

Medios Tecnológicos e Innovación – Del Trabajo de la Comisión “Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación” del Senado de la República de Chile

Serie Informes Nº 28-22, 30/08/2022

por Marek Hoehn

Resumen

El presente Informe fue elaborado para apoyar, en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI) a la delegación parlamentaria chilena en su viaje a Hungría y Rumania.

El informe da cuenta de las mesas de trabajo CTI realizadas durante 4 años en el Senado de la República y cuyos resultados fueron publicados en el libro “Chile tiene Futuro desde sus Territorios”

Disclaimer: Este trabajo ha sido elaborado a solicitud de parlamentarios del Congreso Nacional, bajo sus orientaciones y particulares requerimientos. Por consiguiente, sus contenidos están delimitados por los plazos de entrega que se establezcan y por los parámetros de análisis acordados. No es un documento académico y se enmarca en criterios de neutralidad e imparcialidad política.

Tabla de contenido

Antecedentes generales.....	4
1. Políticas Públicas basadas en la Evidencia Científica.....	5
1.1 Política Espacial: Avanzando hacia un Programa Espacial para Chile.....	5
1.2 Políticas de Investigación: Vocación territorial de las universidades vs. Centralismo investigativo - Desigualdades de la investigación científica de las universidades de Chile.....	6
1.3 Medicina Genómica: Conceptos clave, derecho internacional, legislación comparada, planes nacionales e institucionalidad.....	7
1.4 Escenarios Futuros de Chile 2050.....	8
1.5 Futuro del Trabajo: Desafíos para el Futuro del Trabajo en Chile.....	9
1.6 Data Centers: Chile, un jugador de nivel mundial en infraestructura de Data Centers y de Nubes.....	10
1.7 Sistemas Alimentarios Sostenibles y Saludables: Chile enfrenta la Pandemia Silenciosa, la Finitud de los Recursos Naturales y el Cambio Climático.....	12
2. Mesas de expertos que dieron lugar a las propuestas de estrategias nacionales para la Innovación Tecnológica.....	15
2.1 Inteligencia Artificial: Iniciativa para Desarrollo de una Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial.....	15
2.2 Hidrógeno Verde: Iniciativa para el Desarrollo de una Industria de Hidrógeno Verde en Chile.....	17
2.3 Futuro Forestal Sostenible: Iniciativa para el Desarrollo Sostenible del Sector Forestal en Chile.....	18
2.4 Acuicultura Nativa: Iniciativa para la Promoción de una Acuicultura Nativa en Chile.....	19
2.5 Minería Verde: Iniciativa "Chile, Líder Mundial en Minería Verde".....	20
3. Mesas de expertos que culminaron en Proyectos de Ley en temas de frontera científica.....	22
3.1 Neuroderechos: Proyecto de ley, iniciado en moción de los Honorables Senadores señor Girardi, señora Goic, y señores Chahuán, Coloma y De	

Urresti, sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías. (Boletín N.º 13.828-19)22

3.2 Plataformas Digitales: Proyecto de ley, iniciado en moción de los Honorables Senadores señor Girardi, señora Goic y señores Coloma, Chahuán y De Urresti, que regula las plataformas digitales. (Boletín N° 14.561-19)...25

3.3 Campos clínicos: Proyecto de ley, iniciado en moción de los Honorables Senadores señor Girardi, señora Goic y Von Baer, y señores Chahuán y Quinteros, que define a los establecimientos de salud como asistenciales-docentes y señala las 17 características de la relación entre la red de salud y las instituciones de educación superior. (Boletín N° 14.088-11).....28

Antecedentes generales

El día jueves, 10 de Marzo de 2022, fue lanzado el libro "Chile tiene Futuro desde sus Territorios"¹ de gran relevancia para el desarrollo científico y tecnológico del país, que resume el trabajo de la Comisión "Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación" del Senado de la República de Chile entre Abril de 2018 y Marzo de 2022. Esta comisión legislativa fue presidida por el entonces senador Guido Girardi e integrada por la entonces senadora Carolina Goic y los senadores Francisco Chahuán, Juan Antonio Coloma y Alfonso de Urresti.

El libro de más de 540 páginas refleja y hace pública la labor realizada por los parlamentarios junto a cerca de 800 científicas y científicos a lo largo de 4 años. Además ayuda a visibilizar la labor que realizan las distintas unidades de la Biblioteca del Congreso Nacional dedicadas a la asesoría parlamentaria.

La publicación realizada por Ediciones Biblioteca del Congreso Nacional de Chile explicita la metodología muy particular utilizada en el trabajo de la Comisión "Desafíos del Futuro..." que considera la participación permanente de representantes de las más importantes universidades chilenas, de instituciones científicas tecnológicas y de Premios Nacionales en la labor legislativa.

El libro presenta la evolución metodológica de la labor legislativa en materia de ciencia, tecnología e innovación en tres etapas: (1) Inicialmente fueron creadas mesas de expertos para colaborar en la formulación de políticas públicas con base en la evidencia científica. Se destaca entre ellas la creación de la base de la actual política espacial chilena que ha logrado lanzar satélites propios y avanzar en una soberanía en la información y el conocimiento. El desarrollo de tecnología propia nos permitirá tener pleno control de los satélites, lo que nos otorga autonomía real en proyectos estratégicos del país.

(2) En una etapa intermedia, con el apoyo de las mesas de expertos, la Comisión logró formular estrategias nacionales para el desarrollo de tecnologías, como la inteligencia artificial o el hidrógeno verde, que sirvieron de insumos relevantes para la formulación de estrategias de desarrollo por parte del poder ejecutivo.

(3) En una tercera etapa se logró formular proyectos de Ley sobre temas de frontera científica entre los que destaca la Ley de Protección a los Neuroderechos, experiencia que une a la ciencia chilena e internacional y ya se ha transformado en un referente mundial. Chile aporta al debate mundial con una pionera reforma constitucional que crea los neuroderechos y los reconoce como derechos humanos. Y a partir de esta Ley de Protección a los Neuroderechos, se creó una regulación para las neurotecnologías que actúan directamente sobre el cerebro.

1 https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos/10221.1/85083/3/Chile_tiene_Futuro.pdf

1. Políticas Públicas basadas en la Evidencia Científica

1.1 Política Espacial: Avanzando hacia un Programa Espacial para Chile

El primer hito de la labor de esta comisión legislativa se produjo en Abril de 2018 cuando se propuso formular una política espacial y satelital. La industria espacial, nacida en 1960 con el lanzamiento de TIROS-1 y que tuvo durante muchos años a Estados Unidos casi como único proveedor, se está desarrollando a tasas de crecimiento anuales de un 2%, esperándose que para 2020 represente un monto cercano a los US\$ 280 billones. El impacto de esta industria sobre el PGB Global se estima en un 18%.

Actualmente el número de satélites operativos es cercano a 1.500 satélites. La empresa Space X ha solicitado permisos de comunicaciones a la FCC para 12.000 satélites en los próximos cinco años, por lo que se está previendo una explosión en el ámbito espacial. En este contexto, Chile tiene varias ventajas competitivas globales que se pueden agrupar en dos grandes áreas: Geográficas y tecnológicas.

Las ventajas geográficas son principalmente su ubicación y distribución. En el hemisferio sur hay más océano que tierra, y menos países aún que vayan desde casi el ecuador hasta la antártica. La bajada de datos es clave y Chile tiene estas características que lo hacen único.

En las ventajas tecnológicas destaca el gran conocimiento adquirido e infraestructura instalada gracias a la astronomía, que en Chile se ha convertido en una actividad relevante, desarrollando capacidades afines a las requeridas para los servicios espaciales que están a la espera de incentivos para proveer servicios espaciales globales. A modo de ejemplo, la limpieza de los cielos del norte de Chile, clave para la observación astronómica, es también de utilidad para proveer comunicaciones ópticas. Pero las comunicaciones ópticas no sólo requieren desarrollos en los satélites, sino también capacidades en tierra, las que afortunadamente ya están instaladas en Chile gracias a los telescopios. Además, por los radio-telescopios tenemos gran experiencia en antenas y sistemas de recepción de alta calidad, los cuales son clave para la descarga de datos en frecuencias microondas, y que tienen ventajas apoyando satélites de órbitas polares desde la zona sur del país. También gracias a la astronomía, Chile ya está conectado al mundo por un sistema de comunicación de fibra óptica, lo que facilita el transporte al mundo de datos descargados en Chile.

Por otro lado, la tecnología espacial está experimentando grandes transformaciones. La irrupción de satélites estandarizados, denominado Cubesats, ha reducido el tiempo y los costos de poner sistemas satelitales en órbita, acelerando los ciclos de innovación. Nuevos conceptos de lanzamiento, como por ejemplo la reutilización de cohetes, buscan bajar los costos y acelerar el acceso al espacio, generando nuevas oportunidades para naciones emergentes.

El conocimiento desarrollado en Chile gracias a la astronomía facilita la incursión en los satélites estandarizados de menor tamaño o nano-satélites (satélites de 1 kg a 10 kg), los cuales pueden formar constelaciones con grandes capacidades. No son muchos los países que pueden desarrollar y operar constelaciones. Hoy sólo una empresa norteamericana (PlanetLabs) desarrolló y opera una constelación de nano-satélites. Una empresa Argentina (SateLogic),

que está construyendo 6, es el único ejemplo latinoamericano. Sin embargo, ningún país de la región tiene este conocimiento. Chile tiene la oportunidad histórica de dominar las constelaciones de nano-satélites, ya que tiene la capacidad tecnológica y las ventajas geográficas para ello. Es importante mencionar aquí el desierto de Atacama y la Antártica chilena, como territorios que también ofrecen condiciones aptas para la simulación y preparación de misiones espaciales a Marte o a la Luna, que son de relevancia mundial en la exploración y conquista del espacio. En este sentido, las aplicaciones derivadas del control de sistemas robotizados de exploración y explotación pueden ser de gran interés para la minera nacional. Finalmente, servicios globales también pueden ser de utilidad para Chile y podrían ser utilizados como puntos de partida para el desarrollo de la industria espacial local.

La importancia estratégica de los datos en áreas tan claves para Chile como la agricultura de precisión (Chile Potencia Agroalimentaria) o la minería inteligente, así como el aporte para la prevención y gestión de desastres naturales, justifican que Chile invierta en desarrollar esta área que hoy se estima clave en el avance de la innovación digital. Estas inversiones deben cubrir al menos tres áreas: 1) Investigación e innovación, 2) Formación de recursos humanos, y 3) Incentivo al desarrollo de empresas que innoven en productos y servicios aprovechando la disponibilidad de datos.

