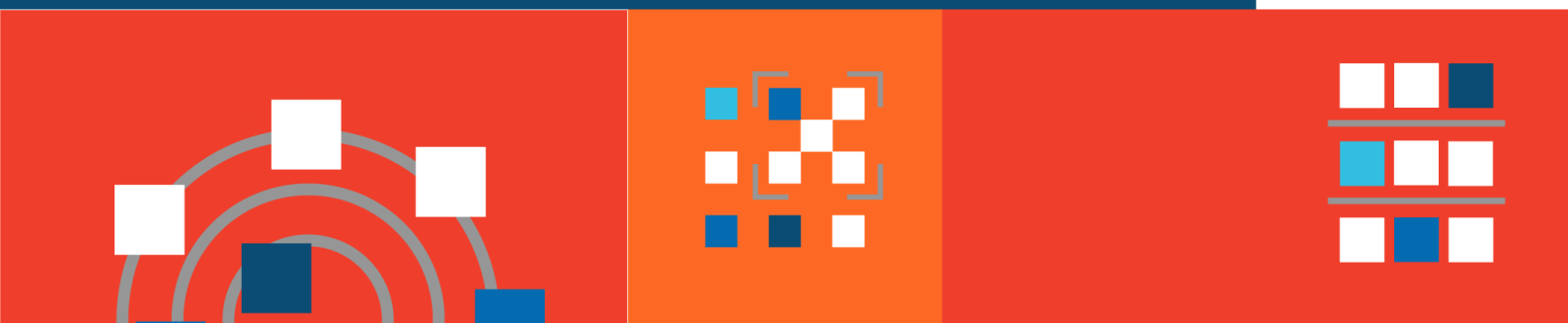


# Explorando futuros

Guía para impulsar el cambio, anticipándose a tendencias



Co\_  
Lab



Argentina

laboratorio  
de aceleración

# Índice

	pág.
<b>Resumen ejecutivo</b> _____	3
<b>Glosario de términos</b> _____	4
<b>1. Introducción</b> _____	7
<b>2. Divergencia</b> _____	13
2.1 Definimos el marco y el alcance de la exploración	
2.2 Descubrimos evidencia temprana de señales de cambio	
2.3 Ordenamos las señales de cambio para identificarlas y describirlas	
2.4 Clasificamos las señales de cambio	
2.5 Evaluamos las consecuencias futuras	
2.6 Consolidamos un listado extenso de las señales de cambio	
<b>3. Convergencia</b> _____	34
3.1 Analizamos las señales de cambio según su relevancia	
3.2 Elegimos las señales de cambio que se deben priorizar	
3.3 Analizamos la incertidumbre y el impacto de las señales de cambio	
3.4 Visualizamos las señales de cambio	
<b>4. Conclusiones</b> _____	45
<b>5. Referencias</b> _____	48

PNUD reconoce la importancia del lenguaje inclusivo para visibilizar la diversidad de géneros. Por ello, en este informe, se utilizan alternativamente el masculino y el femenino genéricos.





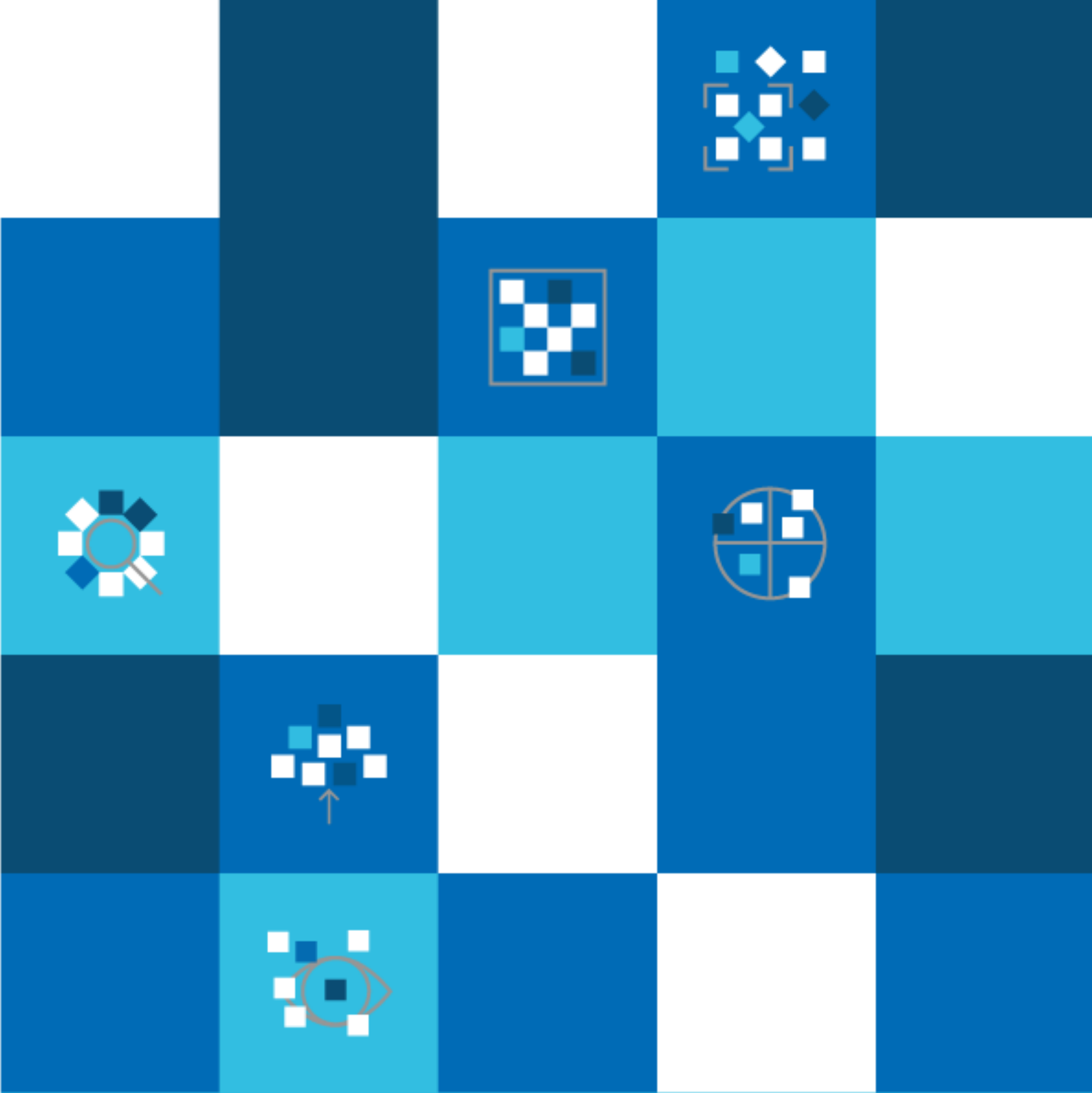


cantidad de personas.

**Señal débil:** es un indicador temprano e impreciso sobre eventos de posible impacto. Es una advertencia o un evento que puede darse tanto en ámbitos externos como internos a una organización. Se suelen caracterizar por tratarse de indicadores incompletos para poder evaluar con precisión sus efectos o determinar medidas para sobrellevarlos.

---

**VICA:** es el acrónimo de “volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad” (Bennett & Lemoine, 2014). Estas son las características con las cuales podemos describir los desafíos que acompañan a los escenarios actuales y posiblemente futuros también.



# 1. Introducción

# Introducción

**La capacidad de adaptarse, reaccionar y anticiparse a los cambios es un elemento fundamental para el funcionamiento y la evolución de organizaciones, colectivos de personas u otros organismos y entidades, ya sean públicas o privadas<sup>1</sup>.**

El rápido desarrollo tecnológico, junto con la consolidación de la cuarta revolución industrial, movimientos sociales en red y crecientes efectos producidos por el cambio climático, entre otros, han acelerado los cambios. Estamos inmersos en lo que se denomina “entornos volátiles, inciertos, complejos y ambiguos” (VICA) (Bennett & Lemoine, 2014). En el 2020, la pandemia de COVID-19 profundizó la generación de contextos VICA a nivel global, llevando a todas las organizaciones, sin importar su tamaño o sector, a repensar sus estructuras, dinámicas y procesos de toma de decisiones para dar respuesta a la creciente complejidad. Sin duda, no resulta sencillo lograr poner en práctica respuestas dinámicas organizacionales ante escenarios de cambio y aun así poder construir estrategias que permitan cumplir metas y objetivos. De aquí surge la motivación de transmitir una posible metodología desde el Co\_Lab. Buscamos contribuir a explorar posibles escenarios futuros y detectar señales de cambio para anticiparnos a sus consecuencias y elaborar estrategias, invitando a desafiar supuestos y a revisar las múltiples formas en que los eventos podrían desarrollarse. Así es que ofrecemos un documento de ayuda y acompañamiento para cualquier organización, o equipo de trabajo, que desee tener una actitud proactiva hacia el cambio.

Los contextos “volátiles, inciertos, complejos y ambiguos” (VICA) (Bennett & Lemoine, 2014) implican que los grandes cambios pueden suceder de manera inesperada, y por este motivo son “volátiles”. Son “inciertos” porque cada vez es más complicado anticipar o predecir lo que va a suceder. Además, son “complejos”, porque contienen una gran cantidad de elementos interconectados en varios niveles, haciendo más difícil identificar las causas y posibles consecuencias. Y, por último, son “ambiguos”, porque los eventos o problemas que surgen no pueden ser reducidos a una clasificación simplista o binaria, sino que incluyen matices, y no existe una única manera de abordarlos.

En Co\_Lab organizamos nuestra labor en ciclos de trabajo que apuntan a explorar, mapear soluciones y experimentar. Por ejemplo, nuestro primer ciclo de trabajo fue sobre inclusión financiera, y actualmente estamos trabajando en un ciclo sobre ciencia ciu-

<sup>1</sup> Entendemos que la guía puede tener utilidad para cualquier organización, nivel de gobierno o colectivo de personas. Utilizaremos la palabra organización para simplificar la lectura de la guía.

dadana ambiental, comprendiendo sus posibles consecuencias, mapeando soluciones y experimentando para conocer cómo funcionan y cómo podemos escalarlas. En cada ciclo, exploramos tendencias dentro de señales de cambio particulares, pero también podemos explorar tendencias para anticiparnos a cambios y así evaluar posibles ciclos de trabajo a futuro. Con esta Guía, nos proponemos compartir un método sistemático para detectar y visualizar señales de cambio, enfatizando este último aspecto de nuestro trabajo. De esta manera, la Guía introduce una selección acotada de herramientas y técnicas de exploración de escenarios futuros, y nos invita a interiorizarnos en la prospectiva, la inteligencia colectiva y el escaneo de horizontes. Además, nos ofrece ejemplos y recursos para expandir y crear metodologías que se adapten a las necesidades de diversas organizaciones y grupos de personas. Para lograr este objetivo, presentamos una metodología de exploración compuesta por herramientas de fácil utilización y en paralelo mostramos cómo ponerlas en práctica mediante ejemplos reales de exploración que realizamos en el Co\_Lab. La metodología propuesta en esta Guía consiste inicialmente de una etapa de divergencia, en la cual priorizamos la búsqueda de una gran cantidad de información y datos sobre posibles escenarios futuros. La segunda etapa es la convergencia, durante la cual seleccionamos y analizamos las señales de cambio con mayor relevancia para nuestra organización.

Para expandir conceptos de estudio de escenarios futuros, sugerimos recurrir a una gran variedad de materiales existentes en la literatura. En la Tabla 1, presentamos un conjunto reducido de fuentes y recursos desarrollados por un grupo de organizaciones que cuentan con una amplia experiencia en el estudio de señales de cambio.

Las etapas de divergencia y convergencia se componen de varios pasos sucesivos. Para comenzar la divergencia, debemos definir el marco general de la exploración; esto incluye aspectos como el período a futuro de interés, público objetivo, tipo de señales de cambio, objetivos generales y etapas que vamos a desarrollar. También presentamos una estrategia para potenciar la divergencia usando una herramienta digital llamada “rueda del futuro” (Kennedy Center, 2012), que permite identificar los posibles desencadenantes no pensados de una señal de cambio. Mostramos esta herramienta utilizando un ejemplo real de nuestro ciclo de trabajo sobre ciencia ciudadana para políticas públicas ambientales. Concluimos la divergencia con un listado de las señales de cambio identificadas y clasificadas, y si lo deseamos, realizamos también un ejercicio de inteligencia colectiva para identificar sus consecuencias futuras. La convergencia comienza contemplando el punto de vista de personas en nuestra organización o mediante reuniones con colaboradores externos o expertos. Presentamos un ejercicio típico de inteligencia colectiva para llegar a una decisión grupal en este contexto: el método Delphi (Research and Development Corporation, s. f.), que involucra a un grupo de personas para llegar a interpretaciones grupales mediante rondas de cuestionarios y respuestas que se agregan. Luego analizamos el grado de incertidumbre y el posible impacto de cada señal de cambio, con-

templando los objetivos iniciales de la exploración. Así, por ejemplo, identificamos que una de las señales de cambio que tratamos en el reporte, llamada “ultrafalsos o *deepfakes* disfrazados de evidencia”, tiene un alto grado de incertidumbre y posible impacto para el desarrollo de nuestra sociedad. En consecuencia, debemos monitorear la señal de cambio de cerca. Finalmente, concluimos la Guía indicando una manera para visualizar este tipo de señales de cambio que sea útil para tomar decisiones y alcanzar objetivos estratégicos frente a contextos VICA.

