las actividades artísticas y culturales.....                               | 35        |

## Punto de partida

La Dirección de Promoción de la Innovación y Vínculo para el Desarrollo (DIPROVID) adscrita a la Vicerrectoría de Investigación facilita la vinculación de la Universidad de Costa Rica (UCR) con la sociedad mediante la transferencia de conocimiento a los distintos sectores externos con el propósito de generar innovaciones que impulsen la mejora de la calidad de vida, la competitividad del país y el desarrollo humano sostenible.

La DIPROVID busca impulsar soluciones para los grandes retos sociales y económicos a los que el conocimiento orientado hacia la innovación pueda dar respuesta, de la mano de su transferencia, con la generación de emprendimientos, el encadenamiento productivo, el escalamiento y la transformación productiva. Por tanto, se han definido cinco áreas temáticas entendidos como “Focos de Innovación”, que son fronteras que guían las intervenciones para que impacten directamente en el desarrollo nacional: (1) agroalimentarias, (2) salud y bienestar, (3) ambiente y energía, (4) tecnología y sociedad y (5) cultura y creatividad.

Los primeros cuatro sectores se definieron tomando en cuenta las áreas de ciencia y tecnología más desarrolladas en el país, señaladas dentro del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021 (PNCTI) del Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) y el Reporte Estado de Capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECCTI) del Estado de la Nación. De ese análisis realizado por el investigador Santiago Núñez, derivó el documento guía denominado: Oportunidades globales hacia emprendimientos de alto valor en Costa Rica: Fronteras, Tecnologías, Referentes y Estrategias, el cual fue utilizado a partir del año 2018 para las convocatorias de lo que fue el Programa de innovación Tecnológica (PITS).

El quinto sector, Creatividad y Cultura, se incluye con el fin de impulsar proyectos que respondan a un conjunto de retos identificados, que al ser atendidos podrían dinamizar el desarrollo de dicho sector. Estos desafíos se obtuvieron del proceso de consulta realizado durante el 2021, en el que participaron diferentes representantes institucionales, expertos y empresas, como parte del estudio sobre opciones de financiamiento para el sector creativo y cultural.

Asimismo, es importante precisar que las intervenciones de la DIPROVID, también responden a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), por lo que cada foco de innovación está asociado a los ODS pertinentes.

# ***AGROALIMENTARIAS***





## Foco A1: Trazabilidad en la cadena de valor agroalimentaria

### A1.a Tecnologías para la medición de factores de calidad en agroindustria

La habilidad de identificar problemas sanitarios en alimentos es crítica para la salud pública, pero, además, el valor de mercado de los productos alimenticios depende de su calidad e inocuidad a lo largo de la cadena de valor. Una parte significativa de las pérdidas en agroindustria en la actualidad se debe al desecho de alimentos contaminados y por ello, la posibilidad de realizar muestreo nutricional y sanitario en las distintas etapas del proceso de producción constituye un elemento crítico que limita la escalabilidad en redes de distribución de alimentos y genera enormes riesgos a la salud con impactos que pueden disparar casos epidémicos.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.
- Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad

### A1.b Mecanismos integrales para trazabilidad inteligente del ciclo de vida en agroindustria

La trazabilidad del ciclo de vida de productos de la agroindustria es una garantía de proceso que permite mantener el valor y la inocuidad, esencial en la economía de las redes de distribución de alimentos. La capacidad de monitorear detalladamente cada uno de los pasos y automáticamente obtener inferencias sobre posibles eventos en la cadena de valor es clave para alcanzar niveles internacionales de estandarización de productos. Contar con la capacidad de medición in situ, además de los mecanismos de inferencia automática permitirían identificar productos con condiciones anómalas.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.



## Foco A2: Innovación agroalimentaria en equilibrio con la biodiversidad

### A2.a Control automático e Internet de las Cosas aplicados a buenas prácticas productivas

Las buenas prácticas productivas son aquellas que maximizan el retorno de la inversión, la capacidad de los sistemas de producir en forma continua (sea en sectores agrarios, pecuarios, acuícolas y otros) y de preservar propiedades ecológicas consistentes con su entorno. En un contexto en el que los requerimientos alimenticios crecen proporcionalmente con el crecimiento de la población, contar con sistemas de control automático permite incrementar no solamente la cantidad sino la calidad e inocuidad de esos alimentos, sino optimizar el uso de recursos para la producción, especialmente agua. La llegada del Internet de las Cosas (IoT) permite contar con herramientas para controlar variables ambientales, niveles de disponibilidad de nutrientes y respuesta de estrés en organismos vegetales y animales, entre otros aspectos.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
- Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