Las ventajas antes expuestas, junto a la capacidad científica y tecnológica nacional, pueden y deben aprovecharse para generar en Chile ventajas competitivas que permitan participar con éxito en la industria del espacio, en particular en la industria geoespacial, es decir, la ligada al uso del espacio para observación y monitoreo de la Tierra (EO- Earth Observation) a través de satélites.

Los beneficios para Chile de un programa espacial como el propuesto en este libro se basan en el desarrollo del mercado de observación de la Tierra, el que se proyecta en el año 2020 para América del Sur en US\$ 10.246 millones, es decir, 13,5% del total mundial. Si Chile participara sólo en un 15% de ese mercado, esto representaría cerca de US\$ 1.537 millones, aproximadamente un 0,44% del PIB.

1.2 Políticas de Investigación: Vocación territorial de las universidades vs. Centralismo investigativo - Desigualdades de la investigación científica de las universidades de Chile

El estudio sobre las desigualdades de la investigación científica de las universidades de Chile había sido solicitado por la Comisión "Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación" del Senado con el objetivo de ser presentado en la Sesión Especial de la Comisión "Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación": "Encuentro con el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH)".

Se trata de un diagnóstico cuyos datos provienen del sitio "Data Ciencia - Dimensiones de la Producción Científica Nacional", elaborado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), así como de los Datos del CENSO 2017 (capital humano y género). Una tercera fuente considerada fue la base de datos de patentes del Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI), pero cuyos análisis son parte de un posterior documento.

El estudio ha sido abordado a partir de cuatro hipótesis básicas: (1) Existe una carencia histórica al financiamiento de investigación tanto en ciencias como en humanidades y no se ven perspectivas de mejora, sino de retroceso en tanto el presupuesto para investigación científica disminuyó en 2019 un 4,6% respecto al año anterior. Con una inversión del Estado que alcanza solo al 0,2% –pobre en comparación con los demás países de la OCDE que invierten en promedio un 2,4% – gran parte de la inversión en ciencia y tecnología ha sido dejada a manos de empresas privadas que tienen intereses diferentes a los del desarrollo nacional.

(2) El financiamiento de la investigación científica en Chile está marcado por un sesgo a favor de las ciencias exactas (naturales) en desmedro de las ciencias sociales y las humanidades. (3) La producción científica nacional refleja una desigualdad del fomento y financiamiento de la investigación en cuanto a su distribución por regiones de Chile. (4) El capital humano avanzado, es decir, las características de las autoras y los autores de las publicaciones científicas chilenas refleja también una desigualdad por género, siendo solo un tercio de las autoras mujeres.

Para el análisis fueron revisados revisamos datos básicos de la investigación en Chile, basados en la información proporcionada por el sitio DataCiencia, creado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnología (Conicyt). El sitio visualiza estadísticas sobre las investigaciones realizadas en Chile, caracterizadas por área de conocimiento o disciplina, por institución de educación superior, por región chilena y por género de los investigadores, considerando exclusivamente las publicaciones académicas realizadas en la Web of Science (WoS) entre los años 2008 y 2019. Web of Science (WoS) es un servicio en línea de información científica, suministrado por Thomson Reuters, integrado en ISI - Web of Knowledge (WoK).

Si bien se debe considerar que las publicaciones ISI no permiten visualizar la totalidad de la producción científica nacional, ya que muchos investigadores publican en revistas fuera del Instituto para la Información Científica (Institute for Scientific Information – ISI) porque optan por publicar bajo el principio de Open Access (Acceso Abierto) en revistas PLOS (Public Library of Science) - Biblioteca Pública de Ciencias, pero son las mismas universidades del CRUCH las que evalúan la producción científica de sus académicos contabilizando publicaciones ISI o equivalentes, subestimando otras publicaciones incluso las de su propia institución educativa.

1.3 Medicina Genómica: Conceptos clave, derecho internacional, legislación comparada, planes nacionales e institucionalidad

En este artículo se analiza la regulación comparada de la genómica, incluyendo institucionalidad existente y otros antecedentes para la comprensión de la temática. La fase actual de la revolución biotecnológica conlleva la posibilidad de alterar de manera estructural la dotación genética de los seres vivos, incluidos los humanos, lo que suscita expectativas, temores e interrogantes. Diversos países y organismos, incluyendo la Unión Europea, han adoptado políticas públicas, soluciones normativas y decisiones de política económica tendentes a la promoción de la investigación biomédica.

En el ámbito de la genómica, un campo de especial interés para los países es el de la medicina genómica. La Medicina Personalizada de Precisión (MPP) o

Medicina Genómica es un modelo, un procedimiento o una metodología de atención médica que personaliza las diferencias individuales del paciente en todas sus fases, desde la prevención, el diagnóstico y el tratamiento hasta el monitoreo posterior al tratamiento. Utiliza información biológica y biomarcadores al nivel molecular de la enfermedad, genética, proteómica, así como metabólica.

Esta nueva forma de enfocar la práctica clínica se basaría “en el conocimiento de las reacciones individuales de los pacientes respecto al desarrollo de una enfermedad y de su respuesta al tratamiento, por un lado; y en el conocimiento del pronóstico de tal enfermedad en virtud de las características biológicas de cada persona, por otro”. Gracias a estos conocimientos, sería posible aplicar tratamientos precisos según las necesidades individuales de cada paciente (en particular con medicamentos adecuados a dichas características o farmacogenética) y reducir los efectos secundarios no deseados.

Para desarrollar una estrategia nacional sobre medicina genómica y de precisión, los países interesados observan con atención lo realizado por aquellos que llevan la vanguardia. Por ejemplo, en España, con el fin de recopilar información, se citó a diversos expertos en la materia para que comparecieran ante la Comisión de Sanidad, Consumo y Bienestar Social del Senado.

1.4 Escenarios Futuros de Chile 2050

La mesa de trabajo sobre Escenarios Futuros Chile 2050 ha tenido como objetivo construir historias basadas en evidencia científica sobre los potenciales eventos que podrían afectar a la sociedad chilena en un horizonte de plazo al año 2050. La construcción de escenarios entrega desafíos para reflexionar sobre las áreas que el Senado debería estudiar para generar políticas de resiliencia y adaptación en diferentes temas críticos para el país.

Los responsables de la formulación de políticas a menudo se enfrentan a decisiones estratégicas con resultados futuros inciertos. Estos resultados dependen de una variedad de factores difíciles de predecir más allá de su control. Por lo tanto, tomar decisiones sobre regulaciones bajo condiciones de una profunda incertidumbre es un reto desafiante pero extremadamente necesario de abordar.

La planificación de escenarios se ha desarrollado como un método para representar y hacer frente a incertidumbres profundas que podrían enfrentar organizaciones y sociedades. En las últimas décadas, la planificación de escenarios ha formado un área de creciente interés que ha conectado la academia y la formulación de políticas de los sectores público y privado.

Existe una gran diversidad de enfoques metodológicos para diseñar y usar escenarios en las organizaciones, así como también instituciones que se encargan de generar continuamente escenarios para diferentes tomadores de decisión. Por ejemplo, en Europa está la European Foresight Monitoring Network que proporciona seguimiento de perspectivas en un amplia variedad de casos.

También se encuentra Foresight and Governance Project del Woodrow Wilson Center¹ que realiza análisis de escenarios en una variedad de temas globales. El Wilson Center fue creado por el Congreso de Estados Unidos en 1968 para ser un foro político no partidista para abordar problemas globales a través de la investigación independiente y el diálogo abierto para informar ideas prácticas

para la comunidad política.

Si bien Chile no tiene un Centro público especializado en identificar nuevas ideas sobre los profundos desafíos geopolíticos que enfrentará Chile en los próximos 50 años, la Comisión del Senado de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación convocó a un grupo de Rectores y académicos de diferentes áreas de la ciencia para crear un diálogo participativo que entregue al Senado de la República de Chile y a la comunidad nacional un hoja de ruta para establecer los lineamientos básicos de una política nacional de prospección estratégica a desafíos para los próximos 50 o 100 años.

En la primera etapa, un grupo de científicos se ha reunido durante aproximadamente cuatro meses para discutir los diferentes puntos de vista sobre dos temas priorizados por la Comisión del Senado. Este informe resume el trabajo realizado por los científicos sobre los desafíos que se enfrentarán en los escenarios priorizados. En una segunda etapa, el mismo grupo de científicos participará en una sesión con los Senadores de la Comisión Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación y Rectores de diferentes Universidades chilenas para identificar acciones concretas que ayuden a los senadores a priorizar temas de interés al 2050 usando los escenarios y establecer directrices bases sobre cómo trabajar continuamente con planificación de escenarios para crear políticas públicas bajo escenarios de incertidumbre.

La Mesa de Escenarios Futuros Chile 2050 fue convocada por el Presidente de la Comisión Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado, Senador Guido Girardi, en conjunto con los Senadores de la Comisión y Rectores de diferentes universidades chilenas. La mesa de trabajo de Escenarios Futuros Chile 2050 en sesión con los rectores de las Universidades chilenas prioriza dos sub-mesas de trabajo para planificar escenarios. Estas mesas revisaron los temas de (1) inteligencia artificial y sociedad, y (2) adaptación al cambio climático.

1.5 Futuro del Trabajo: Desafíos para el Futuro del Trabajo en Chile

La cuarta revolución industrial 4.0 se caracteriza por la llegada de la inteligencia artificial y de la robótica avanzada a los procesos productivos, así como por la profundización del uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) asociadas a los cambios tecnológicos de los 1980s y 1990s. Una característica importante de esta revolución es que viene de la mano con una mayor capacidad para procesar una inmensa y creciente cantidad de datos (Big Data), usando diversas metodologías y algoritmos que se han perfeccionado en los últimos 30 años. Esta capacidad de cómputo en constante expansión y el desarrollo formal de técnicas en estadística (como deep learning o reinforcement learning), han permitido que la nueva generación de algoritmos pueda facilitar el "aprendizaje" de estructuras complejas dentro de un gran volumen de datos. Este aprendizaje le permite a robots y computadores encontrar soluciones de manera precisa y eficiente a una amplia gama de problemas, como visión computacional, procesamiento de lenguaje, control autónomo, decision intelligence, entre otros.