Tabla 1. Selección de manuales y recursos que pueden servir para expandir el conocimiento sobre el estudio de escenarios futuros y prospectiva estratégica.

[The Futures Toolkit](#) – Gobierno del Reino Unido

---

[Foresight Manual](#) – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

---

[Playbook for Strategic Foresight and Innovation](#) – T. Carleton y colaboradoras

---

[Future Work Skills 2020](#) – Instituto para el Futuro

---

[Anticipatory Innovation Governance](#) – Observatorio de Innovación del Sector Público

---

[Strategic Foresight Primer](#) – Centro Europeo de Estrategia Política

---

[Learning from the Future](#) – Harvard Business Review

---

[Futures Thinking in Asia and the Pacific](#) – Banco Asiático de Desarrollo

---

[Foresight: a Glossary](#) – Centro para Futuros Estratégicos y Colegio del Servicio Civil de Singapur

---

[Alternative Futures at the Manoa School](#) – Universidad de Hawái

---

[Strategic Reframing: The Oxford Scenario Planning Approach](#) – Universidad de Oxford

---

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Proceso completo de exploración detallado en este documento

DIVERGENCIA

CONVERGENCIA

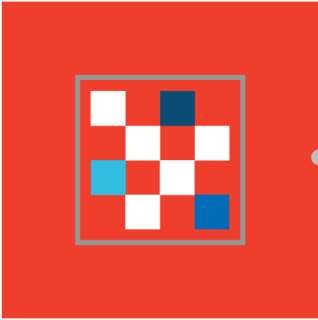
**2.1**  
Definimos el marco y el alcance de la exploración



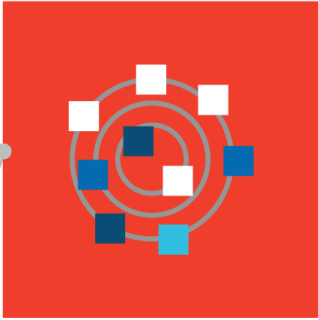
**2.2**  
Descubrimos evidencia temprana de señales de cambio



**2.3**  
Ordenamos las señales de cambio para identificarlas y describirlas



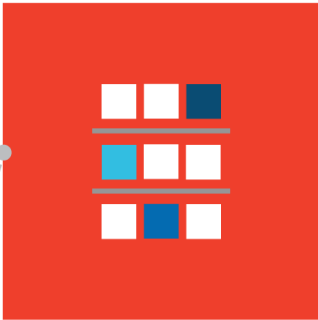
**2.4**  
Clasificamos las señales de cambio



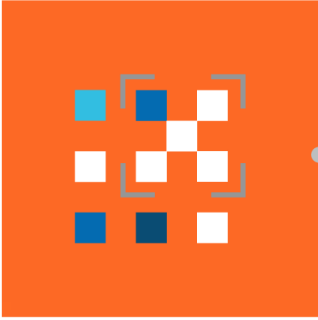
**2.5**  
Evaluamos las consecuencias futuras



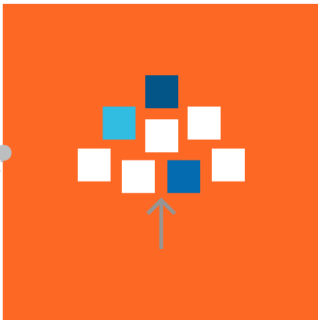
**2.6**  
Consolidamos un listado extenso de las señales de cambio



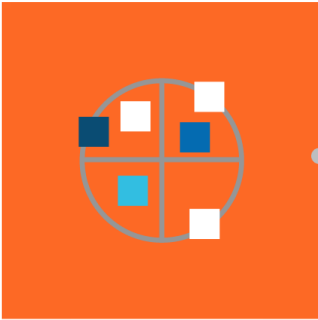
**3.1**  
Analizamos las señales de cambio según su relevancia



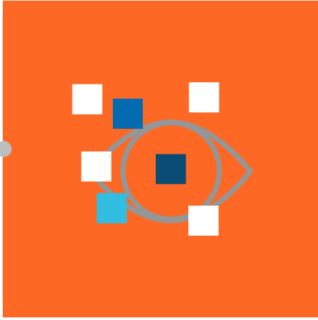
**3.2**  
Elegimos las señales de cambio que se deben priorizar



**3.3**  
Analizamos la incertidumbre y el impacto de las señales de cambio



**3.4**  
Visualizamos las señales de cambio



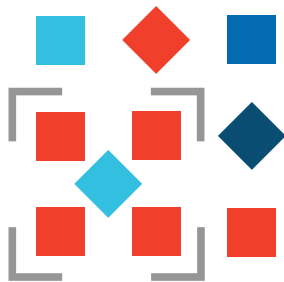
Fuente: Laboratorio de Aceleración del PNUD en Argentina.

Vamos a mostrar la metodología de exploración en paralelo a ejemplos reales de nuestro trabajo. Con la metodología de esta Guía, desde el Co\_Lab, decidimos realizar una exploración amplia con un horizonte temporal de 10 años que invite al sector público, organizaciones del sector privado o al colectivo de personas a conocer posibles señales de cambio emergentes que puedan tener un gran impacto en Argentina y su desarrollo. De este modo, se generan oportunidades o posibles desafíos a los que debemos anticiparnos. En especial, nos enfocamos en encontrar señales de cambio dentro de las esferas sociales, económicas, tecnológicas, ambientales y sanitarias. Empleando una gran diversidad de fuentes de datos, que introducimos en la Guía más adelante, nos enfocamos en ordenar la información y los datos recopilados, describimos brevemente cada señal de cambio y visualizamos sus fuentes de evidencia. Así, recopilamos un total de 83 posibles señales de cambio durante la divergencia, que se redujeron a 53 señales de cambio para su análisis durante la convergencia. Por ejemplo, encontramos señales de cambio asociadas a ultrafalsos disfrazados de evidencia, ingreso básico universal en blockchain, insectos como fuente de proteína y trastornos del sueño como problemática de salud pública, entre otros. Luego de haber identificado las señales de cambio, nos enfocamos en clasificarlas de acuerdo con su posible evolución temporal y magnitud. Siguiendo las definiciones presentadas en el glosario, identificamos megatendencias (por ejemplo, sostenibilidad o nuevas experiencias virtuales), tendencias (por ejemplo, resistencia a los antibióticos), fenómenos emergentes (por ejemplo, polinización inteligente para impulsar el agro), fenómenos de nicho (por ejemplo, imágenes satelitales como fuente de datos) y señales débiles (por ejemplo, “parquipiélagos” o parques públicos flotantes).





Como primer paso, en la divergencia, debemos definir el marco y el alcance de nuestro estudio prospectivo (Sección 2.1). Luego, usaremos diversas fuentes de información, tanto convencionales como no convencionales, para crear un amplio universo de evidencia temprana acerca de las señales de cambio de interés para nuestra exploración (Sección 2.2). Como resultado, obtendremos una gran cantidad de datos e información sobre esas señales de cambio. Por ello, los pasos siguientes de la divergencia tienen que ver con ordenar los conocimientos acerca de esas señales de cambio de interés (Sección 2.3) y clasificarlas de acuerdo con su estadio de desarrollo e impacto (Sección 2.4). Por último, en la divergencia, también evaluamos las consecuencias futuras de nuestras señales de cambio (Sección 2.5). El resultado final de esta etapa es la conformación de una base ordenada de señales de cambio (Sección 2.6).



## 2.1 Definimos el marco y el alcance de la exploración

**El primer paso de la exploración es definir su marco y alcance. Esto nos permitirá establecer límites y guías que evitarán que nuestro ejercicio prospectivo se convierta en un análisis de un conjunto infinito de posibilidades y escenarios futuros.**

Por ende, para comenzar, debemos detallar los parámetros a partir de los cuales delimitaremos el estudio prospectivo. A continuación, exponemos algunos parámetros útiles para tener en cuenta a la hora de llevar a cabo esta tarea. Esta no es una lista exhaustiva, sino que puede ser modificada de acuerdo con las necesidades, características y objetivos de cada organización o equipo de trabajo. Es importante destacar que, si los parámetros se definen de manera acotada, reducirán el esfuerzo y los recursos necesarios para el estudio.



**Tiempo:** especificamos el horizonte temporal que analizaremos indicando una fecha concreta. Aquí es donde definimos si nos interesa examinar escenarios que pueden llegar a desarrollarse en un plazo de 5, 10 o más años. Se suele elegir un momento en el futuro que sea lo suficientemente distante para indicar un contexto diferente al presente, pero lo suficientemente cercano para que pueda ser accionable, es de-



cir, que admita acciones de nuestra parte a fin de producir resultados en torno a ese escenario futuro. Por este motivo, la franja de tiempo más utilizada y que recomendamos es de 10 a 15 años. Por ejemplo, un equipo pequeño de diseñadores y diseñadoras industriales de la ciudad de Córdoba puede proponerse analizar las señales de cambio que afectarán su profesión en los próximos 10 años. O bien podemos pensar en un organismo del sector público con un interés en analizar las señales de cambio que afectarán la gestión pública en los próximos 15 años.

**Público:** recomendamos definir a grandes rasgos el público destinatario del estudio prospectivo. Esto varía mucho según los objetivos y las características de la organización, y suele tener un amplio espectro, pero también se puede hacer para un grupo con características sociodemográficas específicas. En línea con los casos ilustrativos anteriores, al mencionado grupo de diseñadores y diseñadoras industriales, dado su tamaño reducido, le podría interesar identificar a su propio equipo de trabajo o su ámbito más cercano, la ciudad de Córdoba, como su público de interés. Por otra parte, un organismo del sector público puede definir a toda la ciudadanía argentina como su público de interés, o bien acotar su selección a grupos específicos (empleados públicos, adultos mayores, destinatarios de cierto plan público, etc.), o zonas geográficas específicas (Mar del Plata, Región Noroeste, Provincia de Santa Cruz, etc.).

**Tipo de señal de cambio:** este es el momento de definir qué tipo de fuerza de cambio nos interesa abordar. Quizás nos interese explorar los escenarios futuros que puede generar el desarrollo de una nueva tecnología, o explorar los horizontes futuros asociados a un cambio social. Nuestra exploración puede incluir más de un tipo de fuerza de cambio. Lo rico del estudio es incluir fuerzas de cambio de una gran variedad de tipos como pueden ser la tecnológica o la social. Nuevamente, en referencia a nuestros ejemplos, el equipo de diseñadores y diseñadoras puede orientarse hacia el análisis de señales de cambio asociadas a la tecnología; mientras que un organismo del sector público puede optar por revisar aquellas vinculadas no solo con la tecnología, sino también con desarrollo social o cambios políticos.

**Objetivo:** antes de comenzar con un proceso de exploración, es fundamental tener en claro para qué lo realizamos. Detallar la meta a la cual esperamos contribuir con nuestra exploración permite integrar el ejercicio prospectivo a las necesidades, los problemas o las aspiraciones de nuestra organización o equipo. Por ejemplo, el equipo de diseñadoras y diseñadores industriales puede tener como objetivo mejorar su capacidad de respuesta, adaptación y anticipación a los cambios derivados de la aparición de nuevo software de diseño. Por otra parte, un organismo del sector público puede tener interés en dirigir su exploración hacia el análisis del impacto de señales de cambio para mejorar la prestación de servicios de tramitación de documentos públicos.