### A2.b Intervenciones ecológicas de suelos para recuperar su fertilidad

La recuperación de la fertilidad de suelos es una tarea compleja que depende, en buena medida, del conocimiento de las interacciones entre la microbiota y los componentes inorgánicos. La biorremediación como mecanismo de recuperación de fertilidad es una estrategia conocida, que puede ser redirigida y aprovechada hacia transformaciones del ciclo productivo y prevención del agotamiento del suelo. En particular, diferentes estrategias tales como ingeniería genética, diversificación productiva y bioprospección pueden ser utilizadas para modificar de manera completa el ecosistema productivo. El no efectuar intervenciones ecológicamente sostenibles de fertilidad del suelo, desde la planificación de cultivos hasta la biorremediación, puede llevar a agotamiento del suelo y pérdida de biodiversidad en los nichos ecológicos adyacentes a cultivos.



## Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

## A2.c Estrategias para la bioprospección de especies con alto valor agregado

La bioprospección de genes, especies y nichos es esencial para mantener un balance entre la producción y la biodiversidad, de tal manera que se maximice la libertad de acción a futuro en el sector productivo agrícola y al mismo tiempo, se vele por el equilibrio de los ecosistemas. Ya sean en microorganismos, plantas o especies animales, la agroindustria puede transformarse en una actividad de alto valor agregado que se integra a procesos ya existentes o nuevos. El contar con estrategias de bioprospección para la agroindustria permite diversificar la producción, reducir el agotamiento de suelos, identificar productos derivados de alto valor y reducir desechos agroindustriales.

## Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.
- Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

## A2.d Desarrollo de variedades genéticas con resistencia al cambio climático

La capacidad de contar con variedades animales y vegetales resistentes a climas extremos permite garantizar seguridad alimentaria en distintas regiones del planeta, especialmente aquellas donde el cambio climático generará las condiciones más adversas para la vida. Adicionalmente, preservar la diversidad ecológica en agricultura y extender la supervivencia de especies críticas en ecosistemas y ambientes no productivos constituyen retos importantes por abordar.

## Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
- Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.





- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

## A2.e Mecanismos automatizados de valoración ecológica de suelos

La adecuada identificación de factores de fertilidad del suelo es esencial para resolver los retos alimenticios del planeta en este siglo. Con los efectos de cambio climático, monitorear la fertilidad del suelo es central en planificación agrícola. El no contar con técnicas especializadas que se enfoquen en las interacciones de la microbiota es una de las causas más importantes del agotamiento de los suelos, especialmente cuando las áreas de cultivo son reducidas por factores regulatorios o materiales. La existencia de mecanismos automatizados de valoración ecológica de suelos permitiría valorar rápidamente los suelos y asignarles cultivos ideales para su condición, o en su defecto, determinar su usabilidad posterior a intervenciones específicas.

### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

## A2.f Transformación del mercado agrícola mediante relocalización de la venta de productos y reducción de la intermediación

La capacidad de contar con mercados de aprovisionamiento local de productos permite impactar positivamente mediante la disminución en la asimetría de negociación con intermediarios o grandes compradores. En particular, el efecto más relevante es el incremento en el ingreso per cápita de pequeños y medianos productores directos, permitiendo una mejor distribución de la riqueza, principalmente en las regiones productivas rurales. Hasta ahora, la asimetría ha sido aprovechada por intermediadores que utilizan economías de escala para reducir el valor de los productos adquiridos a pequeños y medianos productores y venderlos a precios más altos en mercados de alto volumen, usualmente a mayores distancias, especialmente en países en desarrollo. Esto impacta la calidad del producto, su disponibilidad y la seguridad del mercado alimenticio.



## Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.

## A2.g Potenciar especies productivas mediante herramientas biotecnológicas

La capacidad de preservar la diversidad genética y genómica en ecosistemas productivos reduce los riesgos financieros de las actividades agrícolas debidos a infertilidad del suelo y a la pérdida de interacciones simbióticas. Esto contribuye además a buscar soluciones sostenibles a la producción, por ejemplo, mediante nuevas moléculas, genes o proteínas que permitan mitigar condiciones ambientales desfavorables. No contar con este tipo de capacidades produce una reducción sustancial en la proporción de suelos fértiles con múltiples propósitos productivos, lo que lleva a un incremento en el costo de los productos alimenticios.

## Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.
- Objetivo 13 Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.