Como en antiguas revoluciones tecnológicas (relacionadas con la máquina a vapor y energía eléctrica), estas nuevas tecnologías representan oportunidades en términos de productividad y crecimientos de bienestar. Sin embargo, también constituyen una disrupción importante en la organización actual del trabajo con

efectos diversos para trabajadores, por género, territorios y sectores económicos.

En concreto, el mundo está viviendo un importante periodo de transiciones donde nuevas fuerzas tecnológicas, medioambientales y demográficas plantean desafíos urgentes. En este sentido, el Futuro del Trabajo no se refiere solo a los impactos futuros de estas nuevas fuerzas de cambio, sino también a aquellos que ya es posible observar en la actualidad. No obstante, es importante destacar que el Futuro del Trabajo es también un escenario en construcción: la organización futura del trabajo en el país depende en gran manera de las acciones, decisiones y estrategias que el Estado, las empresas y los trabajadores tomen en el presente.

Este capítulo presenta los principales desafíos y esboza las dimensiones relevantes para elaborar una estrategia para el mundo del trabajo en Chile en el contexto de la revolución 4.0. El contenido expuesto en este documento se desprende del trabajo realizado por la mesa de expertos "Futuro del Trabajo" de la Comisión Desafíos de Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación. La primera sección introduce la necesidad de implementar una Estrategia para el Futuro del Trabajo en el país que permita abordar los desafíos presentes y futuros en búsqueda de un desarrollo sustentable e inclusivo, y presenta algunas experiencias internacionales relevantes. Luego, la segunda sección entrega más detalles acerca de las amenazas y oportunidades para el mundo del trabajo en el contexto de la actual revolución tecnológica, considerando también las desigualdades persistentes que caracterizan el mundo del trabajo en Chile (a nivel de género, socioeconómicas y territoriales) y otras fuerzas de cambio simultáneas y relevantes (cambio climático, envejecimiento de la población y migraciones). Finalmente, la tercera sección concluye con orientaciones de política pública y de acciones que se consideran importantes dado el contexto nacional.

1.6 Data Centers: Chile, un jugador de nivel mundial en infraestructura de Data Centers y de Nubes

En Agosto de 2021, el Presidente de la Comisión Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado, Honorable Senador Guido Girardi Lavín, convocó esta mesa de trabajo con el objetivo de "Prospectar como la instalación de data centers y nubes, junto con otras ventajas nacionales en el ámbito digital y geopolíticas, impactaran en varias industrias y sectores científicos de clase mundial que tiene Chile y nos abrirán nuevas industrias en el mundo digital de servicios globales y nuevas posibilidades para transformar a Chile en un actor relevante a nivel global, entregando una visión nacional en la materia". El capítulo publicado es un resumen de la información recopilada por la mesa de trabajo, de las entrevistas realizadas y de las discusiones que se realizaron en ella. Un documento futuro incluirá la visión y estrategia que se propondrá y que está esbozada en este documento.

Chile tiene la oportunidad de transformarse en un jugador importante en este tipo de infraestructura, al menos en la región, por varias condiciones que se pueden resumir en:

- Una posición geopolítica de ventaja en la región.
- Un plan energético agresivo en lo ambiental que hace interesante la

instalación de data centers en Chile, no solo desde el punto de vista económico, sino que además muestra avanzada en el mundo en la sustentabilidad ambiental de las inversiones. El consenso creciente de dar un impulso a las regiones permitirá hacer más atractiva la inversión en estas infraestructuras, acercándolas a lugares que tienen ventajas energéticas evidentes.

- Una inversión creciente en data centers en los últimos años.
- Un desarrollo tecnológico importante, principalmente en telecomunicaciones.
- Un desarrollo científico en ciencias de la ingeniería, matemáticas y computación de liderazgo en la región, que permiten aprovechar esta inversión para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación nacional.
- Una estabilidad política, que aunque esté a prueba, ha sabido encauzar por la vía institucional.

Sin embargo hay varios temas que deben ser superados para hacer realidad este desarrollo:

- La variable más limitante es la escasez de recursos humanos especializados, tanto para el desarrollo de esta infraestructura, y tal vez más importante, en el uso de ellas para la innovación y los servicios globales.
- Una redundancia pobre y una resiliencia baja del sistema de comunicaciones en lo interno y en nuestros enlaces internacionales, principalmente fuera de la región central, lo que produce una inercia que impide el desarrollo de los territorios que claramente tienen ventajas para la instalación de data centers.
- La falta de legislación avanzada en los temas relacionados a los datos, su seguridad y las buenas prácticas, frenan la inversión internacional.
- Una competencia importante de países cercanos como: México, Colombia y por supuesto Brasil.

En este capítulo se presentan los antecedentes considerados a través de distintas fuentes y entrevistas. Esta oportunidad que tiene Chile de convertirse en un jugador importante en las infraestructuras de nubes y data centers, al menos a nivel regional, dependen de las ciertas ventajas que tiene nuestro país y de superar algunas debilidades. Cada uno de estos factores deben ser estudiados en profundidad y requieren de un análisis que va más allá del propósito de este documento que es el de presentar la situación actual, a juicio de varios expertos, los puntos claves que potencian su desarrollo, como las limitantes que debemos superar.

Desarrollar un plan estratégico completo requerirá de estudiar a profundidad cada tema, con un plan de acción detallado. A este respecto, el país consta con una tradición de conformar comisiones técnicas de alto nivel como las Comisiones del Proyecto País del Colegio de Ingenieros, de las cuales presentaremos algunas de sus conclusiones en los temas atinentes a esta presentación.

1.7 Sistemas Alimentarios Sostenibles y Saludables: Chile enfrenta la Pandemia Silenciosa, la Finitud de los Recursos Naturales y el Cambio Climático

La Mesa de Sistemas Alimentarios Sostenibles y Saludable es un proyecto de trabajo concebida por el Presidente de la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado de la República de Chile con el objetivo de abrir y promover espacios de discusión sobre la situación actual de los sistemas alimentarios en Chile y una serie de ejes conexos que inciden en dicho estado actual, para sí identificar los principales desafíos que se nos presentan en un contexto donde la obesidad y la malnutrición se exhiben peligrosamente con graves consecuencias para el ser humano.

Para lograr esto, a fines del mes de julio de 2021 se llevó a cabo la primera sesión en carácter de plenaria introductoria, para luego entregar una hoja de ruta, que dividió a la mesa en cuatro submesas con los mayores tópicos que componen la discusión sobre el desarrollo de sistemas alimentarios, estos son: Entornos alimentarios saludables, sistemas productivos alimentarios sustentables, distribución y comercialización de alimentos saludables y dietas saludables y sustentables.

El trabajo de las submesas comenzó a fines del mes de agosto de 2021, con la participación de distintos académicos, científicos, organismos internacionales y profesionales de las áreas quienes dieron cuerpo y constancia a cada una de las submesas, donde cada tres sesiones se asiste a una plenaria, donde cada representante expone ante el resto de las submesas, avance de discusiones, acuerdos y resultados.

La Declaración Universal de los Derechos Humanos nace a partir del reconocimiento de la dignidad y la igualdad inherente de todas las personas. En el artículo 25 de dicha declaración, se incorpora el derecho a la alimentación como un derecho humano a fin de generar un nivel de vida adecuado para toda persona y que asegure incluso circunstancias independientes de su voluntad.

La oficina de la Alta Comisionada de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos lo define el derecho a la alimentación como “el derecho a tener acceso, de manera regular, permanente y libre, sea directamente, sea mediante compra en dinero, a una alimentación cuantitativa y cualitativamente adecuada y suficiente, que corresponda a las tradiciones culturales de la población a que pertenece el consumidor y que garantice una vida psíquica y física, individual y colectiva, libre de angustias, satisfactoria y digna”.

Por su parte, la Observación General No 12 indica que un derecho alimentario adecuado se ejerce cuando todo hombre, mujer o niño –ya sea individualmente o en comunidad– tiene acceso físico, económico y en todo momento, a una alimentación adecuada o a medios para obtenerla. Asimismo, se especifica que no debe interpretarse restrictivamente a un conjunto de calorías, proteínas y otros elementos nutritivos concretos.

De esta forma, se comprende a la alimentación como un derecho fundamental que debe reconocerse y protegerse por cada Estado. Específicamente el artículo 11 del Pacto Internacional de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales, el derecho a la alimentación forma parte junto con los derechos al vestido y a la vivienda, del derecho a un nivel de vida adecuado para la persona y su familia y a la mejora permanente de las condiciones de existencia. El pacto además

precisa el derecho fundamental de toda persona a estar protegida contra el hambre.

Así, el derecho a la alimentación y otros derechos estipulados adquieren un valor fundamental, y se equipara a derechos de relevancia como el derecho a la vida, a la libertad de movimiento o de expresión, a una vida libre de violencia, entre otros.

A partir de esta universalidad, varias constituciones de diferentes países han incorporado en sus lineamientos el reconocimiento del derecho a la alimentación y la obligación del Estado de su protección. La Constitución vigente chilena, no contiene un apartado específico al derecho a la alimentación, tampoco se ha explicitado el reconocimiento objetivo de la protección de un derecho a la alimentación adecuada ni las obligaciones que ello implica para el Estado. Sin embargo, contempla otros derechos de igual jerarquía, que permiten asilar este derecho en ellos, como:

artículo 19 no 1 que reconoce el derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de la persona y artículo 19 no 9 el derecho a la protección de la salud. También podría utilizarse la consagración del artículo 5 n°2 donde el Estado se obliga a respetar y promover los derechos garantizados por los Tratados Internacionales ratificados por Chile y que se encuentren vigentes y por tanto, considerar el Derecho a la Alimentación de manera tácita dentro de nuestro ordenamiento jurídico.

Para el caso del derecho humano a la salud da cuenta del derecho de las personas al "disfrute del más alto nivel posible de salud física y mental"⁹. Por otra parte, la vinculación entre el derecho a la vida digna y la alimentación contempla el reconocimiento de "los Estados Partes en el presente Pacto reconocen el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso alimentación"; a su vez, el derecho fundamental de "toda persona a estar protegida contra el hambre".

De acuerdo a lo anterior, se diferencian 2 derechos. El primero es el derecho a una alimentación adecuada. El segundo es el derecho a ser protegido contra el hambre. Por ello y en base a estos principios, Chile ha destacado y ha sido reconocido a nivel internacional como un país con un rol activo en la región. Una evidencia de lo mencionado es el trabajo hecho en apoyo a la implementación de la Ley de Etiquetado Frontal o de sellos negros (ley n.º 20.606), convirtiendo a Chile como pionero y un referente internacional en torno a iniciativas sobre alimentación¹³. Uruguay, Perú, México, Ecuador, Brasil, Colombia, Israel, Canadá y recientemente Argentina, son algunos de los países que se han sumado al etiquetado frontal de alimentos.