Al combinar los cuatro parámetros, podemos generar una pregunta que suele ser relativamente amplia y sirve como guía para la exploración. En línea con los casos ilustrativos anteriores, algunos ejemplos de preguntas pueden ser:

**¿Cuáles son los desarrollos de software de diseño que, en un plazo de 10 años, tendrán mayor impacto en el sector del diseño industrial de la ciudad de Córdoba?**

**¿Cuáles son las tecnologías que, en un plazo de 20 años, impactarán en la prestación de servicios de tramitación para la ciudadanía argentina?**

**¿Qué desarrollos en modelos de administración pública, en un plazo de 20 años, pueden mejorar la prestación de servicios de tramitación para los adultos mayores en Argentina?**

Además de definir los parámetros ya mencionados, también debemos establecer cómo vamos a llevar a cabo la exploración. Particularmente, recomendamos definir lo siguiente:



**Etapas:** si bien esta Guía expone una metodología que se desenvuelve en una serie de pasos secuenciales, es posible adaptar los pasos o incluir nuevos de acuerdo con los objetivos y las capacidades de nuestra organización o equipo de trabajo. Es conveniente realizar un plan de las actividades que incluirá nuestra exploración y cuánto tiempo pretendemos dedicarle a cada una. Recomendamos leer toda la Guía, para así conocer de qué trata cada paso de la exploración, y luego, definir cuáles serán los pasos que llevaremos adelante.



**Responsables:** se trata de detallar quiénes llevarán adelante la exploración. A grandes rasgos, podríamos pensar en participación restringida a miembros de nuestra organización o con cierto grado de conocimiento en una señal de cambio. También podemos pensar en una participación abierta a personas externas a nuestro entorno organizacional, para así hacer uso de la inteligencia colectiva (Peach et al., 2021). A lo largo de la exploración, pueden combinarse ambos tipos de participación.



DIVERGENCIA

Figura 2. Parámetros para tener en cuenta para la definición del marco y el alcance de la exploración, junto a preguntas que sirven de guía.



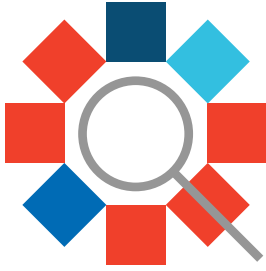
Fuente: Laboratorio de Aceleración del PNUD en Argentina.

## Exploración del Co\_Lab

Para nuestra exploración seguimos los siguientes parámetros:

- Tiempo: colocamos al año 2030 como nuestro horizonte temporal.
- Público: ciudadanía argentina.
- Tipo de señal de cambio: nos enfocamos en señales de cambio relevantes para nuestro país asociadas a la salud, el desarrollo social, la economía, la tecnología y el ambiente.
- Objetivo: queríamos conocer señales de cambio emergentes que puedan impactar de manera significativa en nuestra sociedad y en el desarrollo de nuestro país.

Una vez determinados los parámetros con los cuales definimos el marco y el alcance de la exploración, y establecidas las condiciones para su ejecución, estamos listos para avanzar al segundo paso de divergencia.



## 2.2 Descubrimos evidencia temprana de señales de cambio

**En este paso, pretendemos descubrir evidencia temprana de señales de cambio utilizando fuentes de información convencionales y no convencionales.**

Antes de introducir ejemplos de este tipo de fuentes, debemos comprender a qué nos referimos con esta clasificación. Para lograr este cometido, nos conviene visualizar el ciclo de vida de la información utilizando el esquema de Choo adaptado por [Hiltunen \(2008\)](#) de su versión original de [Wygant & Markley, \(1988\)](#) (Figura 3). Si tomamos la investigación de [Hiltunen](#), podemos decir que las fuentes no convencionales son aquellas asociadas a las fases tempranas del ciclo de vida de la información, en cuyo caso la primera es la de creación de ideas y, la segunda, la de conocimiento de élites. Es decir, las fuentes no convencionales dan a conocer información temprana sobre la creación de una idea o un conocimiento que aún no es objeto de difusión masiva. Junto con estas características, también encontramos que, inicialmente, solo una parte de la población suele acceder a fuentes no convencionales, o consultarlas. Esta audiencia restringida suele deberse al alto grado de novedad de la señal de cambio, o su carácter específico, entre otros factores.

Así, podemos considerar fuentes no convencionales a las asociadas al mundo académico, que se consultan en repositorios como [Research Gate](#), [Academia](#), [Redalyc](#), [Red de Repositorios Latinoamericanos](#) o el [Sistema Nacional de Repositorios Digitales](#) (Argentina). También podemos considerar fuentes no convencionales a informes de futuristas, que podemos encontrar en [ranking de futuristas globales](#), o también los reportes que tienen su origen en consultoras globales, tales como [Accenture](#), [PwC](#), [Deloitte](#), [Ernst & Young](#) o [KPGM](#). Organizaciones e iniciativas regionales también representan un punto de origen interesante que se debe considerar, y podemos incluir en nuestra selección de fuente trabajos de organizaciones como el [BIDLab](#), el [Foro Abierto de Ciencias de América Latina y el Caribe](#) o la [Red Abierta de Prospectiva e Innovación para América Latina y el Caribe](#). Si lo que pretendemos es descubrir evidencia temprana con mayor carácter cuantitativo, podemos recurrir a [Our World in Data](#), [Datos del Banco Mundial](#) o [Statista](#).

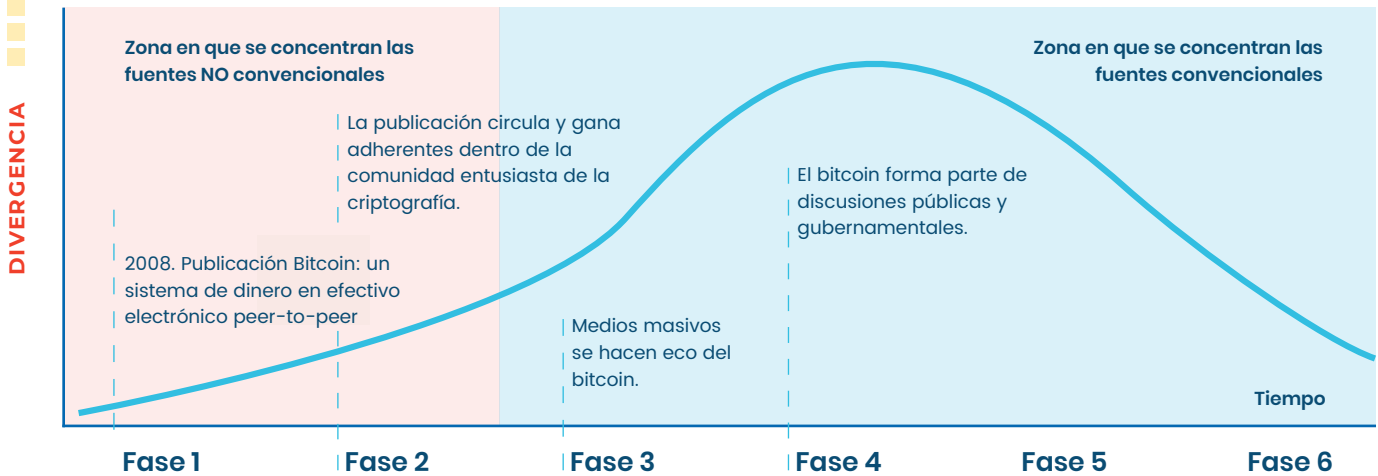
Una fuente no convencional puede ser un *mailing list* (grupo de discusión que transcurre a través de correos electrónicos) que reúne a especialistas y apasionados sobre cierta señal de cambio. Un ejemplo ilustrativo es el origen del bitcoin. Hacia fines de octubre de 2008, con la autoría de Satoshi Nakamoto, la publicación *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System* (Bitcoin: un sistema de dinero en efectivo electrónico *peer-to-peer*, en español) fue compartida a través de una *mailing list* que reunía a entusiastas y profesionales de la criptografía (Redman, 2019). En su momento, esto constituyó una señal de cambio temprana de tecnología de blockchain y la descentralización de las finanzas, y se publicó en una fuente de información no convencional: un *mailing list* alojado en una web.

A partir de la fase tres del ciclo de vida de la información, nos encontramos con fuentes convencionales, las cuales se caracterizan por tener una amplia difusión, llegar a audiencias masivas y manejar un registro comunicacional amigable con un público general. Un ejemplo de estas fuentes podría ser, por lo tanto, una revista o un diario de acceso masivo. En línea con el ejemplo anterior, al día de hoy, cualquier persona podría leer en un diario argentino un artículo sobre bitcoin y comprender su contenido. Otros recursos interesantes son también los espacios virtuales para la creación de contenido y discusión, tal como podrían ser [Medium](#), [Reddit](#) o [Twitter](#). Si bien masivas, la experiencia de los usuarios en estas plataformas tiende a estructurarse a partir de comunidades en forma de “burbuja” que los conecta con otras personas con intereses, opiniones, preocupaciones y visiones similares (British Broadcasting Corporation (BBC), s. f.; Cable News Network (CNN), s. f.). Por lo tanto, aún dentro de fuentes convencionales de información como son estos medios masivos, es posible encontrar señales de cambio específicas asociadas a estas comunidades.

Como hemos presentado, es posible encontrar información sobre señales de cambio tanto en fuentes no convencionales como convencionales. Sin embargo, la probabilidad de encontrar evidencia temprana sobre señales de cambio que sean en efecto emergentes es mucho más elevada en fuentes no convencionales, ya que aún la información no ha sido conocida de manera masiva. La captación de evidencia temprana acerca de señales de cambio es de gran importancia para la exploración, pues sirve para anticiparnos a posibles tendencias futuras. volviendo al ejemplo mencionado, si hubiésemos hecho un estudio de prospectiva entre 2008 y 2010, quizás podríamos haber anticipado el crecimiento masivo de bitcoin en la economía mundial o su [impacto ambiental](#) (Jiang et al., 2021).

Figura 3. Ciclo de vida de la información para señales de cambio emergentes.

## Nivel de cobertura mediática y conocimiento público



### Fase 1

#### Creación de la idea:

Obras artísticas, ciencia ficción, periodismo alternativo y de vanguardia, revistas científicas, registro de patentes, disertaciones doctorales.

### Fase 2

#### Conocimiento de elite:

Boletines informativos internos, reportes de investigación de bancos, analistas y foros, revistas de negocios, revistas científicas y técnicas

### Fase 3

#### Conocimiento del público general:

Programas de radio, programas de televisión, periodismo masivo, revistas de interés general, encuestas de opinión, contenido cultural de ficción y no ficción.

### Fase 4

#### Incorporación a la agenda pública y gubernamental:

Reportes e investigaciones patrocinadas por el Gobierno, proyectos de ley, discusiones públicas foros y audiencias.

### Fase 5

#### Sistematización:

Regulaciones de política pública, institucionalización del personal y manuales de operación, incorporación de prácticas profesionales, incorporación en programas educativos.

### Fase 6

#### Archivo de documentación:

Registros legislativos, registros históricos de documentos gubernamentales, análisis y estudios históricos.

Fuente: Adaptado del esquema de Choo propuesto por Hiltunen (2008).

Ya hecho el repaso sobre los conceptos de fuentes convencionales y no convencionales, avancemos hacia cuáles son las acciones necesarias para concretar nuestro segundo paso de la exploración. La primera acción que recomendamos es definir las fuentes convencionales y no convencionales a partir de las cuales extraeremos nuestro universo de evidencia temprana. Para esta selección, es útil tener en cuenta los parámetros con los cuales definimos el marco y el alcance de nuestra exploración. Una vez seleccionadas las fuentes con las cuales trabajaremos, para comenzar a utilizarlas, necesitamos identificar palabras clave que describan los parámetros que hemos definido en relación con el marco y el alcance de la exploración (Sección 2.1). Utilizaremos las palabras clave para buscar en el interior de las fuentes elegidas y encontrar material específico acerca de las señales de cambio de nuestro interés.

Si no sabemos cómo comenzar la exploración, una de las maneras más eficaces es identificar posibles señales de cambio relevantes para nuestra organización mediante la evaluación de escaneos de



horizontes (Featherston, 2018). Esto implica utilizar como fuente no convencional para nuestra búsqueda estudios de escenarios futuros ya existentes realizados por otras organizaciones. Es importante considerar que probablemente los escaneos de horizontes que utilizemos puedan no recaer dentro de los parámetros de nuestra exploración. Sin embargo, puede ser útil como punto de partida y material de ayuda. Algunas personas y organizaciones que suelen publicar escaneos de horizontes de manera periódica figuran en el ranking de futuristas globales o también en el Institute for the Future, Future Today Institute, Copenhagen Institute of Future Studies y Kedge Futures. Otras fuentes de inspiración sobre estudio de escenarios futuros pueden ser el Global Foresight Summit, Futures Literacy Summit–UNESCO y Foro Abierto de Ciencias de América Latina y el Caribe.