## Foco A3: Gestión y aprovechamiento de residuos en industria agroalimentaria

### A3.a Desarrollo de mejores empaques para la agroindustria

La capacidad de contar con empaquetados biodegradables, de bajo costo de producción y de alto rendimiento permite preservar el ciclo de vida de producto más allá de las tecnologías actuales a un menor costo energético para transporte y distribución. La ausencia de tecnologías apropiadas y efectivas en costo es uno de los factores que contribuye a la producción de desechos sólidos no recuperables y a incidentes de ruptura de la cadena de higiene alimenticia.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
- Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.
- Objetivo 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

### A3.b Implementación de procesos de biorrefinería para la diversificación productiva

La explotación de productos agroindustriales generalmente se efectúa a nivel primario, en donde el valor de lo producido debe generarse por volumen. Sin embargo, los metabolitos primarios y secundarios han mostrado tener un amplio rango de aplicaciones desde alimentos funcionales, productos de belleza, fármacos y pesticidas entre otros. Estos compuestos tienen un valor muchas veces más alto que los productos en su forma original, y con frecuencia pueden extraerse sin consecuencias negativas para la calidad de otros productos finales. La capacidad de identificar metabolitos primarios y secundarios permite adicionar a la producción usual el concepto de biorrefinería, de tal forma que se revaloriza la producción en varios órdenes de magnitud. Adicionalmente, se reducen los desechos agroindustriales mediante reaprovechamiento o reducción de su volumen.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.
- Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.
- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.



# ***SALUD Y BIENESTAR***





## Foco SB1: Impulso a la salud y bienestar a través del aprovechamiento de tecnologías digitales

### SB1.a Integración de biomediciones hacia un expediente médico centrado en el paciente

La capacidad de contar con un expediente médico centrado en el paciente se ha reportado como uno de los factores de mejora en la atención en salud. La integración de datos biométricos y de la biopersona cuantificada es esencial para mejorar la atención médica y ejercer la medicina de forma personalizada. Al mismo tiempo, es necesario garantizar privacidad y pertenencia de los datos del paciente para evitar la discriminación y mantener tasas de aseguramiento razonables. Esto, además de mejorar los procesos de atención de salud mediante objetivos personalizados de tratamiento, se traduce en la reducción del gasto público en salud.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.

### SB1.b Tecnologías para mejorar la adherencia de pacientes a medicamentos y tratamientos

La adherencia de los pacientes a sus medicamentos es uno de los factores clave durante el tratamiento y la recuperación ante distintos padecimientos. La no adherencia a medicamentos conduce a deterioro de la condición de salud, a la saturación de servicios médicos y a agravamiento de condiciones críticas con impacto sistémico en la salud pública. En el caso particular de antibióticos, la no adherencia estricta conlleva al desarrollo de resistencia antimicrobiana. Aun cuando las causas de la no adherencia son materia activa de investigación, se ha logrado determinar que se trata de una problemática multifactorial, que involucra factores socioeconómicos personales y familiares, condiciones de salud mental, forma de entrega del medicamento y la concurrencia entre medicamentos.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.



## SB1.c Tecnologías para asistir en la identificación, detección temprana y tratamiento de estrés crónico

La exposición prolongada al estrés –conocida como estrés crónico- tiene la capacidad de alterar de forma temporal o permanente las funciones cerebrales. En términos sociales y económicos, se considera una epidemia moderna y además constituye un factor de riesgo importante en la salud, que tiene implicaciones en los sistemas endocrino, cardiovascular y nervioso. La reducción del estrés crónico permite a las personas recuperar su habilidad de logro material, su salud inmediata y reducir la probabilidad de aparición de enfermedades mentales y neurodegenerativas.

### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.

## SB1.d Métodos y tecnologías para la detección de agentes alergénicos

Las reacciones adversas a agentes alergénicos se han convertido en un área importante de investigación y desarrollo y en un costo importante para los sistemas de salud. La naturaleza de esas reacciones varía de leve a mortal entre quienes las padecen, y por ende se vuelve indispensable contar con mecanismos eficientes capaces de detectar alérgenos, para aumentar el bienestar individual, reducir episodios severos inhabilitantes y evitar la muerte en casos extremos. Por otra parte, es importante detectar fuentes colectivas de alérgenos y crear espacios habitables más seguros.

### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.



## SB1.e Tecnologías de diagnóstico clínico portátiles y de bajo costo

La capacidad de efectuar diagnósticos precisos in situ es un hito médico con la capacidad de transformar desde los modelos de atención en salud hasta la expectativa de vida. Para desarrollar mecanismos de diagnóstico portátiles se requiere de la interacción e integración de distintas tecnologías hacia el desarrollo de sistemas funcionales, con alta replicabilidad y confianza en sus resultados. Esto permitiría reducir el tiempo de atención crítica en pacientes graves, la necesidad de técnicos especialistas en condiciones restringidas, además de otorgar mayor autonomía al paciente y reducir el riesgo de complicaciones futuras.

### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.