Estas iniciativas nacen producto de la situación alimentaria de nuestro país, el cual demuestra graves falencias, que se mantienen a la fecha, tal como lo demostró la FAO, que en julio del año 2019 publicó un estudio sobre el estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. En dicho informe se indicó que en nuestro país 3,9 millones de personas mayores de edad tienen obesidad. El mismo estudio informó que Chile tiene una de las mayores tasas de sobrepeso infantil de América Latina y el Caribe, indicando que un 9,3% de los niños, menores de 5 años, sufren de sobrepeso.

Respecto a la desnutrición la encuesta CASEN 2017 reveló una realidad preocupante: las cifras de desnutrición en niños entre 0 y 6 años van al alza. De

hecho, en el año 2011 el porcentaje de menores en esta situación o en riesgo de ella era de 3,7%, estadística que cayó en 2015 hasta 2,2% pero en 2017 subió a 3,2%. Ahora, respecto de la población total, según datos de la FAO, en nuestro país el 3,3% de la población sufre de desnutrición. A esto último se suma, lo señalado en el último mapa nutricional de la JUNAEB 2020 que midió a niños a un año de la pandemia, demostrando que aparecen pequeños focos de desnutrición, que pueden ser cifras marginales, pero que la pandemia ha venido agravando, puesto que la pérdida de los puestos de trabajos, implica menos ingresos a los hogares y a su vez, cambios en las canastas de alimentos, disminuyendo en calidad y cantidad.

Así el Director del INTA Francisco Pérez Bravo menciona, frente a la pregunta sobre el costo de dejar las cosas como están: "El costo va a ser dramático. Cuando tienes una población infantil como la que describió la Junaeb, tienes que pensar que son niños que van a terminar su enseñanza media siendo obesos y los diagnósticos de comorbilidad asociados a la obesidad, como la diabetes tipo II o la hipertensión que esperabas tener a los 40 ahora los vas a tener a los 20 o 25 años. Y si tienes una carga de enfermedad a tan temprana edad, te conviertes en un gasto sanitario extraordinario para el país, porque estas personas van a necesitar tratamiento en los cesfam y para el individuo es una pérdida de años de vida saludable tremenda, porque tendrán una carga de enfermedad en sus siguientes 40 o 45 años. A eso hay que sumarle una expectativa de vida proyectada a más de los 80. Es un escenario un poco aterrador."

Como se puede ver uno de los principales problemas en nuestro país es la tendencia al sobrepeso y obesidad que existe tanto en personas mayores de 18 años como en niños, niñas y adolescentes. Una de las principales causas de la obesidad y el sobrepeso es la malnutrición y la prevalencia de alimentos no saludables y no nutritivos.

Frente a lo anterior se ha dado un esfuerzo legislativo para combatir los problemas que genera la malnutrición en nuestro país, y en específico la prevalencia de consumo de alimentos poco nutritivos por parte de sus habitantes, y más grave aún, nuestros niños. En esta línea podemos encontrar, por ejemplo, la Ley de Etiquetados y el Programa Elige Vivir Sano.

Hacia lo futuro, el Decenio de Acción sobre la Nutrición (2016-2025) declarado por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2016 (OMS, 2016) insta a los Estados a elaborar y/o poner en marcha estrategias sobre nutrición y alimentación. Chile ha asumido gran parte de los desafíos y objetivos estipulados que consisten en considerar la posibilidad de la generación de políticas y compromisos financieros que sean específicos, mensurables, alcanzables, pertinentes y sujetos a plazos (SMART) respecto de la Declaración de Roma sobre la Nutrición y las opciones voluntarias contenidas en el Marco de Acción de la Segunda Conferencia.

Por ello, urge una formalización y concretización del derecho a la alimentación de forma constitucional, ya que el principio de la interrelación y protección de los derechos sociales con consecuencias constitucionales se hace factible a partir del reconocimiento del principio de igualdad.

Ahora bien, por una parte la presente Mesa se sitúa dentro del Derecho a la Alimentación Adecuada y los objetivos que debemos cumplir para ello, y su vez, como esta se guía bajo principios de sostenibilidad, para alcanzar sistemas

alimentarios sostenibles y saludables.

Y porqué es importante mencionar el derecho a la alimentación adecuada cuando hablamos de sistemas alimentarios, es por una simple razón, porque las personas no solo tienen el derecho a alimentarse y que el Estado garantice y proteja el acceso, calidad, inocuidad, cantidad y pertenencia, sino que además, que estos principios tengan existencia real durante la producción, elaboración, distribución, comercialización y consumo por la población, sea propia o adquiriendo, el contexto, el ambiente individual y global, el cómo, cuándo y dónde hacen o no hacen para adquirir y consumir sus alimentos. Por ello, los sistemas alimentarios que buscamos abarcar, analizar y concretar en lo inmediato y futuro, se estructura sobre la base de un Estado que acoge al ser humano en este derecho.

2. Mesas de expertos que dieron lugar a las propuestas de estrategias nacionales para la Innovación Tecnológica

2.1 Inteligencia Artificial: Iniciativa para Desarrollo de una Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial

Existen varias definiciones de Inteligencia Artificial (IA) porque ésta es sobre todo un campo en permanente construcción y debate. Podemos decir, sin embargo que si algo le compete a la IA es construir sistemas computacionales que realicen tareas que requerirían inteligencia si las hiciera un humano. Estos sistemas se caracterizan por ser autónomos en la forma en que interactúan con su entorno, percibiendo estímulos a través de "sensores", razonando sobre modelos internos del entorno, y tomando acciones sobre dicho entorno a través de sus "efectores", todo esto, sin intervención humana. La IA ha sido posible gracias a la combinación de varias áreas de investigación y desarrollo, que se manifiestan en las diferentes capacidades de sus sistemas: la forma en que una máquina representa y razona sobre su conocimiento interno (Knowledge Representation & Reasoning), las estrategias para buscar eficientemente soluciones a problemas complejos (Search & Heuristics), los mecanismos para comunicarse y negociar inteligentemente con otros sistemas (Intelligent Agents), la forma en que puede entender y producir lenguaje humano (Natural-Language Processing), los mecanismos para percibir información visual y decidir sobre ello (Computer Vision), la manera en que aprende automáticamente y se adapta al medio (Machine Learning), las estrategias que usa para planificar las acciones por adelantado y cumplir objetivos (Automated Planning), y los mecanismos que posibilitan que interactúe con el entorno a través de un cuerpo físico (Autonomous Robotics).

¿Qué tiene la IA que no podría lograrse con las Tecnologías de Información (TI) convencionales? Las TI se basan en la mecanización de tareas rutinarias previamente definidas para algún proceso o tarea productiva, mientras que la IA se centra en la automatización de tareas complejas que requirieran aprendizaje para enfrentar nuevos desafíos. De ahí, que el foco de la IA está en todas las funciones cognitivamente complejas que realizamos para resolver problemas y que impactan la toma de decisiones: aprender y adaptarse a partir de la experiencia, entender el lenguaje, buscar eficientemente las mejores soluciones entre varias alternativas, procesar información visual y planificar cursos de

acción para lograr objetivos, entre otras. Todas estas funciones son extremadamente demandantes y están presentes en las problemáticas de sectores productivos que van desde los servicios de atención a clientes, hasta la conducción autónoma de un vehículo o la planificación automática de turnos en una industria, entre muchos otros casos.

A pesar que el surgimiento de la IA en el mundo se remonta a la segunda guerra mundial, y se formalizó como disciplina a mediados del siglo pasado, en las últimas décadas su desarrollo ha impactado fuertemente en nuestras vidas dada su transversalidad en todos los ámbitos productivos. Esto ha sido facilitado no sólo por los avances tecnológicos que han hecho posible que esté a nuestro alcance, sino también por el alto impacto que está generando en la economía mundial. No en vano, muchos organismos tales como el World Economic Forum, ya se han enfocado en estudiar y difundir no sólo las maneras en que las naciones y la sociedad se benefician de las tecnologías de IA, sino también en cómo ello impactará nuestra vida cotidiana, especialmente en la fuerza laboral. Varios de dichos avances de la IA en el mundo, han logrado resolver problemas que hasta ahora habían sido muy complejos para el ser humano, y se encuentran disponibles comercialmente en aplicaciones de negocio, industriales, financieras, hogar, transporte, científicas, etc.

Por otro lado, todo el auge de la IA se ha visto favorecido por avances diarios en nuevos sistemas y tecnologías sin precedentes que han logrado sobrepasar a los humanos en diversas tareas.

En esto, muchas empresas tecnológicas mundiales, laboratorios de investigación, y universidades en todo el mundo, han llevado la delantera.

Debido a lo anterior, la IA aparece no sólo como uno de los motores del desarrollo humano, económico y social de los años venideros, sino como el futuro de la humanidad. Sin lugar a dudas, la IA se instalará como una tecnología habitual y ubicua, tal como antes ocurriera con el uso de las máquinas a vapor, máquinas eléctricas, tecnologías de información y comunicación, la imprenta, etc, hoy comprendidos como elementos fundamentales de las Revoluciones Industriales. Esta es la importancia que debemos darle a la IA en nuestro desarrollo social y productivo.

Muchos países han asumido esta realidad tratando de ser actores activos mundialmente, buscando liderar la carrera por constituirse en centros tecnológicos de referencia, enmarcándose en planes estratégicos nacionales de IA. Los focos de estas estrategias en general consideran la Investigación, Desarrollo, Innovación y su transferencia hacia los actores económicos, políticos y sociales, además de una marcada y potente declaración de principios cuyo sustento es lo humano y todas las facetas de su desarrollo en la su vinculación con estas nuevas tecnologías, y en cómo la Sociedad se puede beneficiar de ellas de manera democrática y transversal (I+D+i+S). Existe consenso, en este sentido, en que el desarrollo de la IA debe orientarse hacia la solución de problemas reales y concretos en diversos ámbitos.

En este contexto, la Comisión Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado del Congreso Nacional, ha convocado a un conjunto de académicas y académicos de áreas fundamentales de la Inteligencia Artificial (Ciencias de la Computación, Matemáticas, Ingeniería Eléctrica, Neurociencias, entre otras), para trabajar, como equipo permanente, en una propuesta base para una estrategia nacional en IA en Chile. En las mesas de trabajo, han

participado, además, actores de la sociedad civil, académicos de otras disciplinas, representantes del mundo empresarial y del Estado.