## Descubriendo evidencia temprana

En el marco de la exploración que realizamos en el Co\_Lab, el paso dedicado a descubrir evidencia temprana nos llevó a identificar 83 posibles señales de cambio de variada índole. Por ejemplo, partiendo de una de las áreas en la que decidimos enfocarnos, la tecnología, la utilizamos como palabra clave en nuestra búsqueda a través de diversas fuentes y así descubrimos los ultrafalsos como señal de cambio. Se refieren a la creación de videos hiperrealistas a partir de la manipulación de imágenes y sonidos con tecnologías vinculadas a la inteligencia artificial, como el aprendizaje profundo (*Deep Learning*) (Johnson, 2021). Esta posibilidad de crear productos audiovisuales falsos, pero de aspecto ultrarrealista, interpela nuestra capacidad, como individuos y sociedad, de discernir qué es real y qué no lo es. A partir del próximo paso de la exploración, comenzaremos con la tarea de darle mayor orden a toda la información que hemos recopilado.

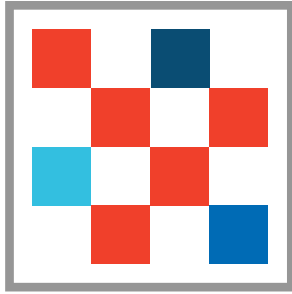


DIVERGENCIA

Figura 4. Señales de cambio que identificamos desde el Co\_Lab utilizando fuentes convencionales y no convencionales de información. Cada color se refiere al tipo de señal de cambio: **ambiente**, **tecnología**, **economía**, **social** y **salud**.

Captura directa de CO <sub>2</sub> del aire	Ultrafalsos disfrazados de evidencia	Mercado de comportamientos futuros	Usuarios que protegen activamente la privacidad de sus datos	Construcciones de hogares de bajo costo con material reciclado	Éxodo urbano con trabajo remoto
Resiliencia ante fenómenos climáticos extremos	Justicia descentralizada a través de blockchain	Innovación alimenticia	Token UBI: ingreso básico universal en blockchain	Diseño centrado en la vida	Agricultura regenerativa para una moda sostenible
Envases comestibles a base de algas	Compra a granel en barrios populares	Resistencia a los antibióticos	La exploración del espacio como nueva industria económica	Utilización de Internet de las cosas para la prevención en salud	Retorno de la vida silvestre
Dinero por datos	Razonamiento cívico digital	Insectos como fuente de proteína	Polinización inteligente para impulsar el agro	Construcciones resilientes	Barrio urbano
Monedas digitales centralizadas: hacia la desaparición del efectivo	Empleo en tecnología en barrios populares	Influencers sintéticos	Bioimpresión para trasplante de órganos	Cocinas fantasmas para restaurantes virtuales	Tecnología de blockchain para donaciones transparentes y efectivas
Interacción social digital a través de los videojuegos	Uso de inteligencia artificial en los gobiernos	Diseño urbano con espacios públicos antiviral y antibacteriales	"Parquiélagos" o parques públicos flotantes	Trabajo independiente	Trastornos del sueño: problemática de salud pública
Ciberseguridad en Internet de las cosas	Descarbonización del transporte de larga distancia	Brecha digital en adultos mayores	La huella ambiental de Internet	Asambleas ciudadanas	Diseño inclusivo y universal
Geoingeniería para enfriar el planeta	Producción sostenible de carne vacuna	Etiquetado de emisiones de carbono	Arte con inteligencia artificial	Hidrógeno verde, rosa y amarillo	Salud mental y estrés laboral
Monitoreo personal de la calidad del aire	Recapacitación como respuesta a la automatización	Imágenes satelitales como fuente de datos	Industria 5.0	Fintech para ayudar a reducir la brecha de género	

Fuente: Laboratorio de Aceleración del PNUD en Argentina.



## 2.3 Ordenamos las señales de cambio para identificarlas y describirlas

Ahora vamos a ordenar la información recopilada en el paso anterior. Para lograrlo, en primer lugar, examinaremos el universo de datos e información que hemos obtenido, y luego identificaremos evidencia sobre las posibles señales de cambio que hemos hallado.

Tras esta identificación, pasamos a profundizar la información de estas señales de cambio. A fin de completar esta tarea, podemos orientarnos con los siguientes puntos:

**Nombre de la señal de cambio**

### Nombre de la señal de cambio:

¿Con qué nombre podemos designar a esa señal de cambio de la cual hemos hallado evidencia temprana?

**Breve descripción**

### Breve descripción (100-250 palabras):

¿De qué se trata esa señal de cambio?, ¿cómo la podemos caracterizar?

**Preguntas disparadoras**

### Preguntas disparadoras (50-80 palabras):

Preguntas que sirvan para determinar la relevancia de la señal de cambio para la organización. Las preguntas disparadoras brindan un marco de anclaje que conecta la señal de cambio con la organización y con el público foco del estudio. Se realizan en formato de pregunta para englobar inquietudes o hipótesis sobre las posibles consecuencias.

**Referencias o ejemplos**

### Referencias o ejemplos:

¿Existen casos o ejemplos concretos que sirvan de indicadores visibles de la señal de cambio? Las referencias o ejemplos pueden referirse a aplicaciones de la señal de cambio, emprendimientos que lleven adelante una actividad vinculada a la señal de cambio o planes gubernamentales, entre otros.

**Enlaces o referencias a fuentes**

### Enlaces o referencias a fuentes:

Enlaces o referencias a fuentes de las cuales se extrajo la información y a las cuales se puede acudir para una mayor comprensión de la señal de cambio.

Para ordenar la información sobre las señales de cambio que luego servirá para su clasificación en el próximo paso, sugerimos utilizar algún formato que nos permita tener una rápida navegación de la información (una hoja de cálculo es una buena opción). En la Tabla 2, ofrecemos un modelo de hoja de cálculo que se podría seguir, que incluye el nombre de la señal de cambio, su descripción, área temática, referencias y fuentes. Como mencionamos anteriormente, una de las señales de cambio que identificamos en nuestra exploración fue la de los ultrafalsos. En esta sección, utilizamos esta señal de cambio para ejemplificar cómo llevar adelante la descripción de una señal de cambio.

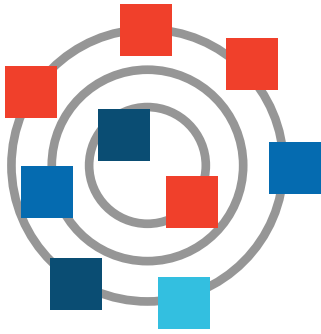
Tabla 2. Modelo a seguir para la descripción de señales de cambio.

Señal de cambio	Descripción	Preguntas disparadoras	Referencia o ejemplo	Hipervínculo
Nombre de la señal de cambio	Breve descripción	Serie de preguntas para indagar los puntos de contacto de la señal de cambio con el grupo de estudio y la organización.	Hipervínculo a un indicador visible (referencia o ejemplo) de esa señal de cambio.	Hipervínculo a información que agrega valor y comprensión de la señal de cambio.

## Ejemplo

Nombre de la señal de cambio	Descripción	Referencia o ejemplo	Hipervínculo de la referencia o ejemplo
Ultrafalsos disfrazados de evidencia	<p>Inteligencia artificial y aprendizaje automático utilizados para manipular audio y video.</p> <p>El desarrollo y avance de las redes sociales lograron adquirir un alto nivel de precisión y capacidad de persuasión para lo que es la modificación de comportamientos. Sumado a esto, surge el desarrollo de ultrafalsos o deepfakes gracias a los avances en la tecnología para la creación de material de imagen, video o sonido que parece real, pero que es el resultado de una manipulación con fines estratégicos. Estos videos aceleran la crisis de confianza y desinformación presente al mostrar material que confunde nuestros sentidos en la percepción de la realidad, poniendo en duda nuestro concepto de qué constituye evidencia. La combinación deriva de una amenaza para el manejo de información de temas delicados, como la salud pública o la seguridad de las instituciones democráticas.</p>	<p>Un medio de comunicación norteamericano publicó un video que parecía mostrar al expresidente de los Estados Unidos, Barack Obama, insultando a Donald Trump. Luego develó que el clip había sido fabricado usando tecnología emergente de edición de video. Se había usado la voz de un actor y se insertó en un clip original de Obama, creando efectivamente un ultrafalso o deepfake, es decir, un video de alguien que dice, o hace algo, que no sucedió. Esta tecnología, que se presenta como “el futuro de las noticias falsas”, suele aplicarse a casos relacionados con figuras de alto perfil porque sus perfiles públicos proporcionan un amplio material de origen para que la tecnología de inteligencia artificial aprenda. No obstante, si sigue aumentando la cantidad de imágenes personales que los individuos suben a sus redes sociales, en el futuro, esta gran cantidad de información podría ser usada también para generar ultrafalsos de perfiles “no famosos”.</p>	<p><a href="https://www.businessinsider.com/obama-deepfake-video-insulting-trump-2018-4">https://www.businessinsider.com/obama-deepfake-video-insulting-trump-2018-4</a></p>

Fuente: Laboratorio de Aceleración del PNUD en Argentina.



## 2.4 Clasificamos las señales de cambio

Luego de haber identificado y descripto las señales de cambio que surgieron de la evidencia temprana, pasamos a clasificarlas. Decidimos clasificarlas de acuerdo con su evolución temporal y su magnitud.

Luego de haber identificado las señales de cambio que surgieron de la evidencia temprana, pasamos a clasificarlas. Decidimos clasificarlas de acuerdo con su evolución temporal y su magnitud. La evolución temporal se refiere a la cantidad de tiempo que la señal de cambio lleva desarrollándose y exhibiendo indicadores visibles. Por su parte, la magnitud se refiere a la cantidad de personas, o áreas, afectadas por la señal de cambio o relacionadas. Al contemplar estas variables y adaptar la metodología que suele seguir para los procesos de prospectiva el Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania (BMBF) (s. f.), las señales de cambio pueden clasificarse de la siguiente manera:



**Megatendencia:** es una fuerza de cambio estable, con permanencia en el tiempo e impacto en amplios aspectos de la vida humana. Ejemplo de este tipo de señal de cambio puede ser la deslocalización de la producción. Esta es una megatendencia que comienza su despegue hacia fines de la década de los 70 y ha impactado en diversos aspectos, como la disponibilidad de bienes y servicios, las posibilidades de desarrollo de los países, la forma en que se organizan las redes de logística alrededor del mundo, el desarrollo de infraestructura para las comunicaciones y los modelos de gestión en el interior de las organizaciones, entre otros.



**Tendencia:** a diferencia de una megatendencia, una tendencia lleva desarrollándose un tiempo menor (10-20 años). Por ejemplo, una tendencia que podemos extraer de la evidencia disponible sobre las dinámicas en torno a la deslocalización de la producción es que, a nivel mundial y en los últimos 20 años, las cadenas globales han tendido a concentrar su punto de origen y destino en tres regiones: América del Norte, la Unión Europea y Asia del Este (Durán Lima y Zaclicever, 2013).



**Fenómeno emergente:** problema, u oportunidad, que, si bien novedoso y con un alto grado de incertidumbre sobre sus características, se nos muestra como una tendencia posible. Por ejemplo, a partir de la disrupción de la producción global ocasionada por eventos como la guerra comercial entre EE. UU. y China, o la pandemia de COVID-19, un fenómeno emergente que se vislumbra es la búsqueda, por parte de las industrias, de crear cadenas de suministros más resilientes (Shih, 2020).



### Fenómeno de nicho

**Fenómeno de nicho:** indicador de una fuerza de cambio en desarrollo que se encuentra afectando un sector reducido y solo es conocida por aquel grupo social especializado, asociado a ese sector. La erosión de la posición de América Latina en las cadenas globales de producción de cobre, frente al ascenso de Asia en el sector, es un ejemplo de fenómeno de nicho (Lagos *et al.*, 2021).

### Señal débil

**Señal débil:** es un indicador temprano e impreciso sobre eventos de posible impacto. Señales como el incremento de diálogos económicos de alto nivel entre EE. UU. y países latinoamericanos pueden ser indicadores tempranos de una tendencia hacia una mayor integración productiva entre ambos (Esposito & Psaledakis, 2021; Jacobs, 2021).

Las señales de cambio que llevan desarrollándose por un tiempo prolongado (p. ej., 10–30 años) y son alcanzadas por un gran número de personas (p. ej., son de público conocimiento, con indicadores visibles en varias esferas) son megatendencias o tendencias. Estas presentan características que enriquecen el proceso ya que, a pesar de no presentar elementos de alto grado de novedad como las demás señales de cambio, suelen mostrar un desarrollo sostenible en el tiempo con indicadores visibles en varias esferas. Al utilizar las megatendencias y tendencias para un análisis posterior, podemos descubrir nuevos fenómenos emergentes, señales débiles o de nicho. Esto se puede lograr mediante la herramienta de rueda del futuro que se describe en la Sección 2.5.