## Foco SB2: Abordaje integral de padecimientos de alcance global

### SB2.a Mecanismos para promover estilos de vida saludables

Los estilos de vida poco saludables traen consigo efectos negativos en la salud, productividad y calidad de vida en general. Sin embargo, aún no se comprende de forma eficiente la relación entre las condiciones biológicas innatas o desarrolladas con el tiempo, las alternativas de consumo alimenticio, los factores de comportamiento y ambientales que interactúan. Promover estilos de vida saludables reduce el gasto público y privado en salud, disminuye el riesgo de diversas patologías y situaciones discapacitantes.

### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
- Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.

### SB2.b Métodos de prevención, detección temprana, mitigación y eliminación de riesgos por enfermedades cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares son uno de los factores principales en atención médica alrededor del mundo. La OMS estima que mundialmente, un 31% de todas las muertes ocurren debido a fallas relacionadas con el sistema circulatorio. Desarrollar tecnologías accesibles en costo y diseño que atiendan las condiciones que aumentan los riesgos de estas enfermedades, permitiría incrementar la calidad de vida, reducir el costo de aseguramiento por riesgos



cardiacos, mejorar las condiciones de pacientes con episodios de enfermedades relacionadas al funcionamiento inapropiado del sistema circulatorio, reducir la cantidad de accidentes vasculares y mejorar la calidad de vida en general de poblaciones en riesgo.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.

#### SB2.c Métodos de prevención, identificación y tratamiento temprano de enfermedades neurodegenerativas

El aumento en la esperanza de vida en países de desarrollo medio y alto, gracias a mejores políticas de atención en el sector salud tiene como consecuencia, la expresión de enfermedades neurodegenerativas (aquellas en donde la función cerebral total o parcial se degrada en el tiempo) en números inesperados previamente. Es indispensable contar con tecnologías que prevengan, permitan identificar o tratar tempranamente estas afectaciones para evitar algunas de sus consecuencias principales, relacionadas con disminución en la calidad de vida y el bienestar personal; contracción económica por menor cantidad de población económicamente activa y baja productividad de países de renta media y alta; además de desequilibrios financieros en sistemas de atención en salud y sistemas de ahorro de retiro e incremento en los costos de salud, aseguramiento y adecuación de ambientes seguros.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.
- Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.





## SB2.d Métodos para la prevención y detección de conductas que llevan a accidentes automovilísticos

Con el aumento de vehículos en carretera, la cantidad de accidentes se mantiene en márgenes que generan gastos públicos elevados, víctimas humanas en grandes números y sobre todo costos indirectos. Todo ello tiende hacia la infactibilidad de cobertura total de daños en mercados de aseguramiento y afecta negativamente la sostenibilidad en los sistemas de salud. Es necesario crear mecanismos para reducir la incidencia y prevalencia de accidentes automovilísticos para aumentar la esperanza de vida promedio, reducir los niveles de estrés en carretera, así como disminuir las pérdidas financieras, erosión del mercado de aseguramiento de vehículos y el crecimiento desmedido de deudas personales.

### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.

## SB2.e Fármacos de siguiente generación contra la resistencia a antibióticos

El abuso en el uso de antibióticos por parte de la comunidad médica y la población que se automedica ha llevado a la aparición de cepas multirresistentes que amenazan la salud global, en especial en ambientes hospitalarios. Es indispensable encontrar terapias antimicrobianas que reduzcan la propensión de microorganismos a desarrollar o expresar mecanismos de resistencia que se propaguen al resto de la población y que sean farmacológicamente factibles. El no contar con nuevas terapias ante la emergencia de la resistencia microbiana a antibióticos puede llevar a una condición similar o peor a aquella previa al descubrimiento de los antibióticos para el 2070.

### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades



# ***AMBIENTE Y ENERGÍA***





## Foco AE1: Nuevas formas de generación, almacenamiento y distribución de energía

### AE1.a Desarrollo de fuentes de energía y tecnologías de siguiente generación basadas en fusión e hidrógeno

La capacidad de reemplazar combustibles fósiles con hidrógeno y plasma con suficiente masa permitiría eliminar emisiones responsables del cambio climático y la dependencia hacia los mercados petroleros. El no contar con fuentes carbono neutrales incrementará las dificultades para mitigar el cambio climático drásticamente y para la recuperación de los ecosistemas. La dependencia de combustibles fósiles solamente puede eliminarse al utilizar tecnologías que no requieran hidrocarburos para generar energía. Dos fuentes que han demostrado ser efectivas en pequeña escala son la fusión nuclear en dispositivos de confinamiento magnético de pequeña escala y el hidrógeno producido y almacenado mediante electrocatálisis. Con la tecnología actual, es indispensable encontrar mecanismos para la reducción del factor de forma, la eficiencia de entrega de energía y la integración a sistemas de energía. Adicional a los casos de uso para producción de energía masiva, es indispensable diseñar dispositivos de tamaño reducido y uso más frecuente en aplicaciones específicas.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 4: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
- Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.
- Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.