2.2 Hidrógeno Verde: Iniciativa para el Desarrollo de una Industria de Hidrógeno Verde en Chile

El mundo enfrenta una tormenta perfecta a raíz de la crisis climática y ecológica —con pandemias incluidas— provocada, principalmente, por el modelo de crecimiento basado en la extracción irracional de recursos naturales y el consumo de combustibles fósiles.

Al mismo tiempo el acelerado desarrollo de las tecnologías y de la inteligencia artificial plantea interrogantes vitales sobre si estamos ante un amenaza, por ejemplo, a nuestro libre albedrío o ante una oportunidad liberadora que nos ayude a reducir las inequidades.

Sin embargo, esa misma tecnología nos abre el camino que nos permite abandonar el uso del petróleo y sus derivados y transitar hacia el empleo de las energías limpias, donde el hidrógeno verde se alza como el gran aliado para alcanzar un mundo libre de energías fósiles.

Por su posición geográfica y condición geopolítica Chile tiene todas las condiciones para ser líder mundial en la producción de hidrógeno verde por medio de la energía solar en el norte y eólica en el sur.

Frente a ello las comisiones Desafíos del Futuro y de Minería y Energía del Senado convocaron a más de cincuenta expertas y expertos, científicas y científicos, académicas y académicos para elaborar propuestas técnicas, así como legislativas, que ayuden a viabilizar el camino hacia el desarrollo del hidrógeno verde, den certezas a los potenciales interesados en su desarrollo y sean parte de una política de Estado de mediano y largo plazo para que Chile se convierta en un actor importante de la Economía del Hidrógeno.

Este documento reúne los debates y acuerdos alcanzados tras cuatro intensos meses de labor y pretende ser un importante aporte y herramienta que ayude a recorrer la senda hacia un mundo más limpio y seguro para toda la humanidad.

Chile contiene a lo largo de su territorio una serie de potenciales naturales, en tierra como en el océano, que le van a permitir dar importantes saltos cualitativos para alcanzar mejores niveles de equidad y desarrollo de las personas, pero ello requiere la colaboración de todas y todos tras una estrategia consensuada de largo plazo.

La discusión sobre el futuro de Chile debe considerar los esfuerzos que se están realizando a nivel país para lograr la ansiada transición energética y que tienen como fin buscar alternativas no contaminantes para mejorar el bienestar de los y las habitantes del territorio nacional.

Por esta razón, las Comisiones Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación y de Minería y Energía del Senado de la República convocaron a una sesión ordinaria el miércoles 1ero de julio de 2020 para constituir un grupo transversal de expertas y expertos que colabore en la elaboración de una mesa técnica ampliada para impulsar el desarrollo de la tecnología y de una economía de hidrógeno verde en Chile.

El objetivo principal de esta iniciativa es abrir la conversación con respecto al hidrógeno verde entre expertos y legisladores para proponer iniciativas concretas

para la generación de políticas públicas que apunten al desarrollo de una economía del hidrógeno verde en Chile con el fin de aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece para el país y el mundo.

2.3 Futuro Forestal Sostenible: Iniciativa para el Desarrollo Sostenible del Sector Forestal en Chile

Chile está pasando por profundas transformaciones que obligan a revisar el funcionamiento de nuestra sociedad. El contexto tecnológico, ambiental y cultural, tanto a nivel local como global, ha cambiado generando nuevas exigencias de desempeño y nuevas reglas de conducta. Los desafíos de sostenibilidad global, particularmente las medidas para mitigar el cambio climático, van a requerir un enorme esfuerzo planetario para que el mundo deje atrás los combustibles fósiles. Esta transición hacia una bioeconomía, va a generar oportunidades de crecimiento para aquellos países capaces de cumplir con las exigencias internacionales, que se movilizan rápidamente hacia una mayor integración de aspectos ambientales y sociales.

Este contexto de cambios y nuevos estándares representa un campo de oportunidades y desafíos para la industria forestal, pues es un actor clave para lograr los nuevos equilibrios globales, ayudando a la reducción de emisiones y mitigación de los efectos de la crisis climática en diferentes sectores.

Uno de los sectores que necesita una reforma urgente es la construcción. Presenta problemas de sostenibilidad social, económica y, particularmente, ambiental, siendo uno de los grandes responsables del cambio climático con un 39% de las emisiones de CO₂ a nivel mundial. La madera, gracias a diversas características fisicoquímicas, ofrece una serie de ventajas que pueden dar una solución integral a la sostenibilidad de la edificación.

Otro sector clave que tendrá que modificar su operación es el de la manufactura. Es indudable que no podríamos haber llegado a este nivel de desarrollo sin los plásticos, pero también está claro que la actual escala de producción presenta problemas ambientales y, por lo tanto, el futuro va a necesitar materiales alternativos.

Sin duda tenemos que reducir nuestro consumo y aumentar la reparación, la reutilización y el reciclaje, pero también tenemos que contar con una alternativa viable para enfrentar una creciente demanda. La materia prima que mejor se ajusta a estos desafíos, pues presenta una mayor versatilidad, disponibilidad y cantidad permanente de recursos, proviene del bosque, ya sea madera, corteza o sus componentes.

Los requisitos de sostenibilidad de diversos sectores manufactureros van a provocar un aumento de la demanda de madera, pero la oferta presenta sus propios desafíos, donde la sostenibilidad debe ser el principal objetivo. Los problemas multidimensionales que afectan a la zona centro sur del país y la pérdida de aprobación o aceptación social son evidencia de que el actual modelo está en crisis, dando cuenta de la necesidad de una reforma del sector forestal. Con el apoyo del Estado, el desempeño macroeconómico ha sido positivo durante las últimas tres décadas, pero ha postergado la inclusión de variables ambientales y sociales que hoy se han transformado en una exigencia para poder continuar. El nuevo modelo deberá lograrse con consideración y protección de otros servicios ecosistémicos, como también, de las comunidades donde se

llevan a cabo sus operaciones, privilegiando productos que permitan el desarrollo local de la pyme, las instituciones de educación superior, los pueblos originarios, la institucionalidad estatal forestal, y así generar una nueva relación entre el sector forestal y la sociedad, en que ambos se vean beneficiados.

La velocidad de cambio a nivel local y global, frecuentemente sobrepasa la capacidad de respuesta de nuestras instituciones, obligando a implementar soluciones reactivas. La Comisión de Desafíos del Futuro del Senado busca representar un espacio de pausa para analizar temas complejos con una mirada sistémica a largo plazo. Con este propósito, la Comisión ha desarrollado una fuerte relación con el mundo de la ciencia y ha promovido la participación de un amplio espectro de actores que permitan analizar y proponer soluciones consensuadas, pensando el futuro desde el conocimiento científico y el saber colectivo de la sociedad.

Hoy existe evidencia y conciencia del impacto del sector forestal en el territorio y nos vemos enfrentados a la necesidad de contar con un modelo de desarrollo sostenible que pueda equilibrar las variables ambientales, económicas y sociales, y cumplir con los desafíos locales y globales del país. Se hace necesario incluir variables ambientales, como el agua y la biodiversidad, y sociales, como el impacto sobre las comunidades, sus culturas y su asentamiento, que permitan que la actividad forestal sea compatible con otras necesidades del territorio. También se deberá trabajar con el objetivo de valorar diversos productos que permitan el desarrollo de las regiones y comunidades donde se realiza la actividad y propiciar un desarrollo sostenible, distribuido social y territorialmente.

El sector forestal nacional está llamado a tener un rol protagónico en la sostenibilidad del país. Para esto la mesa de trabajo "Futuro Forestal para un Chile Sostenible", representa un espacio para generar un nuevo acuerdo entre actores de la academia, la industria, el estado y la sociedad civil, que permita reposicionar el sector forestal como pieza clave para alcanzar la sostenibilidad del país.

2.4 Acuicultura Nativa: Iniciativa para la Promoción de una Acuicultura Nativa en Chile

La Mesa de Acuicultura Nativa es un proyecto de trabajo que fue concebida dentro de la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado de la República de Chile. Esta se conformó en la última semana de octubre de este año con el fin de identificar las problemáticas que aparecen al momento de crear actividad económica basada en acuicultura de especies nativas (particularmente las de naturaleza normativa) y caracterizar el futuro de una acuicultura nacional.

El objetivo general de la mesa es que la acuicultura chilena sea una actividad dinámica, diversificada, innovadora, competitiva, sostenible, que contribuya significativamente a la economía local y nacional, sustentada por una gobernanza efectiva, y que sea un aporte relevante de alimento saludable para Chile y el Mundo.

Para lograr esto, a inicios del mes de noviembre fue propuesto un modelo de trabajo en el cual se identificaron los mayores tópicos y subtópicos que componen la discusión sobre el desarrollo de la acuicultura; estos son las

capacidades, viabilidad, sustentabilidad y legislación acuícola.

Debido a este análisis, se conformaron tres comisiones de trabajo dentro de la mesa que tienen objetivos definidos: (1) Capacidades para una acuicultura diversificada; (2) Viabilidad técnica y socioeconómica de una acuicultura diversificada; (3) Sustentabilidad ambiental y sanitaria de una acuicultura diversificada.

Desde su origen, la mesa de trabajo recibió el nombre de "acuicultura de especies endémicas", debido a que este representaba la idea del desarrollo del cultivo de especies marinas presentes en el territorio nacional. Sin embargo, surgieron muchos comentarios por parte de varios integrantes de la mesa a partir del concepto "endémico" presente en el nombre "Mesa de Acuicultura Endémica", ya que este se refiere a especies que habitan únicamente dentro del territorio nacional, siendo que existen especies de interés comercial para el país que se hallan distribuidas entre varios países de la región.

Por lo anterior se realizó una investigación sobre el concepto, y basado en la documentación ya existente en la normativa chilena y en la literatura científica, concluyó que un mejor concepto sería el de "nativo", ya que estas "Son aquellas especies que viven de forma natural en Chile, es decir que se cree que se originaron o llegaron naturalmente al país, sin intervención de las personas".

Con esta discusión en mente, se acordó durante la reunión de directiva de presidentes y secretarios de la comisión de la mesa (realizada el 10 de marzo de 2021) en la cual se aceptó el cambio del nombre de esta mesa a "Mesa de Acuicultura Nativa".