Las señales de cambio que también llevan un tiempo prolongado de desarrollo, pero son alcanzadas solamente por un grupo reducido de personas, son los fenómenos de nicho. Además, agregan gran valor, ya que muchas veces son soluciones innovadoras para resolver problemáticas que pueden tener la potencialidad de ser replicadas y escaladas. Por otro lado, las señales de cambio que llevan poco tiempo de desarrollo (menos de 5–10 años) y no han alcanzado a un gran número de personas (no se suelen mencionar en medios masivos y no existe conciencia masiva sobre el tema) son fenómenos emergentes.

Si bien todas las señales de cambio son fundamentales para la exploración, los fenómenos emergentes son de gran interés porque muchas veces presentan un gran valor novedoso y a la vez incierto, lo que puede dar lugar a un gran impacto en el futuro. Un ejemplo de fenómeno emergente es el de los ultrafalsos, que son desinformación viral disfrazada de evidencia. Este fenómeno emergente ocurre debido al avance en la tecnología para crear material de imagen, video o sonido que parece real, pero es el resultado de una manipulación con fines estratégicos. Estos videos aceleran la crisis de confianza y desinformación al mostrar material que confunde nuestros sentidos y nuestra percepción de la realidad. En otras palabras, suelen poner en duda nuestro concepto de qué constituye evidencia. Para esta señal de cambio, de carácter de fenómeno emergente, algunos indicadores visibles que podrían haber sido detectados son los filtros de realidad aumentada de Instagram y Snapchat.

Consideramos señales débiles a las señales de cambio que aún son demasiado incipientes y se encuentran en forma dispersa. Estas podrían convertirse en fenómenos emergentes en un futuro, por eso, reco-



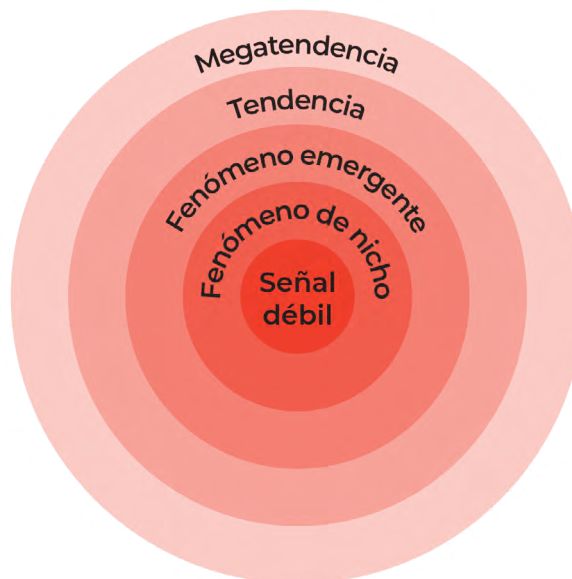
mendamos tenerlas identificadas para evaluar su evolución. También, a veces sucede que, durante la exploración, descubrimos que varias señales débiles juntas conforman un patrón que podemos designar como fenómeno emergente. Incluir las señales débiles en el proceso también nos permite abordar un proceso con divergencia real que nos permita investigar una mayor cantidad de señales de cambio.

Teniendo en cuenta esta categorización de las señales de cambio y con la ayuda visual de la Figura 5, podemos clasificar las señales de cambio que surgieron de la Sección 2.2. Para ello, comenzamos por hacernos dos preguntas sobre cada una de las señales de cambio que identificamos:

1. **¿Cuánto tiempo viene desarrollándose la señal de cambio?**
2. **¿A cuántas personas, o áreas, afecta la señal de cambio?**

Recomendamos contar con un soporte gráfico que ayude a dar un orden visual al ejercicio de clasificación. Por lo tanto, a partir de las respuestas a estas dos preguntas, podremos clasificar las señales de cambio y así ubicarlas gráficamente como muestra la Figura 5. Este tipo de metodologías visuales es en particular importante para aquellos casos en que se trabaje de manera colaborativa entre varias personas y con un gran número de señales de cambio.

Figura 5. Diagrama de categorización de señales de cambio según el grado de evolución y magnitud.



Fuente: Laboratorio de Aceleración del PNUD en Argentina.

Los resultados de este ejercicio se pueden sistematizar en la hoja de cálculo en la que plasmamos la descripción de cada señal de cambio. Para esto, retomamos la Tabla 2 y agregamos una columna más en la hoja de cálculo para incluir su clasificación, como puede verse en la Tabla 3. A continuación, agregamos un modelo de tabla que retoma el ejemplo de los ultrafalsos.



DIVERGENCIA

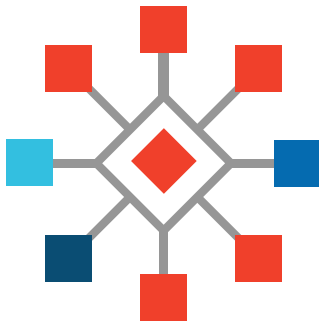
Tabla 3. El documento de trabajo se va agrandando. A medida que avanza el proceso, se van agregando columnas para enriquecer el análisis.

Nombre de la señal de cambio	Descripción	Referencia o ejemplo	Hipervínculo de la referencia o ejemplo	Categorización: Megatendencia, tendencia, fenómeno emergente, fenómeno de nicho, señal débil
Ultrafalsos disfrazados de evidencia	Inteligencia artificial y aprendizaje automático utilizados para manipular audio y video. (...)	Un medio de comunicación norteamericano publicó un video que parecía mostrar al expresidente de los Estados Unidos, Barack Obama (...)	<a href="https://www.businessinsider.com/obama-deepfake-video-insulting-trump-2018-4">https://www.businessinsider.com/obama-deepfake-video-insulting-trump-2018-4</a>	Fenómeno emergente



Columna que agregamos para incluir la categorización de cada temática

Fuente: Laboratorio de Aceleración del PNUD en Argentina.



## 2.5 Evaluamos las consecuencias futuras

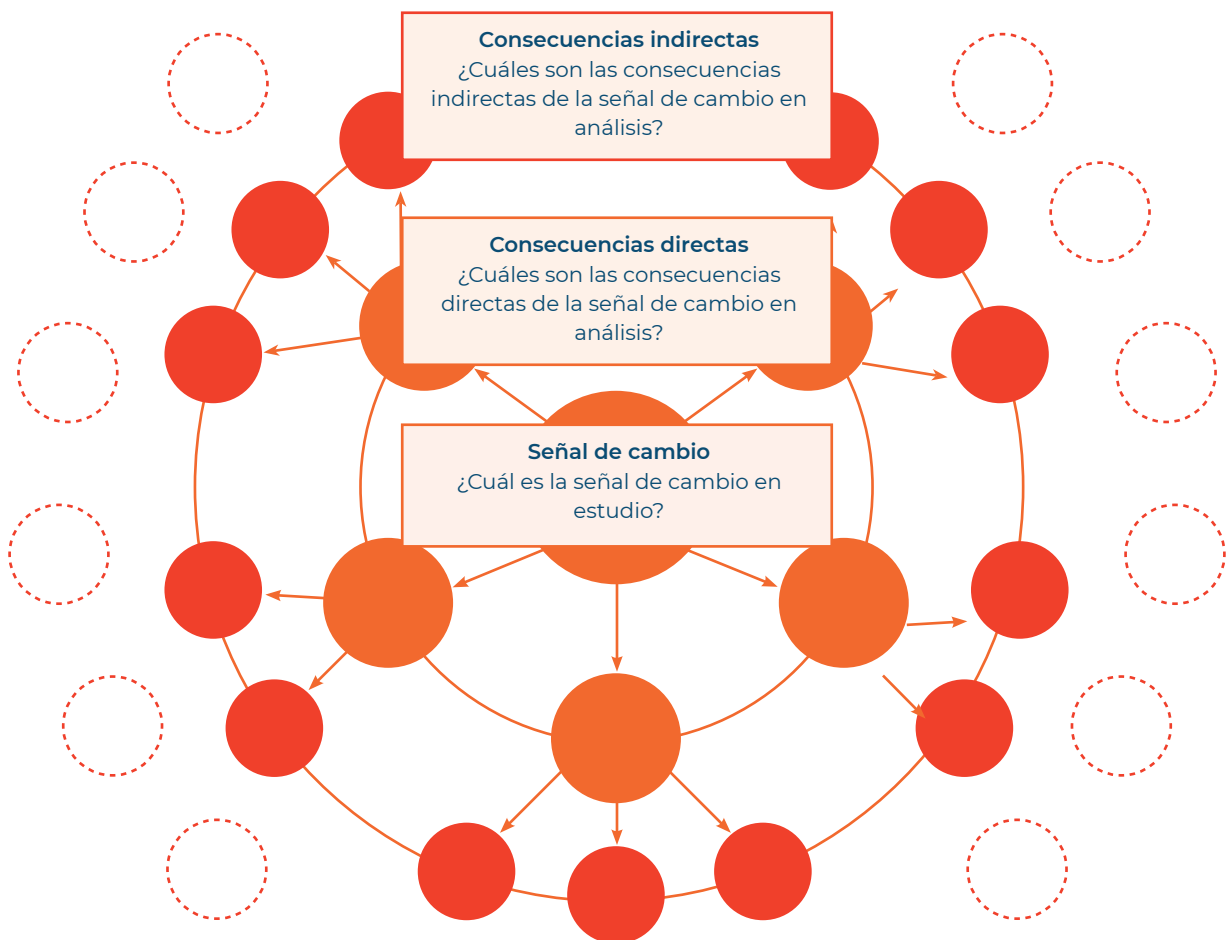
Una vez que ya clasificamos las señales de cambio, podemos utilizar las identificadas como megatendencias y tendencias para hacer una segunda divergencia.

Vamos a hacerlo con la rueda del futuro (Figura 6), una herramienta de ideación visual que nos permite identificar las consecuencias directas e indirectas de una megatendencia o tendencia. Cabe destacar que, por consecuencia, entendemos los resultados o efectos que se desprenden del despliegue de la megatendencia o tendencia. Tales resultados o efectos pueden ser positivos o negativos, y pueden expresarse en una variedad de ámbitos naturales y sociales.

La rueda del futuro es una herramienta versátil que puede tener adaptaciones (MindTools, s. f.) que varían según los objetivos de cada organización. Podremos utilizar la rueda del futuro para tomar una decisión, teniendo en cuenta las posibles consecuencias futuras de cada una de las opciones en consideración. Además, podemos utilizarla para explorar consecuencias no esperadas de un acontecimiento importante. En el caso de nuestra exploración, la vamos a usar para descubrir nuevos fenómenos emergentes, de nicho o señales débiles, utilizando las consecuencias derivadas de las megatendencias o tendencias.

La rueda del futuro es una herramienta útil para trabajar con grupos de personas expertas, sin importar si tienen o no conocimiento previo de metodologías de futuro. Esto se debe a que es una **herramienta simple, rápida y colaborativa** (Kennedy Center, 2012) que permite visualizar y ampliar la mirada a posibles consecuencias impensadas. La dinámica de la herramienta ayuda a desarrollar el “pensamiento orientado al futuro”. Cabe destacar, sin embargo, que la calidad y profundidad de la información dependerá de los participantes de la dinámica.

Figura 6. Diagrama esqueleto de rueda del futuro. Esta es una herramienta que nos ayuda a identificar señales de cambio, o eventos disruptivos, y a considerar cuáles son sus consecuencias directas e indirectas de primer, segundo y tercer grado.



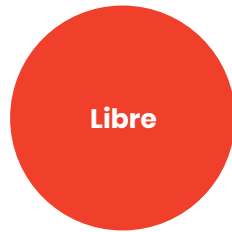
Fuente: Laboratorio de Aceleración del PNUD en Argentina adaptado de [Jerome C. Glenn \(2009\)](#).

Luego de haber incluido la megatendencia o tendencia en el centro de la rueda del futuro, recomendamos completarla por etapas desde el centro hacia afuera, es decir, a partir de cada círculo concéntrico de manera progresiva. En cada círculo concéntrico, las consecuencias son siempre directas y se desprenden del elemento anterior. Se suelen completar hasta cuatro o cinco niveles, y sugerimos que cada nivel esté identificado con un color. Al identificar consecuencias directas en cada círculo concéntrico, vamos en-



contrando posibles consecuencias indirectas que tal vez no habíamos considerado en un principio. De esta manera, al terminar la actividad con la rueda de futuro, los últimos elementos identificados van a ser consecuencias indirectas de la megatendencia o tendencia inicial seleccionada.

Podemos completar los diferentes niveles de una rueda del futuro libremente o siguiendo una guía que incluya condiciones:



**Libre:** De forma libre, primero elegimos una megatendencia o tendencia que colocamos en el centro del diagrama y luego hacemos varias rondas de generación de ideas (de forma colaborativa o individual) completando un nivel de consecuencia a la vez.