## AE1.b Aprovechamiento de biomasa residual para producción energética a nivel industrial

La capacidad de aprovechar biomasa residual de diferentes industrias provee nuevas fuentes de productos, reduce la contaminación ambiental por residuos sólidos y permite encontrar materiales novedosos de alto valor con cadenas comercializables y encadenables desde el sector agro. En particular, la biomasa se convierte en una fuente energética para reducir la dependencia de hidrocarburos. Al no aprovechar ni manejar adecuadamente la biomasa residual, se incrementan las emisiones de carbono, se generan impactos negativos en los mantos acuíferos y se aumenta el costo de operación para empresas en agroindustria.

### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

## AE1.c Tecnologías inteligentes para el control de la generación y distribución de energía eléctrica

La capacidad de aprender patrones de consumo para posteriormente adaptar la producción de energía eléctrica a la demanda existente con precisión implica ahorros económicos de hasta un 25% en el proceso. Adicionalmente, la capacidad de gestionar en detalle las unidades de consumo reduce el costo para los clientes de la red eléctrica mientras se garantiza la calidad del servicio. El no contar con este tipo de tecnologías incrementa el tiempo promedio de fallos puntuales de la red eléctrica, reduce su capacidad de expansión, así como la capacidad de establecer estrategias de reducción de emisiones. En particular, sin infraestructura distribuida de medición y aprendizaje no es factible contar con analítica de datos capaz de predecir tendencias a futuro con alta confianza estadística.



## Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.
- Objetivo 9: Construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables

## AE1.d Desarrollo de baterías de ultra alto rendimiento y factor de forma reducido

La capacidad de desarrollar baterías ultra eficientes es clave para el desarrollo de nuevos dispositivos, de redes inteligentes con precios accesibles de energía, la revolución del transporte y en general un cambio radical de escala de actividades humanas. Sin embargo, el factor que limita las posibilidades tecnológicas de los dispositivos electrónicos no conectados a una red eléctrica en la actualidad es la capacidad de carga de baterías en todos los contextos, principalmente de aquellas que utilizan. El desarrollo de nuevas baterías, que sean ultraligeras y con al menos un orden de magnitud más en su capacidad de carga es el elemento clave en la aparición de nuevas categorías de dispositivos.

## Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- Objetivo 12 . Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.

## Foco AE2: Respuestas al cambio climático y reducción de impactos ambientales

### AE2.a Métodos de química verde para procesos catalíticos industriales

Los procesos de catálisis tienden a ser los causantes de problemas ambientales en mayor proporción. A pesar de esfuerzos en la optimización catalítica en diversos pasos de manufactura, existen residuos que no pueden ser reprocesados con un costo efectivo o que requieren cantidades de energía externas significativas. El contar con métodos catalíticos verdes implica mayor seguridad en los procesos pertenecientes a la industria química, menor afectación a personas trabajadoras, menor consumo de energía, menor emisión de contaminantes de difícil tratamiento y mayor biodegradabilidad de productos.



## Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

## AE2.b Intervenciones ecológicamente sostenibles en zonas con fuentes naturales de riesgo

Los riesgos naturales son una de las principales fuentes de gasto e inversión pública en todo el mundo. En particular, la materialización del desastre natural se agrava cuando, por situaciones socioeconómicas y políticas, existen asentamientos humanos en condición de riesgo. Para algunos casos, las intervenciones para eliminar o mitigar la vulnerabilidad requieren modificaciones del entorno con un impacto ecológico negativo. Sin embargo, mediante diferentes herramientas, es posible diseñar e implementar intervenciones ecológicamente sostenibles para mitigar los factores de riesgo, tendientes a una relocalización humana basada en diseños urbanos. El adquirir pericia en el diseño de estas soluciones permite la creación de soluciones de muy alto valor, con sostenibilidad de largo plazo, y con visión internacional.

## Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.



## AE2.c Tecnologías para la biorremediación de recursos hidrográficos a gran escala

El crecimiento urbano orgánico en muchas ciudades modernas ha llevado a un fuerte grado de contaminación de las fuentes hídricas de acceso inmediato, con impacto adicional en las fuentes subterráneas, lo cual crea condiciones desde pobreza hasta inestabilidad internacional. Además de las intervenciones culturales para cambiar comportamientos ecológicamente negativos en la población y los proyectos de tratamiento de aguas, es indispensable contar con mecanismos que permitan biorremediar a gran escala cuerpos de agua hasta alcanzar niveles ecológicos saludables en tiempos razonables y de manera ambientalmente amigable.

### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.
- Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
- Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

## AE2.d Desarrollo de aplicaciones industriales a partir de carbono secuestrado

Los niveles de compuestos de carbono atmosféricos actuales son los más altos registrados desde hace más de 120 mil años. Además de las estrategias de reducción de uso de combustibles fósiles, es necesario descarbonificar la atmósfera. Una alternativa, inspirada en cómo las plantas convierten CO<sub>2</sub> en azúcares y proteínas estructurales, es la captura de CO<sub>2</sub> y otros compuestos carbónicos para el desarrollo de materiales de construcción orientados a distintos ambientes. En particular, la nanotecnología de compuestos de carbono permite convertir mediante distintos procesos el CO<sub>2</sub> en distintas formas alotrópicas de carbono nanoestructuradas para aplicaciones de alto valor agregado. Dado que la densidad de un sólido es mayor que la de un gas en condiciones ambiente, este método es altamente efectivo en evitar el repropósito de compuestos de carbono en más combustibles fósiles.

### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.



## AE2.e Métodos novedosos de purificación ambiental de agua por contaminantes emergentes

El crecimiento de la industria de alta tecnología viene acompañado de la generación de contaminantes emergentes que llegan a las aguas residuales y se convierten en elementos peligrosos. La capacidad de remover contaminantes emergentes es clave para la salud pública, la generación de industria basada en la química verde y el desarrollo de productos seguros. La detección y remoción de contaminantes emergentes es un indicador de la sostenibilidad ambiental de industria química y farmacológica de avanzada.

### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.
- Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.





# ***TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD***





## Foco TS1: Condiciones necesarias para la inclusión digital y el aprovechamiento de las tecnologías digitales

### TS1.a Metodologías para construcción de tuberías seguras de datos en ciudades inteligentes

La llegada y desarrollo paulatino de las llamadas “ciudades inteligentes” (centros urbanos que brindan servicios aprovechando distintos métodos electrónicos y el análisis de datos), requiere de dispositivos y tuberías de datos seguras, tal como las ciudades requirieron en su momento de tuberías para las utilidades (electricidad, agua, gas). De esta forma, se requerirá de manera creciente un rol emprendedor de plomería digital: empresas especializadas en diagnosticar, corregir y auditar las interconexiones de datos que generan valor público. Además de las ventajas evidentes que resultan de contar con empresas capaces de reducir el costo de implementación de este tipo de ciudades, existe una oportunidad para desarrollar puestos de trabajo técnicos de rápida formación para reconversión profesional.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- Objetivo 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.

### TS1.b Diseño de hogares y espacios humanos de convivencia digitalmente integrados

El Internet de las Cosas (IoT) permite la integración entre dispositivos, hogares, edificios, infraestructura y la Internet. No obstante, esta tecnología aun es incipiente en sus niveles de integración y seguridad. Al considerar que una de las ventajas del desarrollo de la domótica al alcance de la ciudadanía puede ser una medida importante hacia la reducción de emisiones, contar con tecnologías accesibles y seguras es un factor central de éxito de este tipo de desarrollos. La implementación de domótica provee un amplio rango de ventajas. Primero, ante una población con mayor expectativa de vida y posibles discapacidades, se convierte en un recurso indispensable para sostener funcionalidad e independencia. Segundo, permite conectar los sistemas locales con sistemas regionales para el establecimiento de políticas energéticas progresivas que no degraden la funcionalidad de los espacios ante ahorros. Tercero, tales implementaciones incrementan la plusvalía de las obras y puede reducir el costo de



aseguramiento sobre bienes inmuebles. No obstante, aún existen retos muy importantes en cuanto a seguridad de estas integraciones y la privacidad de las personas que las aprovechan.

#### Objetivos de desarrollo relacionados:

- Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

### TS1.c Tecnologías para identidades digitales seguras y privadas

El crecimiento en cantidad de personas usuarias, servicios, medios de acceso a información y posibles riesgos personales y corporativos hace imperativa la existencia de tecnologías para representar identidad digital. Es en este contexto que las tecnologías actuales adolecen de suficientes atributos de seguridad, de conveniencia para personas usuarias finales o de suficiente consistencia en medios de acceso. La implementación de servicios integrados punto a punto de identidad digital es clave para aumentar la seguridad y conveniencia a lo largo de sistemas de información. Adicionalmente, mejores servicios de identidad que garanticen privacidad de la información permitirán proteger a las personas de usos indebidos de datos y tráfico de información.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- Objetivo 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.

### TS1.d Medios de transporte de datos en geografías adversas

Salvo en geografías mayoritariamente planas, el transporte de datos de forma inalámbrica y por cableado requiere altos niveles de energía y conlleva riesgos de desconexión, particularmente físicos. Varios de los riesgos incluyen error humano, desastres naturales, e impacto de la acidificación del océano por cambio climático sobre los cables submarinos. Implementar soluciones tecnológicas resilientes permite disminuir el costo futuro de infraestructura de datos y telecomunicaciones, además de habilitar mejores oportunidades de acceso, uso y apropiación de las tecnologías digitales en zonas alejadas de los centros urbanos. Esto tiene impactos



importantes para la educación y el acceso al conocimiento, además de la competitividad de sectores como el agroalimentario, que requieren de mayor tecnificación y aprovechamiento de los avances en tecnologías digitales aplicadas a sus procesos.