Este cambio de nombre tuvo influencia en los fines operativos para evitar confusiones técnicas a futuro, y no modifica en nada el objetivo principal o el trabajo realizado hasta la fecha.

2.5 Minería Verde: Iniciativa "Chile, Líder Mundial en Minería Verde"

El capítulo sobre Minería Verde en Chile contiene propuestas para que Chile pueda aprovechar la oportunidad de dar un salto hacia un desarrollo sostenible, impulsado por una minería que, además de competitiva y segura, sea tecnológica, equitativa, responsable ambiental y socialmente.

La minería verde con bajas emisiones y un adecuado manejo de relaves y también de desechos tóxicos, la implementación de minería secundaria y desarrollo de fundiciones de hidrógeno, podría permitir la transición energética mundial, proveyendo el cobre para toda la electromovilidad mundial, para así poder tener energías limpias.

Por lo tanto, adentrarse en lo expuesto en este libro, es también sensibilizarse con la responsabilidad ética de Chile respecto al calentamiento global, desafío para el cual Chile dispone de una ventaja comparativa y una oportunidad inédita en nuestra historia.

Se requiere generar una alianza público-privada basada en la evidencia científica. Todos estos instrumentos dan para muchas leyes pero más importante una visión común, un acuerdo político a largo plazo al que invitamos no solo a este gobierno de turno sino a los próximos tres gobiernos.

"Chile tiene el mayor potencial de cobre, de litio, de energía solar y de hidrógeno del planeta y esto es importante porque nuestra humanidad hoy tiene

la amenaza del calentamiento global. No hay sustitutos para carbón, el petróleo y el gas natural. Para Chile podría ser una gigantesca oportunidad, pero también una gran responsabilidad de altruismo ético para ayudar a salvar al planeta. Sino lo hacemos perderemos esa oportunidad”, indicó el exsenador Guido Girardi en el lanzamiento del libro “Chile, líder mundial en minería verde”, una derivada del libro “Chile tiene Futuro”.

“Estamos proponiendo al Gobierno empaquetar proyectos. Que sea el Estado el que genere un ecosistema de certidumbre haciendo los estudios de viento, de radiación, de impacto ambiental, entre otros e invite a las empresas a hacer lo que tienen que hacer. Si el Estado es aval y es socio, entonces las empresas van a tener certezas”

La coordinadora de la mesa de Minería Verde y ex directora ejecutiva de CESCO, Alejandra Wood, “la minería verde representa para Chile la oportunidad de ser el proveedor de minería responsable, cobre verde para el mundo, por tanto, el proveedor preferido. Chile no solamente puede exportar cobre, sino que también minería, porque es aquí donde se va a producir la energía limpia y para todo ello se va a requerir el desarrollo de ciencia, tecnología y capital humano”.

Para el director de CESCO, Osvaldo Urzúa, quien expuso el documento ante la instancia legislativa manifestó que “este trabajo identifica cuáles serán los factores fundamentales, desde el punto de vista institucional, que se necesitan para habilitar la transición de la minería actual hacia la verde y probablemente, nuestro país es uno de los lugares del mundo que está en mejores condiciones para hacer esa transición”.

La directora de la sede Santiago de la Universidad de Concepción, Marcela Angulo, manifestó que “estamos convencidos que es posible contar con una minería que cumpla con los más altos estándares ambientales y sociales, que se hace cargo de minimizar sus emisiones de gases de efecto invernadero, de hacer un manejo eficiente y responsable del agua, de cuidar la biodiversidad, de reducir y reciclar sus residuos con enfoque de economía circular y de convivir en armonía con las comunidades, generando impactos positivos y duraderos en el desarrollo sostenible de los territorios donde está inserta”.

Los expertos trabajaron desde junio de 2021 a julio de 2022 en el libro. Su contenido se dividió en 5 ejes de acción estratégicos asociados a desafíos fundamentales que debe abordar la minería verde en Chile.

Ellos son Descarbonización, acceso a mercados y desafíos tecnológicos; Recurso hídrico y adaptación al cambio climático; Biodiversidad para operaciones mineras sostenibles; Procesamiento de concentrados, minería secundaria, reciclaje y pasivos ambientales; y Financiamiento de proyectos estratégicos y de impulso a la innovación.

La Comisión Desafíos del Futuro del Senado, la Fundación Encuentros del Futuro (FEF) y la mesa de trabajo de Minería Verde esperan desarrollar –a fines de septiembre- un taller de socialización del libro, en el que participen: el Ejecutivo, a través de su ministra de Minería y ministro de Energía; el Congreso Nacional, representado de manera transversal; expertos, científicos y académicos de todas las universidades chilenas. La idea es aunar criterios, compartir visiones y acordar una carta de navegación para que Chile se transforme en pionero en esta materia.

3. Mesas de expertos que culminaron en Proyectos de Ley en temas de frontera científica

3.1 Neuroderechos: Proyecto de ley, iniciado en moción de los Honorables Senadores señor Girardi, señora Goic, y señores Chahuán, Coloma y De Urresti, sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías. (Boletín N.º 13.828-19)

Con el fin de regular satisfactoriamente el contenido de la reforma constitucional que consagra la protección de la integridad y la indemnidad mental en relación al avance de las neurotecnologías o “neuroderechos”, concepto que se puede entender en dos aspectos: la privacidad mental, es decir, que por ejemplo los datos del cerebro de las personas se traten con una confidencialidad equiparable a la de los de los trasplantes de órganos. Y el segundo, el derecho a la identidad, manteniendo la individualidad de las personas.

En efecto, los referidos derechos encuentran sus fundamentos en las investigaciones que ha llevado adelante el Doctor Rafael Yuste, quien junto a Sara Goering han liderado, a través del Morningside Group, las propuestas más consensuadas y avanzar sobre cómo debemos enfrentarnos a los riesgos aparejados al magnífico descubrimiento del cerebro humano, y han puesto el acento en la necesidad de desarrollar la ciencia en un marco regulatorio que reconozca cinco nuevos derechos humanos:

- Derecho a la privacidad mental (los datos cerebrales de las personas)
- Derecho a la identidad y autonomía personal
- Derecho al libre albedrío y a la autodeterminación
- Derecho al acceso equitativo a la aumentación cognitiva (para evitar producir inequidades)
- Derecho a la protección de sesgos de algoritmos o procesos automatizados de toma de decisiones

Centrado en la defensa de la identidad y la autonomía personal (agency and identity) el texto “Four ethical priorities for neurotechnologies and AI”, publicado en la revista Nature en 2017, recomienda firmemente incorporar cláusulas que protejan estos denominados “neuroderechos” en instrumentos internacionales del más alto nivel. Inclusive más, sostienen la necesidad de abogar por una convención internacional que defina que acciones se considerarán prohibidas en relación a las neurotecnologías e inteligencia artificial, similar a las prohibiciones enumeradas en la Convención Internacional para la Protección de Todas las Personas contra las Desapariciones Forzadas.

Es por esta razón, que la propuesta y modificaciones presentadas a continuación deben ser asumidas desde el derecho en su integralidad, considerando las normas, principios y valores que buscan, de manera transversal, dar respuesta efectiva a la protección de estos nuevos derechos fundamentales que nacen a la luz del avance de las ciencias y tecnologías y cuyos resultados y consecuencias ya pueden ser vistos en el campo de la medicina, como por ejemplo, los implantes cocleares (para la audición) o, también, lo desarrollado por el científico Jack Gallant, en Berkeley, y por Uri Hasson, en Princeton, creando una especie de “diccionario cerebral” para traducir

pensamientos a imágenes y palabras, y por la compañía Neuralink de Elon Musk, que busca conectar a los humanos a la red por interfaces cerebro-computador.

Es importante, por tanto, adelantarse a los desafíos que la interfaz cerebro-computador u otras neurotecnologías y su desarrollo están planteando a la comunidad científica y civil, trasladando el debate al contexto legislativo, antes que estas comiencen a ser parte de nuestras vidas cotidianas y las consecuencias, del déficit regulatorio, se traduzca en riesgos para las personas.

Conforme a lo anterior, ha sido fundamental la participación transversal del mundo científico y académico, a través de la creación de una Comisión Nacional de Neurotecnología e Inteligencia Artificial, formada por neurocientíficos, desarrolladores de tecnología, investigadores de universidades y centros de extensión, etc. quienes están directamente conectados con la contingencia y avances de la neurociencia y neurotecnología.

La neurociencia desde hace una década ha logrado que la lectura del cerebro y su posterior escritura dejen de ser ciencia ficción. En 2004, Neil Harbison se sometió a una cirugía para instalarse una antena que decifrara colores infrarrojos y ultravioletas; haciendo mejoras posteriores que permitieran percibir imágenes, videos, música y llamadas de aparatos externos.

Asimismo, en 2011 por medio del uso de Inteligencia Artificial (IA), el neurocientífico de la Universidad de California, Jack Gallant, logró realizar un mapeo de la información que los ojos humanos enviaban al cerebro, para así poder descifrar imágenes en las que el humano está pensando. Este hecho supuso el comienzo de una era en que la barrera de la integración cerebro-máquina es cada vez menos difusa.

Actualmente la tecnología de lectura de cerebros, tanto invasiva como no invasiva, es una realidad. El director de ingeniería biomédica de la Universidad Case Western Reserve en Ohio, Robert Kirsch, realizó un estudio en Bill Kochevar, experimentando con un paciente que presentaba parálisis del cuello hacia abajo. El doctor implantó electrodos en los músculos de los brazos del paciente, estos electrodos se encontraban conectados a una computadora que cumplía la función de médula espinal artificial, con lo que logró fortalecer la musculatura de los brazos con cargas eléctricas, permitiendo a Bill Kochevar alimentarse y beber agua por sí mismo hasta su fallecimiento en 2017.

Del mismo modo, se encuentra en desarrollo tecnología que permite a las personas recuperar las sensaciones de estímulos físicos. Científicos de la Universidad de Pittsburgh, lograron transmitir información sensorial captada por un brazo robótico, hacia el cerebro del voluntario Nathan Copeland, quien se encontraba con parálisis del pecho hacia abajo. La máquina debe recalibrarse constantemente para ajustarse a las señales del cerebro, ya que estas cambian a diario, tal fenómeno genera la sensación de un cosquilleo eléctrico, según lo descrito por Copeland, lo que demuestra la capacidad de reconocer la sensación del robot como propia, desdibujando los límites máquina y humano.

Enfermedades como el Párkinson han tenido una renovación en sus tratamientos, puesto que el tratamiento farmacológico tradicional deja de surtir efecto con el tiempo. La neurotecnología permite aliviar el padecimiento a través de la estimulación cerebral con electrodos, mejorando la calidad de vida del paciente, permitiéndoles ganar movilidad y control del habla.

Por otro lado, recientemente Edward Chang, neurocirujano de la Universidad de California, a través de implantes sensoriales para monitorear las partes del cerebro involucradas en el habla, consiguió identificar hasta con un 97% de precisión, las palabras que pronunciaron los voluntarios de la investigación. Un interesante y riesgoso avance hacia la lectura cerebral, que puede usarse para el bien de la sociedad, por ejemplo, en pacientes con disfunciones motoras. Un uso menos noble sería la obtención de datos de manera involuntaria de los pacientes.

Otro avance en neurociencia es el control de los deseos. Casey Halpen de la Universidad de Stanford, desarrolló un algoritmo capaz de reconocer señales producidas por el cerebro de personas obesas, ante la pérdida de control cuando se les quita un alimento.

Este estudio tenía por finalidad generar conocimiento para suprimir ese deseo, y esperando a futuro utilizarlo para controlar adicciones al alcohol, cocaína, etc. Sin embargo, no es difícil imaginarse que se use en el sentido opuesto, para generar adicciones, con consecuencias nefastas. De hecho, entre los resultados registrados, los pacientes con Párkinson señalaron sentirse más agresivos ante la intervención de la máquina; pacientes con depresión señalaron cuestionarse su propia existencia.

En 2014, Giulio Ruffini director de Starlab transmitió un pensamiento de "hola" a más de 7.000 km de distancia. Si bien los individuos que recibían el mensaje no recibían la palabra como un audio, si recibieron un código morse interpretado por una IA, que los receptores debían descifrar.

Si bien, los avances en tecnología de escritura cerebral suponen un gran logro en medicina, levanta preocupación cuando esta tecnología llegue al mercado, puesto que se trataría de tecnología al alcance de unos pocos, que podría aumentar las brechas sociales entre quienes pueden costear tratamientos de escritura cerebral, permitiendo mejorarse a sí mismos con mayor rapidez, o facilitando su aprendizaje, contra quienes deban seguir atendiendo a los métodos convencionales. La denominada división entre humanos y metahumanos.

Otro tema a considerar, es que los avances en neurociencia significan un gran paso para la medicina y las capacidades humanas, sin embargo, supone un punto de inflexión en materia de privacidad. Un posible hardware que sea capaz de leer todo el cerebro humano, es denominado por el doctor Gallant como gorra Google, puesto que sería una máquina con la capacidad de realizar búsquedas según nuestros pensamientos, mostrándonos imágenes según la lectura cerebral, y en base a esos pensamientos ofrecer la publicidad que mejor se ajuste a nuestros deseos, violando por completo la privacidad de nuestra mente.

Para adelantarse a avances como una gorra Google, o una posible división entre humanos y metahumanos, fue que, en 2017, un grupo de 24 personas ligadas a la neurociencia, inteligencia artificial, bioética, y representantes de los proyectos BRAIN de EEUU, Europa, China, Japon, Australia, Canada e Israel, realizaron un llamado a través de la revista Nature, para formular una declaración de derechos humanos que visibilice los derechos neuronales, antes que la tecnología de escritura de cerebros se masifique. En su llamado, plantean que la información de los cerebros debe ser protegida como datos médicos, encontrándose libre de explotación con fines de lucro.

Pese a este llamado, hoy en día la neurotecnología ya se está haciendo un espacio en el mercado tecnológico. En España la empresa Bitbrain, en

cooperación con el sector público, privado y académico, se encuentra desarrollando sistemas de hardware que faciliten la recolección de datos del cuerpo humano, con el fin de impulsar la investigación del comportamiento humano, mejorar la salud de los individuos, y desarrollar softwares para interfaces cerebro-computadora.

Otro caso está constituido por la empresa Visión Integral, que, junto con ofrecer un diagnóstico preciso sobre patologías, ofrece intervenciones que permitan mejoras fisiológicas en sus clientes, cómo superar la ansiedad, eliminar malos hábitos como morderse las uñas, mejorar la concentración, acelerar las capacidades de aprendizaje y procesamiento cognitivo. Elena Muñoz, directora

del Máster Universitario en Neuropsicología de la Universidad Oberta de Catalunya, y encargada del Cognitivo NeuroLab, señala que aún no se conoce el verdadero alcance de la neurotecnología, puesto que no es una ciencia que avance con rapidez, por lo que se desconoce que avances ocurrirán a futuro, y por lo tanto los avances tecnológicos no pueden atrapar por sorpresa a la humanidad.

Actualmente, cuando estas empresas de big data utilizan el aprendizaje automático de su software, recopilan información del usuario en sus servidores para analizar como se utiliza un bien o servicio específico y así poder entrenar algoritmos en datos agregados. Esta recopilación de información se utiliza para perfeccionar mecanismos de captura del tiempo de los usuarios cada vez más eficiente. Hoy en día millones de personas se someten inconscientemente a la entrega de contenido a los algoritmos que decodifican la mente humana, en un intercambio de datos en dos direcciones, la persona recibe el contenido de su preferencia y la maquina las preferencias del usuario. A gran escala y en conjunto con las tecnologías que se han tratado, este intercambio acelerará la próxima revolución industrial, en la que se pondrá en riesgo la noción de persona y las bases mismas del libre albedrío.

3.2 Plataformas Digitales: Proyecto de ley, iniciado en moción de los Honorables Senadores señor Girardi, señora Goic y señores Coloma, Chahuán y De Urresti, que regula las plataformas digitales. (Boletín N° 14.561-19)

La creación, desarrollo y popularización del internet ha dado paso a la creación de sitios web y servicios que logran alcanzar y conectar a personas de una manera que las tecnologías previas no lograban hacerlo. La radio, televisión y prensa escrita se encontraban limitadas por razones geográficas y el formar parte de ella requiere cierto nivel de experticia y recursos que las limitaba a un pequeño grupo de personas.

Por otra parte, el internet se encuentra disponible para un gran número de personas a un costo relativamente bajo, lo que ha llevado a que un 60% de la población mundial sean usuarios activos de la red. De hecho, en nuestro país, prácticamente cualquier persona puede acceder a este nuevo espacio digital de interacción, donde pueden crear, controlar, consumir y compartir información a un gran número de personas de una manera impensada para generaciones anteriores. Esto último saca a la luz la importancia del internet en los procesos de socialización y de adquisición de información de las personas del siglo xxi.

En este contexto se ha llamado plataformas digitales a aquellas

infraestructuras virtuales cuyo propósito es facilitar un espacio de interacción común para que las personas ejecuten diversas tareas en internet.

En nuestro país, las Plataformas de Servicios Digitales, han sido capaces de crear contenidos culturales, aportar servicios de utilidad pública, ser fuente activa de información, de conexión y un potente motor del mercado. Pero también, una fuente de flagrantes vulneraciones a los derechos de las personas.

Hoy en día, no es posible dejar que las plataformas se autorregulen, pues este control ha demostrado ser ineficiente. Es necesario que el Estado juegue un rol activo en estos medios tan incidentes en la ciudadanía y que cumpla su rol de garante del Estado de Derecho y de la protección de los derechos fundamentales.

Es así como debido a su exponencial crecimiento, en la actualidad, ha nacido la necesidad de una regulación por parte de los Estados Nacionales que se enfrentan a una red que excede por mucho su dimensión geoespacial. Tal disyuntiva ha sido abordada por diversos países y organizaciones transnacionales.

Los proyectos de Ley que regulan el enorme poder que tienen algunas redes sociales, como Twitter, Facebook, Amazon, entre otros ha marcado la agenda de muchos países, la fragilidad del consumidor se ha visto expuesta en numerosas ocasiones, transgrediendo su propia privacidad. Por ejemplo, en Estados Unidos desde el 25 de junio del 2021 se encuentran seis proyectos de ley en la Cámara de Representantes, donde los legisladores de la Comisión Judicial enviaron sus propuestas radicalizando un cambio ampliamente significativo, para lo que se conoce hoy como los "monopolios de comunicación", en esta era digital. Donde no solo se señala la importancia de regularizarlos, sino que también la urgencia de hacerlo lo antes posible.

Las nuevas formas de vulnerar los derechos de las personas, que surgen de las plataformas digitales han sido bien identificadas. Suelen referirse a condiciones de asimetría de información o de capacidad de negociación, que permiten un abuso de la parte más débil, que usualmente es el usuario.

En este sentido el proveedor y el consumidor en las plataformas digitales, en la mayoría de los casos se vinculan a través de Contratos de Adhesión, que son aquellos contratos que están predefinidos por el proveedor y donde el consumidor debe adherir o aceptar con su firma lo propuesto, sin posibilidad de modificar este contrato.

Tales convenciones, presentan ventajas y riesgos, que solo se pueden equilibrar con una adecuada normativa que otorgue certeza jurídica a ambas partes. Siendo conocida la necesidad de establecer limitaciones que aligeren las posibilidades de que los proveedores abusen de los consumidores.

Gracias a estos contratos, comúnmente estos servicios digitales cuentan con total control sobre los contenidos que permiten en su plataforma. Estos pueden censurar, eliminar y modificar el contenido creado por los usuarios debido a las razones que consideren adecuadas, y si fuera poco, cuentan con acceso a la mayoría de los datos personales que ya fluctúan en la red, pudiendo hacer uso indiscriminado de ellos, donde el usuario vulnerable pasa a ser un producto más.

Debido a la lógica de mercado bajo la que funcionan estas plataformas digitales, es de esperar que estas trabajen de una manera que proteja sus intereses económicos y no los intereses o derechos de los usuarios. En consecuencia, si la censura de ciertas ideas, puntos de vista y sectores de la

población es identificada como la estrategia que trae el mayor beneficio económico, las plataformas digitales sin control usarán estas técnicas para alcanzar los fines para los que fueron programadas. Esto es particularmente complejo en ciertos tipos de plataforma, que deben propender al bien social por sobre el beneficio de sus propietarios.

En efecto, debido al rol de medios de comunicación e información que cumplen algunos puertos digitales, su capacidad de censurar y crear falsas narrativas de la realidad son un problema que debe ser abordado para asegurar la protección de los usuarios y de la información que estos mismos reciben.

Asimismo, las plataformas digitales han sido un lugar en el que se han popularizado la difusión de acusaciones o "funas" hacia distintas personas en busca de un juicio social de la plataforma.

Una nueva forma de autotutela que apunta al descrédito del imputado, sin pasar ningún estándar de debido proceso.

En algunos casos, tales acusaciones resultan ser falsas, pero al no ser clarificadas posteriormente, mancillan permanentemente la imagen de la persona "cancelada". Esto no solo evidencia la vulnerabilidad y manipulación a la cual puede ser sometido el navegante, sino también el poder asimétrico que da al administrador de la plataforma. El único que puede vencer el anonimato propio del internet.

Esta característica no es menor, sobre todo si se observa bajo el lente de las nuevas tecnologías, donde la inteligencia artificial ha alcanzado un grado de desarrollo que no permite a un usuario común advertir cuando tiene por interlocutor a una persona versus a cuando está interactuando con una inteligencia artificial. Ello entrega aún más poder a un acusador anónimo que se puede servir de máquinas para soportar su postura.

Por otra parte, debido a que las plataformas digitales pueden ser accedidas por prácticamente cualquier persona que cuente con una conexión a internet, existen pocos o ningún tipo de filtros que permita asegurar que los contenidos están siendo consumidos por aquellos usuarios a los que están dirigidos y no por usuarios que pueden verse perjudicados por su consumo. La dificultad de identificar si la persona que accede es un menor de edad, o alguien que no cuenta con el discernimiento suficiente para sortear los engaños existentes en ciertas plataformas, requiere poner la carga de evitar tales fraudes en quienes pueden disponer los medios para lograrlo.

Y es que estas herramientas no solo han transformado la dimensión espacial en que funcionaban las regulaciones nacionales, sino que también trascienden los límites temporales que eran conocidos por las formas tradicionales de difusión. El nuevo homo digital tiene un perfil virtual que se refleja en cada una de las plataformas que usa, que le da una posibilidad de desarrollo único pero que también amenaza a que se le enajene de su control. Un ejemplo de ello es el uso de cuentas de personas que han fallecido, la clonación de perfiles, y el uso de la imagen por la plataforma sin el consentimiento de su usuario.

Finalmente, y considerando todos estos antecedentes, cabe concluir que la moderación, regularización y legislación sobre las plataformas digitales es compleja y necesaria. No es posible que los usuarios no tengan el poder de sus contenidos, los cuales pueden ser modificados o eliminados sin ser advertidos, y que las plataformas digitales no se vean obligadas a revelar sus acciones a los

usuarios, pasando a llevar la libertad de los ciudadanos de tantas maneras posibles, en un mundo dominado por las grandes tecnologías.

3.3 Campos clínicos: Proyecto de ley, iniciado en moción de los Honorables Senadores señor Girardi, señora Goic y Von Baer, y señores Chahuán y Quinteros, que define a los establecimientos de salud como asistenciales-docentes y señala las 17 características de la relación entre la red de salud y las instituciones de educación superior. (Boletín N° 14.088-11)

En agosto de 2017, la comisión de Salud de la Cámara de Diputados y Diputadas, dentro de su tabla de contenidos, dio a conocer los antecedentes y alcances de una resolución del Ministerio de Salud que reevalúa y rediseña un nuevo régimen de uso de los campos clínicos, para lo cual fueron citados la, en ese entonces, Ministra de Salud, señora Carmen Castillo; la Subsecretaria de Redes Asistenciales, doña Ana Gisela Alarcón; el Decano de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, don Manuel Kukuljan, y el Director de la Escuela de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile, don Klaus Puschel.

Don Manuel Kukuljan, en su exposición, menciona que la norma de uso de campos clínicos, utilizada por el Ministerio de Salud, ha producido distintas reacciones dentro de la comunidad universitaria, en cuanto a críticas al fondo y forma de esta norma, recalando que hoy en día, e incluso internacionalmente, los mejores hospitales son los docentes. Por otra parte, indica que Chile desarrolló, hace algunas décadas, formación de especialistas a la par de los mejores centros del mundo en hospitales docentes. Así, para definir un hospital docente, se comprenderá a aquellos donde existe integración y articulación en múltiples ejes, donde los profesionales asistenciales al mismo tiempo participan en docencia, y los estudiantes participan del cuidado de los pacientes de acuerdo con su nivel de competencia y bajo supervisión adecuada, lo que va desde los estudiantes de pregrado a los especialistas en formación. Además, existe integración de las actividades en distintos niveles de entrenamiento, por ejemplo, en los Hospitales Johns Hopkins hay una estructura piramidal, que va desde el muy experto hasta el estudiante de pregrado. Además, existe una integración entre la actividad y la educación de distintas profesiones de la salud en un mismo sistema. Se menciona además que el cuidado de los pacientes se beneficia del tratamiento multidisciplinario de los equipos que actúan en red. Por otra parte, señala también que las demandas que impone un contexto educacional mantienen un nivel superior de desempeño de los profesionales en todos los niveles. Asimismo, se afirma que en un hospital docente, la investigación aplicada mejora la calidad de los procesos de cuidado. Por tanto, hay múltiples evidencias que los hospitales docentes son mejores hospitales.

El Decano ya mencionado explica también que una de las razones para desarrollar más y mejores hospitales docentes es la necesidad de formar más especialistas, lo cual se ha mantenido marginalmente en las últimas décadas, siendo los mismos hospitales formadores y ninguno de los nuevos hospitales, ni públicos ni privados, se han convertido en centros relevantes de formación.

La dificultad para ello se debe a la organización y comprensión de la naturaleza de la formación avanzada en salud.

Recalca a su vez que la crítica a la norma es que está completamente

desalineada a las características de un buen hospital académico, pues acepta la fragmentación en contraposición a la articulación e integración, consagrando un modelo en que un profesional contratado a honorarios pasa a hacer docencia con un paciente que no es su paciente, y en un hospital donde habitualmente no trabaja. La actual propuesta ejemplifica que en vez de mantener un sistema integrado, la unidad mínima de adjudicación de campos clínicos sea la cama o la cuna, de tal manera que: en la cama 1 podría estar la Universidad A; en la cama 2, la Universidad B y en la cama 3, la Universidad C, lo que a todas luces es una aberración.

Por otra parte, se acepta la disociación entre la formación de postgrado y la de pregrado, rompiendo una estructura virtuosa y permitiendo que postgrados de la Universidad A y pregrado de la Universidad C, o de distintas Universidades, estén con diferentes carreras. Por ello, bajo las actuales condiciones, es impensable un sistema de calidad.

Kukuljan es enfático en afirmar que esto es una pérdida de oportunidad para hacer mejor nuestro sistema, evidenciando una nula voluntad de adoptar un mejor modelo. Subraya, no obstante, que es posible una visión diferente con un par de consideraciones, tomando en cuenta que un buen hospital deba integrar a la asistencia y a la docencia, ya que eso implica medidas administrativas menores. Por otro lado, indica que la adjudicación debería privilegiar el uso completo de un determinado hospital, con una determinada Universidad, en un largo plazo y que, sabiendo que en nuestro país existen distintas Universidades, con distintos niveles de desarrollo, se debería permitir una implementación gradual pero con un umbral ambicioso.

Por su parte, el Decano de la Escuela de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Doctor Ibáñez, menciona que hay Universidades de distinta calidad y trayectoria, lo cual ha generado una pugna entre los campos clínicos que ha desvirtuado la naturaleza de una facultad de medicina con un campo clínico. Por ello, se requiere un compromiso de largo plazo, un compromiso de desarrollo conjunto, donde la Universidad aporte al campo clínico formación, capacitación, desarrollo de nuevas oportunidades terapéuticas e investigación, de manera que efectivamente la Universidad y el servicio de salud trabajen integralmente.

El profesional coincidió en el hecho que una Universidad ocupe ampliamente un campo clínico en distintas áreas, hace que sea un escenario más virtuoso para las distintas carreras de la salud. Asimismo, también coincide en la gravedad de que la norma actual sólo considere al pregrado, ya que los profesionales de la salud requieren de una formación continua, una mirada integral entre el pregrado y postgrado como elemento fundamental.

En el mismo sentido, el Director de la Escuela de Medicina de la PUC, don Klaus Puschel, refuerza que la nueva norma propuesta debe focalizarse en la contribución al desarrollo versus la retribución monetaria a profesionales en forma aislada. Asimismo, cree que se debe recoger la integralidad entre pregrado y postgrado, además de la territorialidad de los Servicios y la calidad institucional como de carreras y programas.

Finalmente, menciona que los aspectos que se deben reformular son la cohabitación de los estudiantes de pre y postgrado provenientes de diferentes instituciones, inmersos en un mismo espacio asistencial, ya que ello termina afectando el cuidado y seguridad de los pacientes, además de dificultar la

gestión y calidad formativa. Propone por tanto, que la norma debiera permitir la coparticipación de centros formadores en la misma área geográfica pero no en el mismo centro asistencial. Adicionalmente, sugiere que la norma debiera explicitar los aportes desde los centros formadores a campos clínicos sean valorizables, pero sin pago directo en dinero y sin pago directo a profesionales de salud. Por último, y relacionado a la formación de post grado, afirma que la norma debiera ponderar fuertemente el aporte del centro formador en programas de especialidad en el campo clínico, regulándose con estándares similares a los de pregrado.

En lo que concierne a la opinión de la Subsecretaria de Redes Asistenciales, ésta entrega antecedentes y alcances de una nueva normativa del Ministerio de Salud, que rediseña un nuevo régimen de uso de los campos clínicos para las carreras impartidas por las instituciones de educación superior.

Algunas de las precisiones que dan cuenta de cómo se comienza a trabajar en esta norma señalan que "lo primero es señalar que cuando llegamos a este gobierno nos encontramos con que el 83% de los convenios que en ese minuto estaban funcionando entre las diferentes universidades con los hospitales públicos, no cumplían los acuerdos que se habían fijado previamente".

La Subsecretaria agregó que esta norma en particular, que comienza a trabajarse en 2015, le otorga un sentido distinto a la asignación de campos clínicos, "ya que la única forma de lograr avanzar en un país en términos de salud significa tener dentro de un hospital o centro de salud un desarrollo por la docencia, por la investigación y por la invocación, por lo tanto, cuando hablamos de actividad asistencial y de actividad académica, estamos hablando de actividad sinérgica".

Además, en esa ocasión, la Subsecretaria afirma que la nueva norma considerará a la gratuidad como un valor público. Sin embargo, una vez más se decide implementar una solución administrativa aun problema que es mucho más de fondo, por tanto no hay estrategia para la formación en salud.