**Guiada por un marco de referencia:** el marco más comúnmente usado es el llamado “social, tecnológico, económico, ambiental y político” (o solo marco STEAP) (Kefalas & Schoderbek, 1973). Con el marco STEAP, ubicamos la megatendencia o tendencia en el centro, y luego colocamos las esferas del marco STEAP en el primer nivel de la rueda. A continuación, completamos el resto identificando las consecuencias de la combinación.



**Guiada por áreas de necesidades:** esta opción replica el proceso descrito en el marco STEAP, pero en lugar de utilizar estas esferas, utilizamos esferas o áreas de necesidad de la sociedad, como salud, educación y transporte, entre otros. Es decir, vamos a completarla identificando las consecuencias directas de la combinación de la megatendencia o tendencia con cada una de las áreas.



**Guiada por los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):** en esta opción, ubicamos la megatendencia o tendencia en el centro, luego colocamos en el primer nivel los ODS seleccionados y la completamos identificando las consecuencias directas de esta combinación. Recomendamos elegir algunos o dividir los 17 ODS en dos ruedas separadas para facilitar la dinámica.

Como mencionamos, la rueda del futuro suele usarse para pensar y visualizar de manera colectiva posibles consecuencias impensadas. Desde el Co\_Lab, realizamos esta actividad como parte de nuestro ciclo de trabajo sobre ciencia ciudadana ambiental, con el fin de conocer las posibles consecuencias a futuro de la disciplina y las posibles relaciones con la política pública en nuestro país. Ahora bien, sin lugar a dudas, se podría haber tomado cualquier otra megatendencia o tendencia para este análisis. La Figura 7 muestra los resultados de un ejercicio de rueda del futuro sobre ciencia ciudadana realizado por el PNUD Argentina con un grupo de expertos provenientes de diferentes partes del mundo.



gaciones para la Transformación (CENIT), Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) (Argentina). Cofundadora de la Red Latinoamericana de Tecnologías Libres (reGOSH). Investigadora Postdoctoral en Tecnología Justa Colectiva, Universidad de Drexel (Estados Unidos).

**Debbie Gonzalez Canada.** Investigadora doctoral en la Universidad de Melbourne (Australia).

Una vez realizada la rueda del futuro, los expertos identificaron oportunidades y amenazas relacionadas con las consecuencias. Estas son algunas de las amenazas identificadas:



**Sesgos:** Si la disciplina se expande y aumenta la competencia entre la comunidad científica por conseguir ciudadanos que colaboren, una posible consecuencia sería que, para reducir la dificultad, se termine optando por elegir trabajar con grupos afines de localidades cercanas, con un cierto nivel de educación y semejanza cultural. Esto facilitaría la convocatoria, pero incrementaría los sesgos, repercutiendo en el proceso científico y afectando así los resultados.



**Asimetría en el conocimiento:** Una posible consecuencia ante la expansión sería el refuerzo de la asimetría de conocimiento norte/sur por falta de acceso a recursos. La falta de financiamiento para proyectos de ciencia ciudadana en los países del hemisferio sur podría dar lugar a menos proyectos, y en caso de realizarse, la calidad de los resultados sería inferior por falta de recursos.

Estas fueron algunas de las oportunidades identificadas:

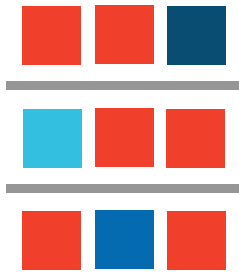


**Mejora en diseño de políticas:** Si se aumentaran los proyectos de ciencia ciudadana, esto sería una oportunidad para que las políticas puedan identificar temas relevantes para la ciudadanía, y así promover iniciativas que estén alineadas con lo que les preocupa/interesa a las comunidades donde sirven. Además, se podrían analizar y obtener datos científicos sobre la implementación de proyectos gubernamentales.



**Nuevos perfiles científicos:** Si la ciencia ciudadana se convierte en la principal metodología científica, se empezarían a promover diferentes perfiles de científicos. Se dejaría de priorizar solamente la publicación de artículos y se promocionarían perfiles de científicos con habilidades blandas, como la comunicación efectiva, la empatía y el liderazgo.

El ejercicio se hizo a través de una plataforma digital que permite desarrollar trabajos de colaboración virtual entre diferentes participantes de manera interactiva. Desde el PNUD, realizamos una [plantilla de acceso abierto](#) que cualquier persona que desee implementar el ejercicio puede usar. La plantilla incluye los tiempos destinados a cada actividad, los diagramas necesarios para poder completar la rueda y una breve descripción de los diferentes pasos de la dinámica.



## 2.6 Consolidamos un listado extenso de las señales de cambio

Una vez terminada la segunda divergencia, que es producto de las conclusiones del ejercicio de rueda del futuro (Sección 2.5), agregamos al listado las nuevas señales de cambio identificadas y buscamos fuentes de evidencia que confirmen o refuten que efectivamente son señales de cambio.

Tabla 4. En esta instancia, se agregan las últimas señales de cambio.

Señal de cambio	Descripción	Preguntas disparadoras	Referencia o ejemplo	Hipevínculo	Categoría
Nombre de la señal de cambio	Breve descripción	Serie de preguntas para indagar los puntos de contacto de la señal de cambio con el grupo de estudio y la organización.	Hipervínculo a un indicador visible (referencia o ejemplo) de esa señal de cambio.	Hipervínculo a información que agrega valor y comprensión de la señal de cambio.	Megatendencia, tendencia, fenómeno emergente, fenómeno de nicho, señal débil.

Agregamos abajo nuevas filas con las señales de cambio de la segunda divergencia.

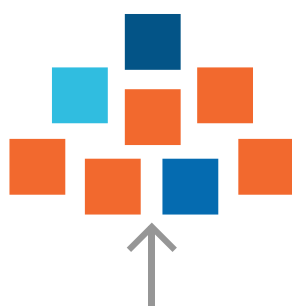
Fuente: Laboratorio de Aceleración del PNUD en Argentina.

Al cierre de la instancia de divergencia, tenemos como resultado final una base de datos conformada por un listado extenso de señales de cambio identificadas. Como recordatorio, recomendamos encontrar entre 50 y 80 señales de cambio en esta etapa. Esta hoja de datos va a ser la base de trabajo para el momento de convergencia de la exploración, que aquí hemos incluido en la Sección 3 de la Guía. A partir de este momento en la exploración, comenzaremos a enfocarnos en el análisis de las señales de cambio en lugar de continuar agregando nuevas.



Una vez finalizada la etapa divergente, pasamos a la instancia de convergencia, que nos permite analizar y filtrar, para luego visualizar, las señales de cambio.

El primer paso de la convergencia tiene que ver con analizar las señales de cambio de nuestro listado extenso según la relevancia que cada una tenga para el público objetivo o nuestra organización (Sección 3.1). Este proceso ayuda a hacer una selección para profundizar solamente en las señales de cambio relevantes (Sección 3.2). Esto se debe a que hacer un análisis detallado suele ser un trabajo demandante. Por ende, apuntamos a ahondar sobre un número reducido de señales de cambio. Tras la selección de las más relevantes, pasamos a realizar un análisis del grado de incertidumbre e impacto (Sección 3.3). Recomendamos agregar columnas de análisis por cada una de estas nuevas variables como mostramos a lo largo de la etapa de convergencia. Finalmente, la convergencia concluye con el paso de visualización de la información referida a las señales de cambio (Sección 3.4).



### 3.1 Analizamos las señales de cambio según su relevancia

**En este paso, realizamos un análisis de la relevancia que tiene cada una de las señales de cambio identificadas en la etapa de divergencia para nuestra organización y para el público de referencia.**

Para ello, primero evaluamos el nivel de impacto que la señal de cambio puede ocasionar en la cotidianidad, características o estructuración tanto de nuestra organización como de nuestro público objetivo. Luego, a ese nivel de impacto, le otorgamos un valor de 1 a 5 (en el que 1 es lo más bajo y 5, lo más alto). Por ejemplo, si la exploración se enfocara en la sociedad argentina y encontraríamos una señal de cambio vinculada a la industria agropecuaria, es muy probable que esa señal de cambio se pueda clasificar como de gran relevancia, ya que esta industria constituye un pilar fundamental de la economía de nuestro país. Este análisis de relevancia no solo lo puede llevar adelante el equipo encargado de la exploración, sino que también podemos optar por modalidades de trabajo colaborativo y abierto. Se pueden organizar talleres con actores relevantes al análisis, como podrían ser funcionarios de gobierno, la sociedad civil o estudiantes. Esto suele realizarse para entender el punto de vista de estas personas sobre las señales de

cambio particulares y así definir o enriquecer su valoración. Tanto en estos talleres como en reuniones con colaboradores externos o expertos, se pueden implementar ejercicios de inteligencia colectiva, como podría ser el método Delphi o un método adaptado que desarrollamos para su implementación virtual. A continuación, en el apartado “Inteligencia colectiva”, presentamos este tipo de metodologías junto con referencias para que la persona interesada pueda expandir su conocimiento sobre las señales de cambio. De esta manera, podemos incorporar los resultados del análisis de relevancia al documento de trabajo en el que hemos ido volcando nuestra información. Sugerimos agregar los resultados en dos columnas para completar con un número y así facilitar su posterior análisis, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Columnas para el análisis de relevancia.

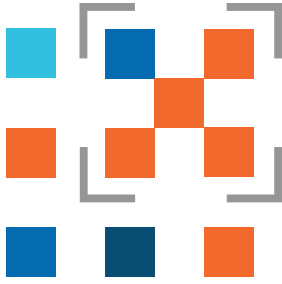
Señal de cambio	Descripción	Preguntas disparadoras	Referencia o ejemplo	Hipervínculo	Categoría	Relevancia para la organización	Relevancia para el público
Nombre de la señal de cambio	Breve descripción	Serie de preguntas para indagar los puntos de contacto de la señal de cambio con el grupo de estudio y la organización.	Hipervínculo a un indicador visible (referencia o ejemplo) de esa señal de cambio.	Hipervínculo a información que agrega valor y comprensión de la señal de cambio.	Megatendencia, tendencia, fenómeno emergente, fenómeno de nicho, señal débil.	Valoración de 1 a 5	Valoración de 1 a 5

↑

Agregamos dos columnas para la valoración numérica de relevancia para la organización y el público

Fuente: Laboratorio de Aceleración del PNUD en Argentina.

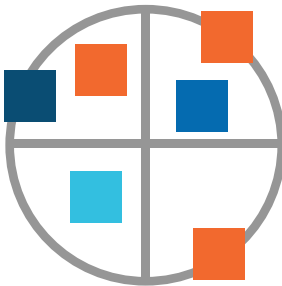




### 3.2 Elegimos las señales de cambio que se deben priorizar

Una vez finalizado el análisis de las señales de cambio mediante las dimensiones descritas (relevancia para el público objetivo y para la organización), podemos agregar esta información para cada una de ellas en la planilla de cálculo que veníamos utilizando para su recopilación.

Teniendo en cuenta ambas dimensiones de análisis, podemos seleccionar las señales de cambio más relevantes. Apuntamos a localizar e incluir aquellas que tengan un gran valor novedoso (es decir, incertidumbre) y original, y además, un impacto posible elevado para nuestra organización. Sugerimos tener una distribución equilibrada de distintos tipos de señales de cambio que ayude al análisis, pero priorizando los fenómenos emergentes.



### 3.3 Analizamos la incertidumbre y el impacto de las señales de cambio

Al llegar a este paso, vamos a analizar las señales de cambio seleccionadas con la matriz de incertidumbre e impacto (Figura 6).