Adicionalmente, disminuir el costo energético permite alcanzar más rápidamente objetivos ambientales y aumentar la densidad de interconexión. Debido a que la Internet se ha convertido paulatinamente en infraestructura crítica en el mundo, no atender esta situación incrementa el riesgo de disrupción masiva de la sociedad a futuro.

### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.
- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- Objetivo 10: Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

## Foco TS2: Soluciones para el aprovechamiento real de datos en grandes cantidades

### TS2.a Tecnologías para el descubrimiento semántico automatizado de servicios digitales

La integración de servicios web mediante mecanismos semánticos automatizados es crítica para sostener capacidades analíticas a la par de las tendencias en crecimiento de datos. Generalmente estos servicios se encuentran descritos por atributos (metadatos), pero su utilización se hace mediante código fuente que se escribe por quienes programan. La posibilidad de contar con flujos agregados de servicios de datos con metadatos es indispensable para construir mecanismos basados en inteligencia artificial, analítica de datos y Big Data capaces de obtener conocimiento global acerca de situaciones de interés público y privado. En particular, el desarrollo de ciudades inteligentes depende de la reducción en el esfuerzo humano para asegurar que cualquier nuevo servicio sea integrado a análisis y revisión estratégica.



## Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

## TS2.b Tecnologías para datos abiertos 2.0

Gracias a nuevos requerimientos de transparencia en datos de sectores públicos y privados, los datos abiertos se han convertido en una forma estándar de exponer información para la verificación pública. No obstante, los datos abiertos en sí mismos son insuficientes y requieren de un nivel interpretativo mayor, conocido como Open Data 2.0. Contar con datos abiertos cuya base sea interpretativa (no solamente de datos) incrementa la efectividad en los procesos de rendición de cuentas, base del proceso social y económico saludable. De lo contrario, el no contar con este tipo de infraestructura resultará en cantidades masivas de datos e información no interpretable para el público, con una consecuente disminución en la capacidad individual y colectiva de toma de decisiones.

## Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- Objetivo 10: Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- Objetivo 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.



## Foco TS3: Soluciones de aplicación multi-industria basadas en tecnologías emergentes

### TS3.a Aplicaciones de Blockchain para mejorar confiabilidad en servicios cotidianos

El desarrollo de moneda digital mediante Blockchain puede constituir un avance en la confiabilidad asignada a instrumentos monetarios, al contar con mecanismos basados en complejidad computacional para funciones criptográficas. Pero además de su aplicación directa como instrumento financiero, es posible aplicar Blockchain en áreas tales como energía, definición de contratos y trazabilidad de productos. Contar con entidades cuyo contenido sea verificado mediante sistemas distribuidos, es indispensable para aumentar la confianza en sistemas regidos por reglas económicas.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

### TS3.b Aplicaciones de Inteligencia Artificial de propósito general consistentes con sistemas éticos

El desarrollo de Inteligencia Artificial de propósito general es un hito que puede transformar de manera radical el desarrollo económico de las naciones, sin embargo, es indispensable que estos sistemas sean consistentes con sistemas éticos que se enfoquen en preservar el bienestar de la especie. Para estos fines, determinar un conjunto de pruebas es el reto más importante.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- Objetivo 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.



## Foco TS4: Tecnologías y mecanismos para automatización

### TS4.a Desarrollo de robótica y automática no digital de propósito general

Contar con robots accesibles, reparables y ensamblables fácilmente, que usen principios físicos, químicos o mecánicos distintos a la electrónica y que no dependan del uso de la lógica digital para codificar sus respuestas y acciones ante distintos tipos de estímulos, haría factible abrir nuevos mercados en países en vías de desarrollo. El desarrollo de soluciones de automática, capaces de responder apropiadamente por sí mismos a distintas condiciones permite un desarrollo mucho menos costoso que no dependa de saltos en el poder de procesamiento y hardware.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

### TS4.b Mecanismos y tecnologías para manufactura digital de alta repetibilidad y velocidad

La manufactura digital utiliza información para dirigir la creación de nuevos objetos. No obstante, el reto actual consiste en alta repetibilidad en las partes manufacturadas a una alta velocidad. En especial, este reto se enfatiza con impresión mediante biomateriales. El proceso de innovación, agilizado mediante prototipado rápido, puede cambiar de manera radical, especialmente para economías de renta media si se alcanzan estándares con tales propiedades. Este tipo de manufactura en particular tiene el potencial de mover parte de la industria de consumo del prototipado rápido hacia la impresión directa de productos de consumo.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción responsables.