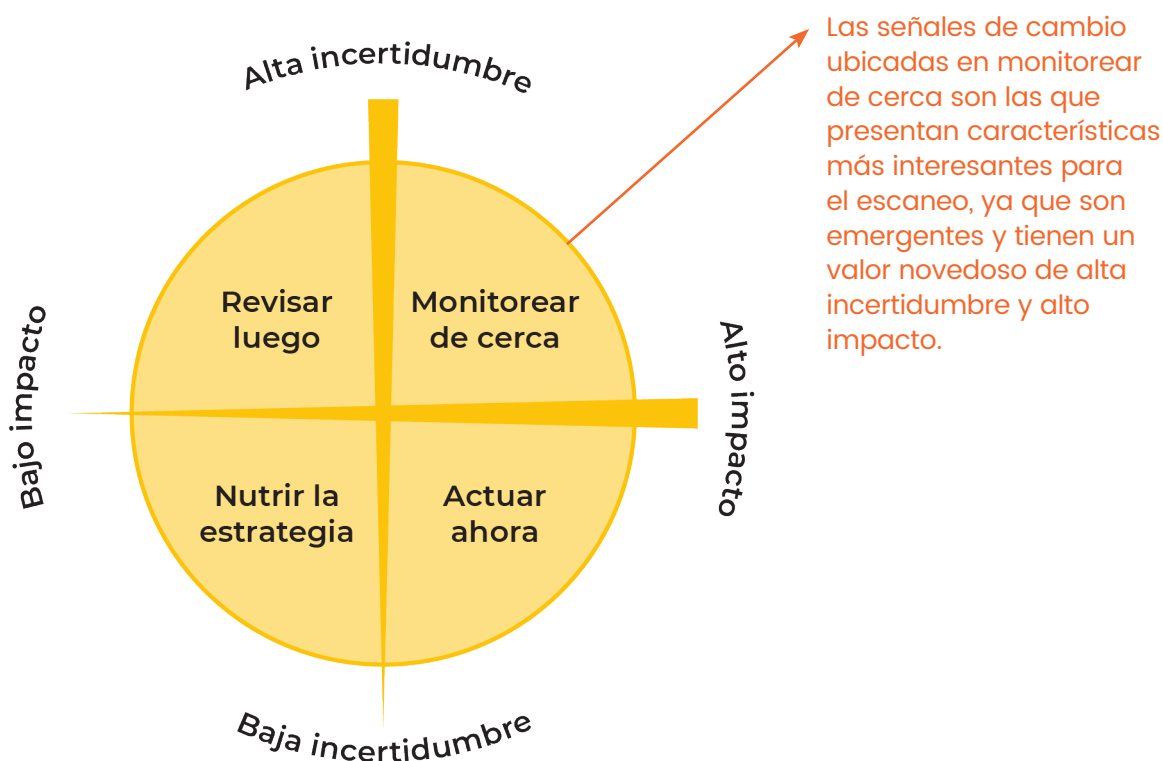
Para este análisis, recomendamos utilizar el método Delphi (Sección 3.1) para facilitar la colaboración de personas expertas y así poder determinar el nivel de incertidumbre e impacto de cada señal de cambio.

Por incertidumbre, entendemos el nivel de incerteza que existe en el presente en torno a la señal de cambio y sus características, así como la incerteza sobre sus posibles consecuencias futuras. Se trata de interrogarnos cuánto conocemos sobre cómo podría desenvolverse la señal de cambio en análisis. Por otro lado, el nivel de impacto evalúa el grado de transformación que implicaría la señal de cambio para el público foco del estudio o para nuestra organización, en caso de convertirse en masiva. En otras palabras, nos ayuda a evaluar la magnitud de las consecuencias, ya sean positivas o negativas, que la señal de cambio podría tener si se volviera corriente.

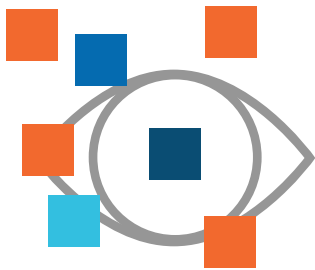
La matriz de incertidumbre e impacto nos orienta para entender qué hacer con cada señal de cambio identificada. A partir de la combinación de ambos parámetros, incertidumbre e impacto, obtenemos cuatro líneas de acción básicas que nos ayudan a decidir

cómo proceder ante las distintas señales de cambio que definen posibles escenarios futuros (Figura 7). Para ilustrar este punto, podemos retomar el ejemplo de los ultrafalsos. Desde el Co\_Lab, evaluamos que esta señal de cambio representaba un alto grado de impacto, pues pone en jaque a la sociedad en cuanto a su capacidad de discernir la realidad misma. Esto tiene el potencial de desatar serias crisis de confianza hacia las instituciones públicas, y de colaborar con la propagación de la desinformación (Parkin, 2019; La Nación, 2019). Asimismo, la aplicación de tecnologías de inteligencia artificial a la producción de videos también presenta desafíos en torno al resguardo de los derechos vinculados a la imagen personal (Çolak, 2021). En cuanto a su nivel de incertidumbre, también consideramos que es alto, pues se trata de una fuerza de cambio aún en desarrollo. Esta combinación de un alto nivel de incertidumbre con un alto nivel de impacto nos ubica en el cuadrante “Monitorear de cerca” (Figura 6). Como país, esta acción nos invita a mantenernos atentos a los desarrollos relacionados con las señales de cambio. Se trata de mantenernos perceptivos a las noticias, estudios, reportes acerca de la señal de cambio y sus impactos a nivel socioeconómico, tecnológico y político, entre otros. Las señales de cambio clasificadas en este cuadrante son particularmente importantes, ya que podrían dar lugar a un alto impacto en nuestra organización o público objetivo, pero no tenemos certeza de si van a desarrollarse. Por lo tanto, el riesgo que implican justifica su monitoreo.

Figura 8. Matriz de incertidumbre e impacto



Fuente: adaptado del [Future Today Institute \(2019\)](#).



Una vez completado el análisis de incertidumbre e impacto, nos acercamos hacia el fin de la etapa de convergencia. A esta altura de la exploración, para cada una de las señales de cambio seleccionadas, contamos con una base de información detallada que incluye su descripción, un ejemplo o referencia, un análisis de relevancia, un análisis de consecuencias y un análisis de incertidumbre e impacto. En el paso siguiente, trabajaremos para organizar todos estos elementos a partir de un formato visual que nos permita comunicar, fácil y rápidamente, lo que hemos trabajado en la exploración.

### 3.4 Visualizamos las señales de cambio

En este último paso y sección de la Guía, les presentamos un modelo de formato visual a partir de cual plasmar la información de las señales de cambio seleccionadas.

Se trata de una tarjeta informativa visual que contiene los puntos de información trabajados para cada una de las señales de cambio seleccionadas (descripción, ejemplo o referencia, análisis de relevancia y análisis de incertidumbre e impacto). La tarjeta visual acompaña, o comunica, estos puntos de información con imágenes y gráficos, lo cual facilita su comprensión y lectura (Figura 9).

Figura 9. Ejemplo de ficha de señales de cambio.

Fuente: Laboratorio de Aceleración del PNUD en Argentina.

Este es solo un modelo sugerido, que se puede adaptar a las características, necesidades u objetivos de cada ejercicio de exploración. Como equipo de exploración podríamos haber optado por no realizar un análisis de incertidumbre e impacto, en cuyo caso, ese elemento estaría ausente de nuestras fichas visuales. O bien podría suceder que nuestro equipo fuese reducido y sin muchos recursos, por lo que no tendríamos soporte en tareas de diseño gráfico. Entonces, quizás optemos por llevar adelante un formato visual más simple.

De nuestro trabajo de exploración surgieron 53 fichas visuales, que representan las señales de cambio que hemos analizado y seleccionado. En la Figura 10, visualizamos estas fichas.

Figura 10. Señales de cambio animadas que identificamos y seleccionamos desde el Co\_Lab, que pueden tener un gran impacto en Argentina y su desarrollo.

Fuente: Laboratorio de Aceleración del PNUD en Argentina.

Sin ahondar en todas las señales de cambio, ya que cada ficha de referencia las explica una por una, elaboramos algunos ejemplos concretos para que sirvan de ayuda. A lo largo del texto, ya destacamos la señal de cambio de los **ultrafalsos**, por lo que nos gustaría hacer hincapié en otra de las señales de cambio que también ubicamos en el cuadrante “Monitorear de cerca”, que es de suma importancia para las organizaciones. El **token UBI para el ingreso básico universal en blockchain** indica el uso de la tecnología de blockchain para el pago de ayudas sociales desde organizaciones privadas o desde el gobierno hacia la ciudadanía. Por tratarse de un paradigma disruptivo en materia de prestaciones privadas o públicas para la población, además de ofrecer otros beneficios, como la identificación de personas en un espacio digital, consideramos que esta es una señal de cambio con un alto impacto transformador. Junto a esto, también evaluamos que esta señal de cambio está todavía rodeada por un alto grado de incertidumbre, puesto que la tecnología de blockchain, como sus aplicaciones, aún se encuentra en desarrollo. Así, la señal de cambio combina un alto impacto y una alta incertidumbre. En nuestro ejercicio de inteligencia colectiva, el grupo identificó, como ventaja de esta señal de cambio, la posibilidad de poner fin a prácticas irregulares, como el clientelismo político. Destacó también el potencial del alcance de la tecnología de blockchain, dado que facilita que los fondos lleguen a las poblaciones vulnerables. Por otro lado, en términos de desventajas, el grupo señaló la complejidad de esta tecnología y la existencia de una brecha digital. Asimismo, en la discusión colectiva, se resaltó la tensión entre el control gubernamental que caracteriza a los programas de fondos públicos y el carácter descentralizado de la tecnología de blockchain. Por último, también surgió la inquietud de cómo esta tecnología incorpora la cuestión de las contraprestaciones ciudadanas en relación con los fondos públicos.

El **razonamiento cívico digital** y la **interacción social digital a través de los videojuegos** fueron otras dos señales de cambio que también, por representar un alto impacto y una alta incertidumbre sobre su desarrollo futuro, ubicamos en el cuadrante “Monitorear de cerca”. Es decir, es recomendable hacer un seguimiento de su desarrollo y mantenerse informado sobre las acciones en torno a cada una. La primera de estas señales de cambio, el **razonamiento cívico digital**, se refiere a promover una alfabetización informativa que ayude a la ciudadanía a discernir entre la información verdadera y falsa que circula en Internet. Por otra parte, la **interacción social digital a través de los videojuegos** tiene que ver con cómo las plataformas de videos juegos se van convirtiendo en espacios virtuales donde las audiencias, con un gran porcentaje de jóvenes de la Generación Z, interactúan y experimentan la cultura.

En el cuadrante “Actuar ahora”, otra de las señales de cambio que identificamos fue la de la **resistencia a los antibióticos**. En este caso, el análisis de incertidumbre e impacto nos llevó a ubicarla en el cuadrante “Actuar ahora”. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), “la resistencia a los

antibióticos es hoy una de las mayores amenazas para la salud mundial, la seguridad alimentaria y el desarrollo” (OMS, 2020). De ahí que le asignáramos un alto grado de impacto. Al mismo tiempo, el nivel de incertidumbre respecto a sus características y consecuencias futuras es bajo, ya que, en 2014, la OMS comenzó a elaborar información sobre la señal de cambio y, desde entonces, han aumentado la conciencia y las medidas tomadas al respecto (MSF, 2018). El hecho de que hayamos colocado esta señal de cambio en el cuadrante “Actuar ahora” nos indica que, para Argentina, es importante revisar cuáles son las medidas que se toman en materia de resistencia a los antibióticos y apoyarlas.

En la categoría “Nutrir la estrategia”, colocamos, por ejemplo, a la señal de cambio **resiliencia ante fenómenos climáticos extremos**. Esta se refiere a la promoción de medidas sostenibles para reducir las emisiones a nivel global. Al respecto, observamos un bajo nivel de incertidumbre en cuanto a sus características y consecuencias. Al mismo tiempo, notamos un nivel bajo de impacto, pues el desarrollo desigual e incipiente que demuestra esta señal de cambio disminuye su posible masividad. El hecho de que esta señal de cambio se ubique en el cuadrante “Nutrir la estrategia” nos llama a interiorizarnos e informarnos aún más al respecto para comprender cómo puede enriquecer iniciativas, proyectos y políticas actuales.

Por último, hacemos mención a la **justicia descentralizada a través de blockchain**. Esta es otra de las señales de cambio que identificamos y seleccionamos en nuestro ejercicio de exploración, que tiene que ver con la aplicación de la tecnología de blockchain a la resolución de conflictos. En este caso, identificamos que esta señal de cambio presenta un alto grado de incertidumbre, pues aún son elevadas las incertezas que tenemos en torno a la integración de la tecnología de blockchain en este campo. En cuanto al impacto de esta señal de cambio, de manera similar a lo que ocurre con la resiliencia ante fenómenos climáticos extremos, su desarrollo aún temprano e irregular erosiona su impacto masivo. Dadas estas características, hemos colocado esta señal en el cuadrante “Revisar luego”. Esto quiere decir que es recomendable hacer un seguimiento de su evolución.

Como puede verse en los párrafos anteriores, describir las señales de cambio mediante textos suele ser una manera mucho más extensa de presentar la información que usando fichas visuales. De aquí surge la motivación de presentar el resto de las señales de cambio directamente en fichas, que pueden verse en detalle en la Figura 10. A su vez, las fichas puedan ser utilizadas de muchas maneras como, por ejemplo:

**Disparadores de conversaciones**

**Disparadores de conversaciones** con colegas, miembros de la comunidad o expertos.

**Herramientas de análisis**

**Herramientas de análisis** para explorar cómo las señales de cambio interactúan entre sí o cómo afectan a la comunidad u organización.

**Material para ejercicios**

**Material para ejercicios** colaborativos de innovación o inteligencia colectiva.

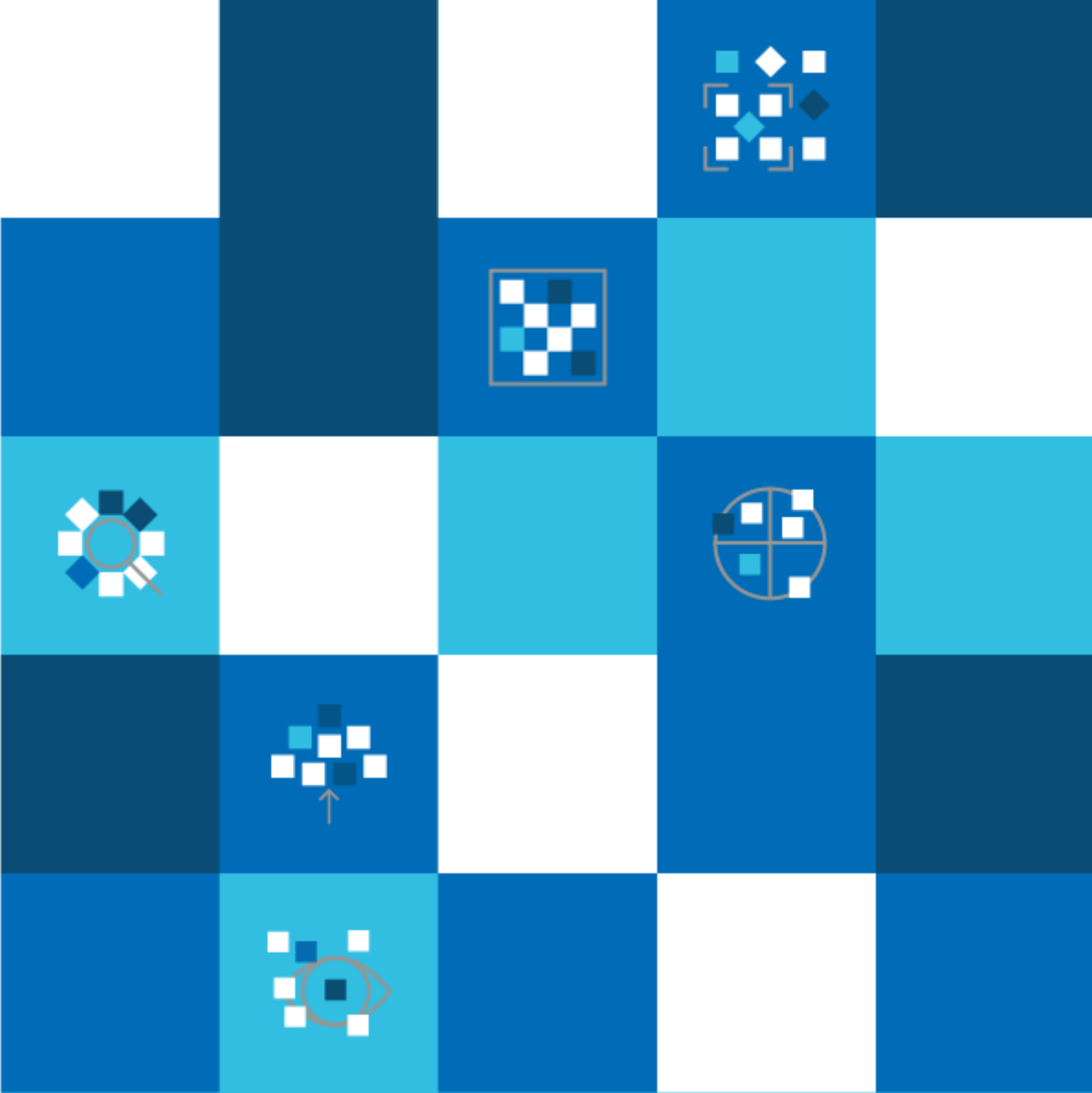
**Dinámicas de trabajo**

**Dinámicas de trabajo** en torno a la resiliencia de la organización.

**Discusiones de planificación**

**Discusiones de planificación** estratégica y toma de decisiones.

Como las fichas nos ofrecen un refuerzo visual simple y claro de las señales de cambio analizadas, permiten que cualquier persona de la organización o de la comunidad las consulten. Idealmente, se las podrá usar para tomar decisiones estratégicas basadas en evidencia y así lograr que nuestra organización sea más resiliente ante futuros escenarios.



# 5. Conclusiones







## Referencias

- British Broadcasting Corporation (BBC)** (s. f.) How algorithms and filter bubbles decide what we see on social media. Bitesize. <https://www.bbc.co.uk/bitesize/articles/zd9tt39>
- Bennett, N. & Lemoine, J. G. (2014)**. What VUCA Really Means for You. Strategic Planning. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2014/01/what-vuca-really-means-for-you>
- Cable News Network (CNN)** (s. f.) How social media filter bubbles work [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=doWZHFvVPQ8>
- Crawford, M. & Wright, G. (2016)**. Delphi Method. Wiley StatsRef: Statistics Reference Online (pp. 1-6). <https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat07879>
- Çolak, B. (19 de enero de 2021)** Legal Issues of Deepfakes. Institute for Internet and the Just Society. <https://www.internetjustsociety.org/legal-issues-of-deepfakes>
- Durán Lima, J. E., & Zaclicever, D. (2013)**. América Latina y el Caribe en las cadenas internacionales de valor. (Serie Comercio Internacional). CEPAL. <http://hdl.handle.net/11362/35879>
- Esposito, A. & Psalidakis, D. (9 de septiembre de 2021)**. Mexico and U.S. agree to work on supply chains, migration. Reuters. <https://www.reuters.com/world/americas/us-mexico-resume-economic-talks-halted-by-trump-with-focus-labor-border-2021-09-09/>
- Featherston, C. (2018)**. Futures, Foresight and Horizon Scanning: Finding a Way Forward. GOS Futures, Foresight and Horizon Scanning. <https://foresightprojects.blog.gov.uk/2018/11/01/futures-foresight-and-horizon-scanning-finding-a-way-forward/#:~:text=Scan%20of%20scans%20is%20a,range%20of%20government%20policy%20areas.&text=Its%20aim%20is%20to%20provide,understanding%20gained%20to%20relevant%20teams>
- Future Today Institute (2019)**. The Axes of Uncertainty. The Future Today Institute. [https://futuretodayinstitute.com/mu\\_uploads/2019/08/FTI\\_Axes.pdf](https://futuretodayinstitute.com/mu_uploads/2019/08/FTI_Axes.pdf)
- Glenn, J. C (2009)**. The futures wheel. Futures research methodology—V3.0 (The Millennium Project). <https://jeasprc.org/wp-content/uploads/2020/08/06-Futures-Wheel.pdf>
- Hiltunen, E. (2008)**. Good Sources of Weak Signals: A Global Study of Where Futurists Look For Weak Signals. Journal of Futures Studies, 12(4), (pp. 21-44).
- Jacobs, J. (28 de septiembre de 2021)**. Biden develops rival to China's Belt and Road, starting in Latin America. The Sydney Morning Herald. <https://www.smh.com.au/world/south-america/biden-develops-rival-to-china-s-belt-and-road-starting-in-latin-america-20210928-p58val.html>
- Jiang, S. et al. (2021)**. Policy assessments for the carbon emission flows and sustainability of Bitcoin blockchain operation in China. Nature Communications. 12:1938. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22256-3>
- Johnson (2021)**. What is a deepfake? Everything you need to know about the AI-powered fake media. Business Insider. <https://www.businessinsider.com/what-is-deepfake>
- Kefalas, A., & Schoderbek, P. P. (1973)**. Application and Implementation: Scanning the Business Environment. Some Empirical results. Decision Sciences, 4(1), 63-74. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1973.tb01706.x>
- Kennedy Center (2012)** Foresight 101. The Art and Science of Thinking About the Future. [http://www.garry-golden.net/wp-content/uploads/2012/02/KC\\_Foresight\\_Workbook.pdf](http://www.garry-golden.net/wp-content/uploads/2012/02/KC_Foresight_Workbook.pdf)

**Lagos, G. et al. (2021).** Análisis económico de las cadenas globales de valor y suministro del cobre refinado en países de América Latina (Documentos de Proyectos). CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47451-analisis-economico-cadenas-globales-valor-suministro-cobre-refinado-paises>

**La Nación (7 de octubre de 2019).** Así se hizo el deepfake de los “candidatos” contra la desinformación. La Nación. <https://www.lanacion.com.ar/politica/asi-se-hizo-deepfake-candidatos-presidente-nid2294993/>

**Mattingly, K. [TEDxBrighton] (31 de octubre de 2014)** The wisdom of crowds. [Video] YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ggUHOqq4dhw&t=1s>

**MindTools (s. f.).** The Futures Wheel. Identifying Consequences of a Change. MindTools. <https://www.mindtools.com/pages/article/futures-wheel.htm>

**Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania (BMBF) (s. f.).** VORAUS:schau. Bundesministerium für Bildung und Forschung. [https://www.vorausschau.de/vorausschau/de/home/home\\_node.html](https://www.vorausschau.de/vorausschau/de/home/home_node.html)

**MSF (15 de noviembre de 2018).** Qué es la resistencia a los antibióticos y por qué es un problema mundial. <https://www.msf.org.ar/actualidad/que-la-resistencia-los-antibioticos-y-que-problema-mundial>

**OMS (31 de julio de 2020).** Resistencia a los antibióticos. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibi%C3%B3ticos>

**Parkin, S. (22 de junio de 2019).** The rise of the deepfake and the threat to democracy. The Guardian. <https://www.theguardian.com/technology/ng-interactive/2019/jun/22/the-rise-of-the-deepfake-and-the-threat-to-democracy>

**Peach, K. et al. (2021).** Collective Intelligence for Sustainable Development: Getting Smarter Together. PNUD Accelerator Labs and Nesta. <https://smartertogether.earth/download-report>

**Research and Development Corporation (s. f.).** Delphi Method. <https://www.rand.org/topics/delphi-method.html#:~:text=The%20Delphi%20Method%20Uses%20Informed%2C%20Intuitive%20Judgment%20to%20Analyze%20the%20Future&text=The%20Delphi%20method%20solicits%20the%20establish%20a%20convergence%20of%20opinion.>

**Reddman, J. (31 de octubre de 2019).** How Bitcoin's Peer-to-Peer Cash System Was Revealed 11 Years Ago. Bitcoin.com. <https://news.bitcoin.com/how-bitcoins-peer-to-peer-cash-system-was-revealed-11-years-ago/>

**Shih, W. C. (2020).** Global Supply Chains in a Post-Pandemic World. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2020/09/global-supply-chains-in-a-post-pandemic-world>

**PNUD (2018).** Foresight Manual. Empowered Futures for the 2030 Agenda. PNUD Global Centre for Public Service Excellence.

## Créditos

### PNUD ARGENTINA

**Claudio Tomasi**

Representante Residente del PNUD Argentina

**Valentin González León**

Representante Adjunto del PNUD Argentina

**Matías Acosta**

Jefe de Exploración

Co\_Lab, Laboratorio de Aceleración, PNUD Argentina

**María Verónica Moreno**

Jefa de Mapeo de Soluciones

Co\_Lab, Laboratorio de Aceleración, PNUD Argentina

**Lorena Moscovich**

Jefa de Experimentación

Co\_Lab, Laboratorio de Aceleración, PNUD Argentina

**Micaela Zapata**

Pasante

Co\_Lab, Laboratorio de Aceleración, PNUD Argentina

**Paula López Lanhozo**

Consultora independiente en Diseño Estratégico y Prospectiva




Co\_Lab, Laboratorio de Aceleración, PNUD Argentina

### SOBRE ESTE INFORME

Escribieron este informe **Matías Acosta, Micaela Zapata, Paula López Lanhozo, María Verónica Moreno y Lorena Moscovich.**

Diseño gráfico: **Brandcrew**

Edición: **Verónica Mastronardi y Mercedes Scasso, Exegesis Translations**

   [@PNUDArentina](https://twitter.com/PNUDArentina)  
[#CoLabAR](https://twitter.com/CoLabAR) [#AcclLabs](https://twitter.com/AcclLabs)  
[undp.org.ar](https://undp.org.ar)

Febrero 2022,  
Buenos Aires, Argentina



Co\_  
Lab



Argentina

laboratorio  
de aceleración