# ***CULTURA Y CREATIVIDAD***







## Foco CC1: Soluciones para la identificación, atracción y comunicación directa con las audiencias

### CC1.a Nuevas estrategias para la difusión y preservación de oferta artística y cultural en modalidad presencial

La realización de actividades artísticas y culturales de diversa índole depende de la disponibilidad de espacios físicos que sean aptos para presentar de manera adecuada las propuestas de las personas creadoras y para atraer flujos robustos de público. Tradicionalmente las ferias o festivales han dependido de financiamiento público que no siempre está disponible o que implica pasar por procesos tramitológicos complejos. Identificar formas rentables, dinámicas y atractivas para presentar obras y/o comercializar la diversa oferta artística y cultural, permitiría simplificar la gestión de cada oferente, aumentar sus ingresos y alcanzar audiencias más amplias.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos.

### CC1.b Soluciones para la promoción y distribución de contenidos en formato digital con un enfoque no intermediado

A pesar de las promesas de la llamada revolución digital, que proponía que los formatos digitales ampliarían la difusión masiva de contenidos considerados independientes, la concentración de audiencias en manos de grandes intermediarios se ha mantenido. Esta situación afecta de manera negativa a creadores locales en mercados emergentes, quienes no logran sobresalir en medio de la sobreoferta de contenidos favorecidos por la inversión publicitaria de industrias discográficas, editoriales y cinematográficas globales y por los resultados de los algoritmos de distribución. Implementar soluciones que permitan dimensionar las audiencias existentes y potenciales de los creadores locales, crear canales de comunicación no intermediados, abrir oportunidades de financiamiento colectivo y apoyar en la difusión de contenidos independientes, constituyen algunas vías para la apertura de nuevas oportunidades para mercados emergentes.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos.



## CC1.c Nuevos canales de distribución y formas de comercialización de productos relacionados con arte, moda, diseño y otros productos no perecederos.

Contar con rutas de distribución que cubran grandes distancias o con centros de distribución regionales implica una alta inversión para las micro, pequeñas y medianas empresas. Al mismo tiempo, la reciente adopción masiva del comercio electrónico y las tendencias que promueven el consumo de productos locales, con rasgos identitarios comunitarios, de manufactura artesanal y baja huella ecológica, hacen que cada vez sea más común recibir solicitudes desde zonas alejadas a los lugares de producción.

Poner en práctica soluciones colaborativas para almacenamiento y distribución de los productos podría ser una vía para aprovechar nuevas oportunidades de negocio, captar otros segmentos de mercado y favorecer el comercio justo entre distintas regiones del país sin generar altos costos de intermediación.

### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos.
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

## CC1.d Desarrollo de contenidos y experiencias audiovisuales novedosas para audiencias masivas

La generación de videojuegos, propuestas para entretenimiento basadas en contenidos diferenciados, interactividad y/o experiencias inmersivas con realidad virtual o aumentada son algunos de los abordajes que han demostrado potencial en el contexto actual. Aprovechando las Tecnologías de Información y Comunicación para potenciar las creaciones artísticas y culturales, es posible alcanzar audiencias masivas más allá de las fronteras locales.

### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos.



## Foco CC2: Explotación de la propiedad intelectual derivada del arte y la cultura

### CC2.a Usos colectivos de herramientas de propiedad intelectual para preservar el acervo cultural y promover el turismo responsable

La atracción de turismo hacia el país, así como ha generado importantes fuentes de empleo y de desarrollo en las zonas visitadas, viene acompañada de presión sobre los elementos culturales y las dinámicas comunitarias. Preservar y revalorizar el acervo cultural no solo permitiría transmitirlo a las nuevas generaciones, sino que atraería a visitantes que aprecien esos núcleos de identidad cultural.

A través de la organización y autogestión de los colectivos y comunidades, es posible integrar las herramientas de propiedad intelectual dentro de una estrategia de difusión y/o comercialización que genere recursos y al mismo tiempo, proteja el acervo cultural.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos.
- Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- Objetivo 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
- Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad.

### CC2.b Gestión de propiedad intelectual para agregar valor a los resultados de las actividades artísticas y culturales

Contar con una estrategia de gestión de la propiedad intelectual puede ser la base del crecimiento de los emprendimientos creativos y culturales. De ahí que sea fundamental que las personas creadoras vislumbren desde el nacimiento de la idea, si les interesa aprovechar el potencial de generación de colecciones, de arte utilitario o de otras propuestas de producto que permitan escalabilidad.

#### Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos.
- Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación.