

2018

CRIPTO

**4TO ENCUENTRO
DE ARTE, CIENCIA Y
CULTURA DIGITAL**

MANDRÁGORA

RECOMENDACIONES PARA UNA POLÍTICA DE ARTE Y CIENCIA

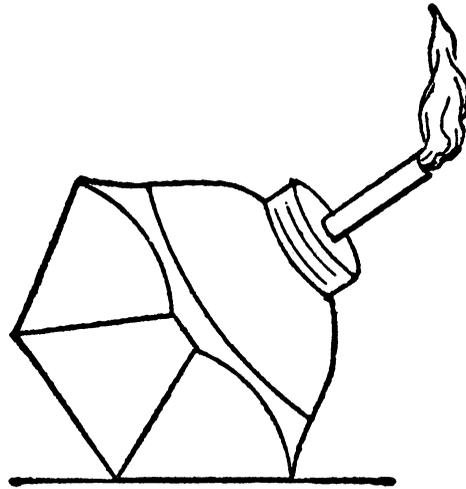
SANTIAGO - CHILE

**4TO ENCUENTRO DE ARTE,
CIENCIA Y CULTURA DIGITAL**

CRIPTO

MANDRÁGORA

RECOMENDACIONES PARA UNA POLÍTICA DE ARTE Y CIENCIA



“EL PROBLEMA SE ENCIERRA EN
UNA PREGUNTA: ¿CÓMO PODEMOS
SUSTRAERNOS AL CONCEPTO AL
QUE NOS HA LLEVADO LA HISTORIA
PARA CONSEGUIR UN ANÁLISIS CADA
VEZ MÁS INTENSO DEL CONTENIDO
DEL MUNDO? ¿CÓMO PODEMOS
SUSTRAERNOS DE UN CONCEPTO DE
CIENCIA Y ALCANZAR UN CONCEPTO
EXPANDIDO DE ARTE Y UN CONCEPTO
EXPANDIDO DE CIENCIA?”

*Bernd Klüser, Joseph Beuys. Ensayos y entrevistas.
(Madrid: Editorial Síntesis, 2006), 72.*

“INDEPENDIENTE DE LOGRARLO, QUISIERA SER PUNTUAL CON
EL MOTIVO QUE NOS CONVOCA, EN CUANTO A LA NECESIDAD
QUE LO DEMANDA, A MI MODO DE VER: LA ELUCIDACIÓN
SOBRE LOS MÉTODOS, VOCABULARIOS, OBJETOS, OBJETIVOS
Y CAUSAS, EL ORDEN Y LAS DIMENSIONES DE LAS
METODOLOGÍAS DEL ARTE, EN EL ENTENDIDO DE QUE ÉSTE
ÚLTIMO ES UN MODO DE CONOCIMIENTO Y EN CUANTO A LA
URGENCIA DE DIFUNDIR LA CONVICCIÓN DE QUE EL ARTE,
COMO LA CIENCIA, DEBIERA SER PRIORIDAD DE CUALQUIER
COMUNIDAD, PAÍS O ESTADO QUE SE LLAME DECENTE, NO
DIGAMOS CIVILIZADO.”

*Abraham Cruzvillegas. Un calcetín rojo dentro de una caja amarilla.
La voluntad de los objetos*

ÍNDICE

CRIPTO - 4to Encuentro de Arte, Ciencia y Cultura Digital	11
Convergencias	15
Arte y Ciencia, preguntarse acerca del mundo. Mónica Bello	17
Cuando el arte se encuentra con la ciencia o la ciencia se encuentra con el arte. Valeria Foncea	23
De las paradojas de los números del cerebro, de arte y de ciencia, o cómo 87 mil millones de neuronas no nos salvan de la ignorancia. Andrea Slachevsky Chonchol	25
El mundo más allá del sonido. Uwe Schmidt	29
Reflexiones para una política de arte y ciencia desde el Museo del Hongo. Juan Ferrer y Nicolás Oyarce	31
Educación STEAM: hacia un aprendizaje convergente. Ana María Raad	32
Arte / Ciencia / Tecnología: desafíos y metodologías transdisciplinarias en contextos educativos. Jazmín Adler	36
Enfoques interdisciplinarios a la cibernética de segundo orden en el inicio de los años setenta en Chile. Ignacio Nieto, Nélide Pohl, Marcelo Velasco	40

CRIPTO / Documental	46
Criptomonedas. Guillermo Torrealba	
Reino Fungi. Giuliana Furci	
Inteligencia Artificial. John Atkinson	
Observatorio Alma. Seeichi Sakamoto	
Derechos de Autor. Vladimir Garay	
Economía Cultural. Sofía Lobos	
La música del futuro. Uwe Schmidt	
Residencia Alma. Carlos Cabezas	
Big Data. Claudio Gutiérrez	
Relaciones de Arte y Ciencia. Fundación Mar Adentro	
Mandrágora: recomendaciones para una política de Arte y Ciencia. Bárbara Chávez	50
Experiencias nacionales	76
Experiencias internacionales	80
Epílogo	84
Agradecimientos	85
Bitácora de imágenes	86

NOW IT'S COMPUTERS AND MORE COMPUTERS
AND SOON EVERYBODY WILL HAVE ONE,
3-YEAR-OLDS WILL HAVE COMPUTERS
AND EVERYBODY WILL KNOW EVERYTHING
ABOUT EVERYBODY ELSE
LONG BEFORE THEY MEET THEM.
NOBODY WILL WANT TO MEET ANYBODY
ELSE EVER AGAIN
AND EVERYBODY WILL BE
A RECLUSE
LIKE I AM NOW.

HOY TODO SON ORDENADORES Y MÁS ORDENADORES
Y PRONTO TODO EL MUNDO TENDRÁ UNO,
LOS NIÑOS DE TRES AÑOS TENDRÁN ORDENADORES
Y TODO EL MUNDO CONOCERÁ TODO
LO RELACIONADO CON LOS DEMÁS
MUCHO ANTES DE QUE LLEGUEN A CONOCERSE
Y POR ESO NADIE QUERRÁ CONOCERSE.
NADIE QUERRÁ CONOCER A NADIE
NUNCA JAMÁS
Y TODOS SERÁN
UNOS SOLITARIOS
COMO LO SOY YO HOY.

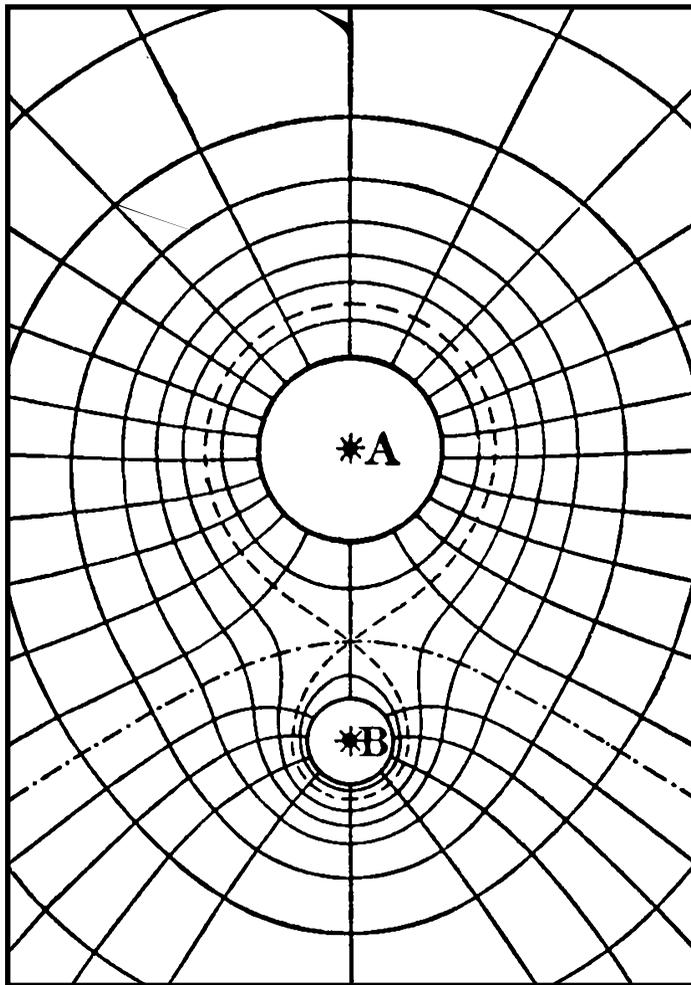
The Continual Condition
Charles Bukowski

“SOSPECHO QUE EL CIBERESPACIO EXISTE PORQUE ES LA MANIFESTACIÓN MÁS PURA DE LA MASA, COMO LA DESCRIBE JEAN BAUDRILLARD. ES UN AGUJERO NEGRO: ABSORBE ENERGÍA Y PERSONALIDAD Y LUEGO LA REPRESENTA COMO ESPECTÁCULO....”

MUCHAS VECES, EN EL CIBERESPACIO, SENTÍ LA NECESIDAD DE DECIR QUE ERA HUMANO. UNA VEZ, SE ME DIJO QUE EXISTÍA PRIMORDIALMENTE COMO UNA VOZ EN LA CABEZA DE ALGUIEN. MUCHAS VECES, NECESITÉ VER LA LETRA MANUSCRITA EN PAPEL O UNA FOTO O UNA CONVERSACIÓN POR TELÉFONO PARA CONFIRMAR LA HUMANIDAD DE LA VOZ. ASÍ SOY YO. ME RESISTO A SER METIDA EN UNA CAJA, EN UN INVENTARIO SIN CUESTIONAR EL CONTEXTO, Y TOMO A WILLIAM GIBSON EN SERIO CUANDO SE REFIERE CON CAUTELA DE LA INTELIGENCIA DE LAS MÁQUINAS Y LOS CONSTRUCTOS (DE LAS METAESTRUCTURAS).”

Vox de Pandora: sobre las comunidades en el ciberespacio.

Humdog, 1994 (Carmen Hemosillo)



Campos de fuerza gravitacional entre un la Tierra y la Luna.

CRIPTO

4TO ENCUENTRO DE ARTE, CIENCIA Y CULTURA DIGITAL

Partamos de una base estructural: el arte y la ciencia son generadores de nuevos conocimientos, sin embargo habitan aparentes zonas distantes.

La Ciencia se concibe como un sistema de conocimientos objetivos elaborados mediante un método racional adecuado (experimental e hipotético-deductivo). Cada ciencia particular se distingue no sólo por el objeto estudiado, sino también por lo que estudia de este objeto, y cómo o con qué método lo estudia. La clasificación de las ciencias dependen del criterio de división que se adopte.

Al igual que las ciencias, las Artes aplican estrategias de generación de conocimientos, las cuales expresan una visión sensible y crítica acerca del mundo. Para ello se ocupan recursos, ya sean lingüísticos, sonoros, plásticos y/o tecnológicos.

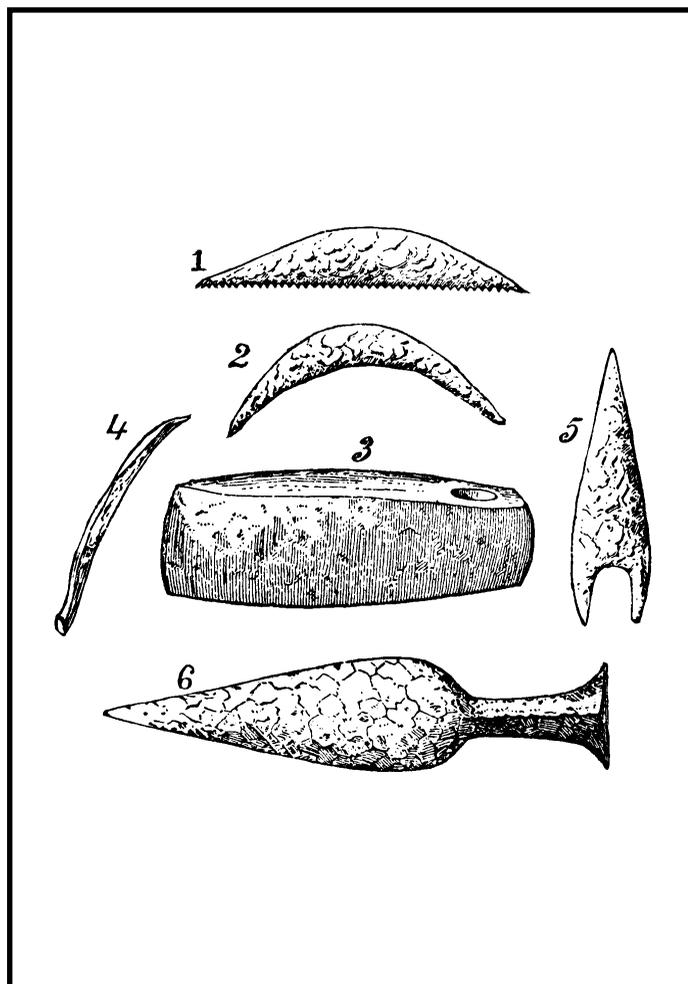
Siendo el siglo XX el de la revolución industrial, y el XXI el de la revolución digital, el conocimiento se ha transformado en una arma letal, la del desengaño. El antihumanismo radical, el control mediante algoritmos, la ciencia de los datos, el neofascismo en ascenso y la redefinición de la verdad, se pueden combatir sólo por una vía: la del Saber, la reflexión crítica y la toma de posición.

Tanto las ciencias como las artes comparten un mismo fin, el de problematizar, analizar y redefinir. Es importante derribar la muralla que separa estas disciplinas. El arte y

la ciencia no son antagonistas, al contrario, son dos ejes imprescindibles para enfrentar los problemas que definen y definirán nuestro futuro, las normas de conducta, las vías de desarrollo, las fuentes de energía y otras formas de consumo.

Para hacer posible el trabajo en conjunto se deben generar espacios híbridos en donde científicos y humanistas compartan, intercambien y generen nuevos conocimientos en un ambiente que evite cualquier sometimiento político y económico. Teniendo en cuenta una posible estrategia común que una el reciente creado Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, y el Ministerio de Cultura, Arte y Patrimonio, la Corporación Chilena del Video propone un encuentro interdisciplinario con el fin de desarrollar, en conjunto, los lineamientos necesarios para una política de arte y ciencia.

Iniciativas educacionales, experiencias museográficas, residencias de investigación, laboratorios y encuentros públicos, son prácticas transdisciplinarias que deben posicionarse en su cualidad híbrida y complementar el espacio de especialización académica. En la relación arte y ciencia urge una retroalimentación en proporción exponencial, y de la visibilidad de inquietudes, problemáticas y conocimientos que esta genera.



Cuchillos, hacha y arpón de la Edad de Piedra

Tras el cierre del Festival Franco Chileno de Video Arte -todo un hito de los años 80 para la difusión y desarrollo de la disciplina en nuestro país- se funda en 1993 la Corporación Chilena de Video y Artes Electrónicas (CChV), para potenciar la formación, la investigación, producción y difusión del video arte, las artes audiovisuales y las artes mediales en Chile, fomentando la unión entre arte, ciencia y tecnología.

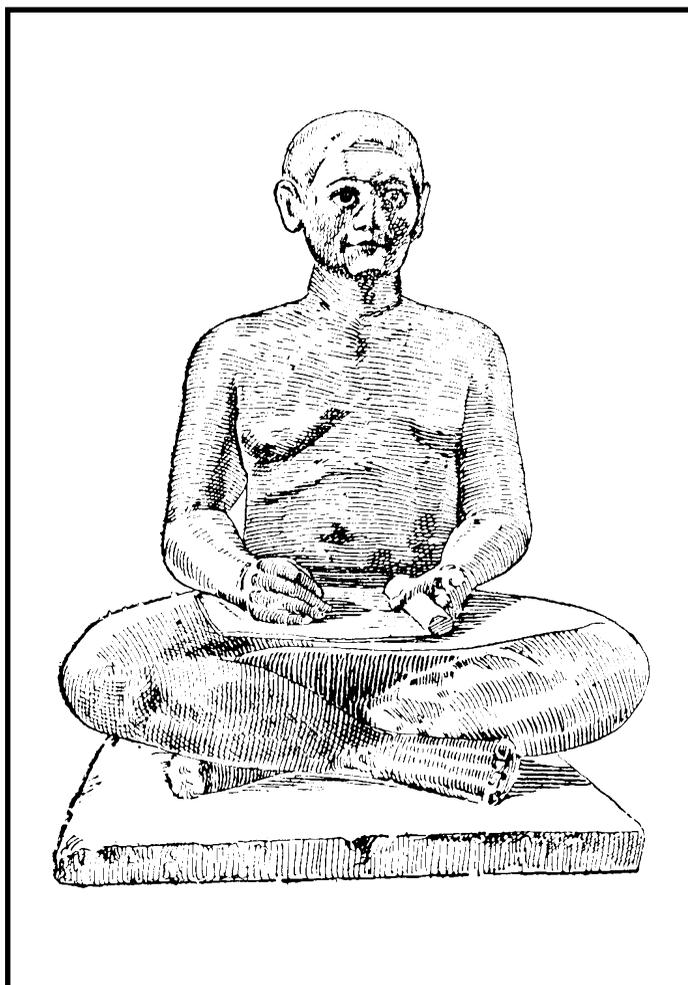
Además de la Bienal de Artes Mediales, la CChV gestiona una serie de acciones que reúnen artistas, científicos, curadores, ingenieros, músicos, cineastas, filósofos y educadores provocando modelos de pensamiento y transmisión para las nuevas interrogantes que nos impone el cambio de siglo y una era determinada por el uso de tecnologías digitales.

El año 2009 la Corporación Chilena de Video convoca el Primer Encuentro de Cultura Digital, inspirado en Nikola Tesla, pionero en la comprensión de la democratización y reflexión sobre el uso masivo de medios eléctricos y digitales, y su impacto en distintas prácticas de la vida. En su segunda versión titulada Invisible, el año 2014, el Encuentro abordó el uso masivo de herramientas digitales e Internet, explorando sus distintas implicancias éticas y sociales. En su tercera versión del año 2016, El Estado y la Naturaleza, el Encuentro contó con la activa colaboración del Archivo Nacional y abordó el acceso ciudadano a sus documentos, los vínculos entre nuevas tecnologías

y la identidad estatal, y las nuevas formas de narración interactiva no-lineal, entre otros temas.

Cripto fue el nombre dado a su cuarta edición, ampliando su foco a una comprensión de la Cultura Digital en las intersecciones entre el Arte y la Ciencia. El Encuentro buscó generar nuevas líneas de trabajo y especulación en torno a las políticas públicas, la educación y la investigación científica y artística, invitando a creadores, gestores, investigadores y pensadores de distintos campos del saber. Charlas, conversaciones y laboratorios editoriales combinaron una serie de acciones orientadas a la generación de propuestas y criterios que puedan ser adoptados por instituciones gubernamentales, el sector privado y la sociedad civil.

Enrique Rivera
Director Corporación Chile de Video



Estatua de un escriba, hombre que registraba en libros y documentos en el Antiguo Egipto

CONVERGENCIAS

Converencias fue un encuentro de conversación, propuestas e ideas en torno a la relación arte, ciencia y cultura digital, donde científicos y artistas nacionales e internacionales compartieron las realidades de sus contextos en torno a la investigación, producción, exhibición y divulgación de sus iniciativas.

Esta dinámica busca colectivizar y movilizar una co-construcción de reflexiones críticas y propositivas respecto del estado del arte de la situación, y un futuro. El objetivo es potenciar el encuentro de quienes trabajan en estas prácticas y el público general, y fortalecer la reflexión en torno a educación, mediación en arte, ciencia, cultura digital y conocimientos, en torno a la relación filosófica de estos campos en convergencia.

Converencias se estructuró en dos fechas: Viernes 19 y Sábado 20 de Octubre, en el Museo de Artes Visuales (MAVI). Los invitados del 4to encuentro de Arte, Ciencia y Cultura Digital fueron Mónica Bello, curadora y directora del programa Arts at CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear), Valeria Fonca, directora de comunicaciones y educación de ALMA Observatory (Atacama Large Millimetre Array), Andrés Couve, actual Ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Susana Eyheramendy, académica del Departamento de Estadística de la Pontificia Universidad Católica de Chile, experta en análisis de datos con foco en el cruce entre ciencias sociales y astronomía, Andrea Slachevsky, neuróloga clínica de Memoria y Neuropsiquiatría en el Hospital del Salvador y Facultad de Medicina, el músico alemán Uwe Schmidt, artista del programa de Residencias BNI, Ana María Raad, antropóloga experta en educación, innovación y cultura, y Jazmín Adler, doctora en Teoría Comparada de las Artes de CONICET-UBA-UNTREF, Argentina.



Andrés Couve, Director Biomedical Neuroscience Institute, Universidad de Chile, exponiendo en Converencias. MAVI, Octubre 2018.

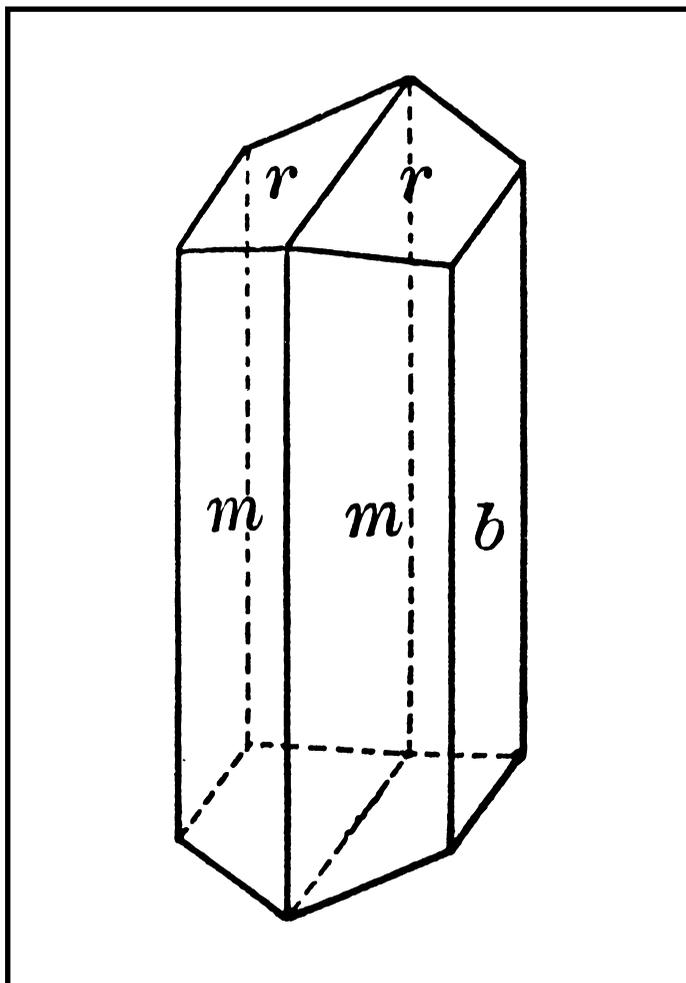


Diagrama de un anfíbol, de la clase de los silicatos, grupo inosilicatos

ARTE Y CIENCIA: PREGUNTARSE ACERCA DEL MUNDO

por **MÓNICA BELLO**

Directora de Arts at CERN

Arte y ciencia son dos ámbitos que se asocian hoy en día con destacable interés. Una cultura contemporánea híbrida, variable y en flujo permite preguntarnos acerca del lugar en el que ambas disciplinas se cruzan y se encuentran. Un marco común que nos invita a pensar más allá de las teorías y modelos actuales, y fijar la vista en los procesos de creatividad, innovación y cooperación interdisciplinar.

No cabe duda de que el binomio arte y ciencia desempeña un importante papel en las prácticas artísticas contemporáneas. Su actual relevancia germina a mediados del siglo pasado y avanza en línea discontinua de una manera persistente hasta nuestros días. La creación artística que se relaciona con la ciencia y la tecnología se debe entender dentro del marco de los debates sobre los límites del arte que tuvieron lugar en ese periodo. La experimentación y los ensayos en torno a esta cuestión resultaron en una asimilación paulatina de diferentes medios, contextos y manifestaciones culturales que caminaron al paso del avance científico y tecnológico.

Los artistas pasaron de comentar las nuevas tecnologías indirectamente en formas tradicionales a construir artefactos y mecanismos funcionales que involucran a la audiencia por medio de diferentes grados de participación y de experiencia. En 1967 Jack Burnham alienta esta relación entre el ámbito artístico y científico afirmando que “gradualmente nos movemos hacia una “artisticidad científica”, aquella que rechaza cualquier inconsistencia con la ciencia contemporánea”. El artista se involucra en el ámbito de la ciencia con la pretensión de descubrir nuevas formas de experimentación y de creatividad. Y es más, profundiza en nociones que provienen de la investigación que le llevan a entender de qué modo la

ciencia condiciona nuestra forma de entender el mundo, la realidad y la naturaleza.

Las condiciones éticas, políticas y sociales de estos procesos adquieren en este contexto una mayor envergadura y una relevancia cultural sin precedentes. Tan sólo un año más tarde, en 1968, Frank J. Malina funda Leonardo, un journal dedicado al arte contemporáneo. Malina, artista cinético y pionero en aeronáutica espacial, entendió la necesidad de crear un canal de comunicación entre artistas de todo el mundo, en especial aquellos interesados en el acercamiento a la ciencia y la aplicación de las nuevas tecnologías en sus investigaciones y obras. Tras su muerte en 1981, su hijo Roger Malina prosigue y extiende esta visión fundando Leonardo/ISAST (The International Society for the Arts, Sciences and Technology) que posibilita la interacción de la comunidad en red, o a través de encuentros internacionales, conferencias, simposios y publicaciones.

Unos cuantos años más tarde, entre 1993 y 1999 tiene lugar un capítulo sorprendente en la historia de la colaboración entre artistas, ingenieros y científicos. PAIR (The Xerox PARC Artist In Residence Program) nace en el contexto de The Xerox Palo Alto Research Center, California. En su presentación institucional, de palpable radicalidad, se habla de “un proyecto no para crear arte maravilloso o ciencia fascinante - aunque dado que se trata de personas intensamente motivadas y creativas estas cosas sucederán - sino para crear mejores artistas y mejores científicos”. Se añade además que es “un intento consciente de impulsar y reorientar las fuerzas creativas del PARC proporcionando puntos de vista, teorías y metodologías alternativas dentro de los largos pasillos y corredores de la comunidad”. Al invitar a una serie de artistas en residencia como

colaboradores de los trabajadores de Xerox, se espera que las ideas y la innovación fluyan de manera natural y emerjan nuevas metodologías para la comunicación y para el intercambio.

Los últimos años del siglo pasado fue un periodo indiscutiblemente dinámico y agitado en el que el arte traspasa definitivamente las barreras de disciplinas y lenguajes. La cultura en general se amplía de manera espectacular gracias a un acceso al conocimiento experto y al desarrollo de tecnologías de la información y de la comunicación. Con el cambio de siglo además, los desafíos globales demandan una reacción crítica ante el avance científico y la forma en que éste determina nuevas realidades. Las situaciones críticas en términos sociales, culturales, políticos o medioambientales, piden de un mayor diálogo e intercambio de soluciones entre disciplinas.

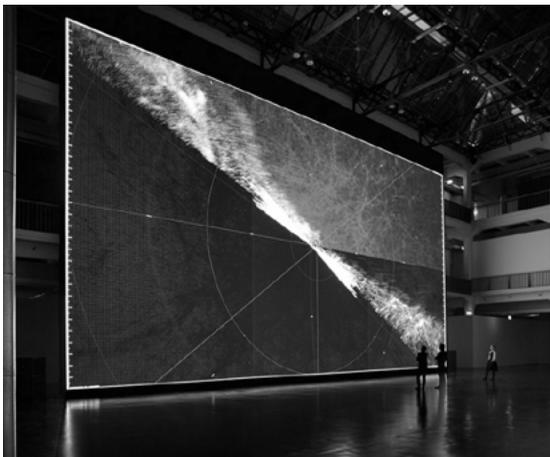
“El proceso de creatividad, cualquiera que sea, es esencialmente el mismo en todas las ramas del conocimiento y sus variedades, ya sea en el arte, en la técnica o diseño de un artefacto, o en torno a un nuevo principio científico” declara Isaac Asimov en una entrevista. Es recurrente preguntarse qué tienen en común artistas y científicos y cómo se entiende en los entornos de investigación. Altos grados de creatividad, un agudo interés por descubrir lo invisible e intangible, el afán por la exploración de nuevos territorios y la capacidad para poner a prueba el límite de nuestro conocimiento son sólo algunos los móviles comunes al arte y a la ciencia. Ambas ocupaciones, la del científico y la del artista, señalan la naturaleza incansable de nuestra especie y su persistente afán por indagar y preguntarse acerca del mundo.

En el CERN en Ginebra físicos de partículas e ingenieros ilustran diariamente la necesidad humana de explorar más allá de nuestros sentidos. Por medio de los instrumentos científicos más complejos jamás creados, que desafían la escala humana, se interpela a la naturaleza para averiguar los constituyentes fundamentales de la materia. Los artistas son invitados a residir en el laboratorio durante semanas y a convertirse en investigadores en una comunidad numerosísima, internacional y diversa. El artista y compositor Ryoji Ikeda dedicó varios periodos a profundizar en la naturaleza del universo y la investigación del CERN durante su residencia artística en 2014-15. Una de las obras derivadas de esta experiencia es la instalación de gran formato the planck universe [micro, macro](2015).

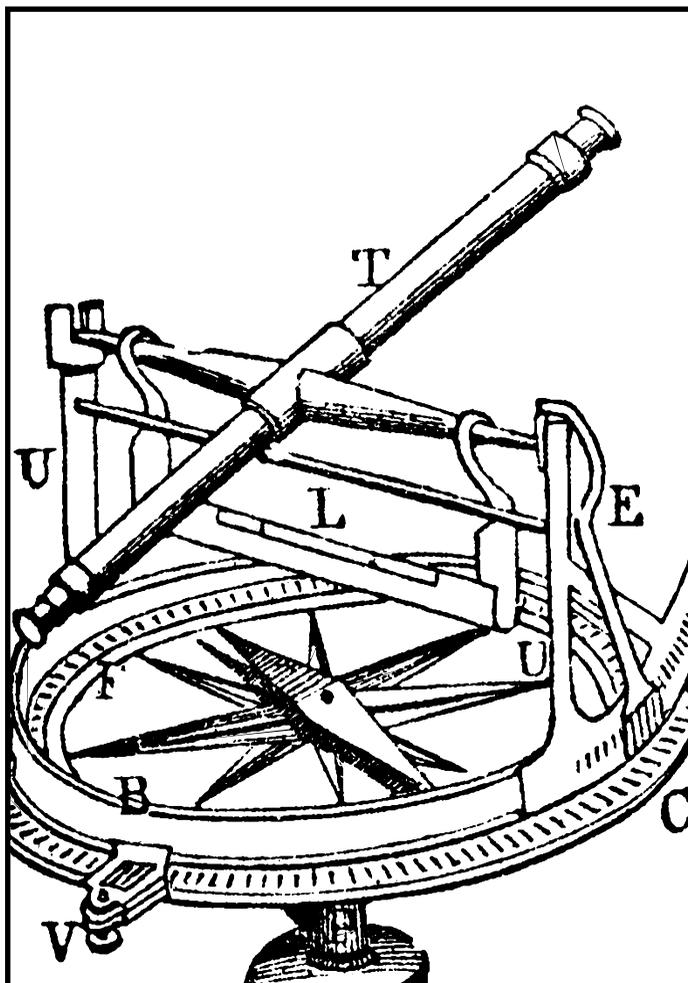
En ella Ikeda explora la percepción humana por medio de invitar al espectador a sumergirse en la escala que se extiende entre la micro escala 10-35 y la macro escala 10²⁶. La obra, describe por un lado la escala de longitud Planck que define longitudes increíblemente pequeñas que desafían la geometría clásica, y por otro, muestra la escala más alta del espacio infinito dentro del universo observable. La alta capacidad de computación digital aplicada por el artista en esta obra permite capturar la proporción prodigiosa de fenómenos indudablemente impenetrable a nuestros sentidos en proyecciones de amplio formato. Ikeda no utiliza en esta obra los datos ni las tecnologías de CERN, tampoco pretende ilustrar hechos o teorías científicos, sino que se inspira en discusiones que tuvo con los investigadores en torno una gran variedad de tópicos, cuyos resultados se reflejan visual y acústicamente en su obra.

En términos culturales la búsqueda de un mayor diálogo entre arte y ciencia permite imaginar un espectro amplio

en donde la creatividad y el pensamiento abstracto nos acerquen a propuestas cercanas a la experiencia cotidiana y a una participación diferente de los fenómenos naturales. Sin embargo, supone una certeza que en nuestra contemporaneidad la naturaleza se muestra a sí misma con mayor exactitud no ya través de nuestros sentidos, sino a través de las hipótesis científicas, las predicciones y los modelos de la ciencia. Y dado que la mayoría de nuestro conocimiento del mundo está determinado por tecnologías de alta complejidad y modelos científicos avanzados, el artista se pregunta de qué modo esta información inteligible puede condicionar nuestra realidad y mediar nuestra experiencia y comprensión del mundo.



Ryoji Ikeda (JP)



Declinómetro, instrumento que sirve para medir la declinación magnética

CUANDO EL ARTE SE ENCUENTRA CON LA CIENCIA, O LA CIENCIA SE ENCUENTRA CON EL ARTE

por VALERIA FONCEA

Directora de Comunicaciones, Observatorio ALMA

Sin duda que se necesita imaginación para llegar hasta amplias audiencias con conceptos tan difíciles como la radioastronomía. En esa tarea, artistas y músicos constituyen un imán especial. Después de todo, los artistas y los astrónomos comparten la misma curiosidad por comprender y trascender el Universo.

Esto es como una moneda: tiene dos caras. La ciencia trata de encontrarse con el arte, y el arte trata de encontrarse con la ciencia. Una instalación astronómica como ALMA es de gran atracción para artistas y músicos. Pero ellos también constituyen una forma muy interesante para explorar formas de difundir la astronomía y así llegar a personas que no se animan a comprender la ciencia.

Trabajo hace casi 8 años en ALMA y una de mis primeras impresiones fue esta: alguien con una aspiradora alrededor de las antenas, a 5000 m de altitud. Este extraño visitante fue el artista venezolano Ernesto Klar, quien realizó en 2011 una acción poética que vinculó lo que ALMA observa con la constitución de nuestro planeta, principalmente hecho de polvo.

Luego, los ingenieros que trabajaban en el sitio de las antenas se sorprendieron con otro visitante: una bola enorme. Esta vez, la artista polaca Dagmara Wyskiel trabajaba en un proyecto que consistía en la introducción de un objeto enigmático en diferentes espacios vacíos en el paisaje, como ALMA, que simulaba el resultado de la exploración de señales y ondas desde el espacio. No precisamente lo que podríamos haber esperado como una respuesta desde el Universo. Pero ahí estaba para sorpresa de todos.

Más recientemente, François Ronsiaux realizó una serie fotográfica basada en ALMA y mostrada en el Grand Palais de París, que representaba una alegoría de las teorías de conspiración y los sistemas modernos de manipulación de personas.



Ernesto Klar (VE)



Dagmara Wyskiel (PL)



François Ronsiaux (FR)

Otra artista francesa, Felicie d'Estienne d'Orves, añadió luego rayos láser a ALMA. Utilizados en la observación astronómica para posicionarse en el Cosmos, esta vez los láseres se utilizaron como una herramienta de dibujo "que permite establecer una relación de simultaneidad entre el espacio que se crea y lo que mueve la Tierra".

Todas estas visitas especiales, como la del renombrado artista japonés Norimichi Hirakawa, significan un gran esfuerzo por parte de la comunidad científica porque los artistas deben comprender de primera mano cómo funciona la maquinaria y el propósito de la investigación para obtener su propia interpretación e inspiración para trabajar.

Pero creemos que vale la pena el esfuerzo. ¡Los artistas nos ayudan a explicar la complejidad de nuestro Universo! Daniel Tirado, Paloma Chicharro y Enrique Rivera trabajaron en datos astronómicos entregados por ALMA para crear una instalación audiovisual inmersiva, para que las personas pudieran tener una experiencia sensorial de lo que sucede en los discos protoplanetarios. Músicos y artistas audiovisuales también están fascinados por el Cosmos.

Hoy es tal la demanda artística, que hemos abierto diversas vías de colaboración entre arte y Astronomía. Una de estas fue el proyecto Sonidos de ALMA, donde los complejos conceptos de la radioastronomía se conectan con el público general mediante sonidos creados por un equipo formado por un astrónomo, un ingeniero, un curador, un productor musical y el equipo de comunicaciones de ALMA. A pesar de que las ondas capturadas por ALMA son completamente diferentes a la materia prima con la que trabajan los músicos, el equipo desarrolló un método

en el que las frecuencias del Universo se transformaron en sonidos que artistas de todo el mundo utilizan para componer, compartir y crear una comunidad.

Por otro lado, hemos desarrollado un acuerdo de "residencias" artísticas llamado Simetría, en ALMA, Paranal y el Gran Colisionador de Hadrones CERN en Suiza, con el apoyo de la Corporación Chilena de Video y las Artes Electrónicas (CChV), la Agencia de Cultura Suiza Pro Helvetia, y el Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio de Chile a través de su Área de Nuevos Medios, en donde se eligió una artista Chilena, Nicole L'Huillier, y un artista Suizo, Alan Bogana, para llevar a cabo una residencia tanto en nuestras dependencias como en las del CERN. Para nosotros todas las audiencias cuentan. Y el resultado podría ser aún mejor si trabajamos no sólo con Ciencia y Arte, sino también con Comunidades Indígenas.



Felicie d'Estienne d'Orves (FR)

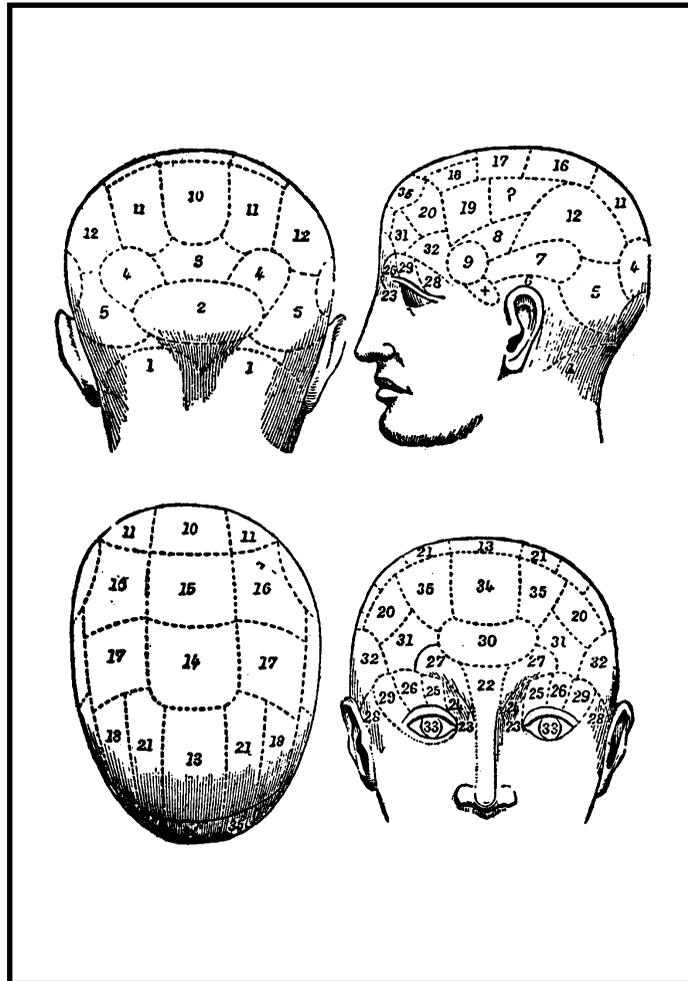


Ilustración de un estudio de Frenología, teoría médica del siglo XIX según la cual cada instinto o facultad mental radica en una zona precisa del cerebro que se corresponde con un determinado relieve del cráneo.

DE LAS PARADOJAS DE LOS NÚMEROS DEL CEREBRO, DE ARTE Y DE CIENCIA, O CÓMO 87 MIL MILLONES DE NEURONAS NO NOS SALVAN DE LA IGNORANCIA

por ANDREA SLACHEVSKY

Reflexionar sobre neurociencias, arte y ciencias plantea la interrogante del rol de las actividades culturales y de los cerebros individuales. La pregunta puede parecer meramente retórica: nos parece obvio que el arte y las ciencias son fundamentales para una mejor convivencia y la creación de mejores condiciones de vida. Pero la perspectiva de los números hace surgir una aparente paradoja: cada cerebro humano está poblado por 87 mil millones de neuronas y el globo terrestre por unos 7 mil millones de seres humanos, es decir la proporción de neuronas de cada cerebro al número de habitantes del planeta en la actualidad es de 10 a 1, y era de 58 a 1 en 1900. Pese a esta enorme multitud de neuronas, que podríamos creer que nos dota de aptitudes intelectuales extraordinarias, nuestras capacidades son bastantes más acotadas de lo que creemos: el cerebro tiene límites. ¿Por qué actividades intelectuales colectivas, como el arte y la ciencia, que han emergido en la historia humana, nos ayudan a contrarrestar los límites del funcionamiento del cerebro individual?

El estudio del cerebro nos permite comprender los límites de su funcionamiento. Una de las primeras aproximaciones a su estudio es conocer el número de sus elementos constitutivos. Estos son asombrosos. El cerebro es relativamente pequeño: pesa entre 1.300 y 1.400 g, es decir, cerca de un 2% de la masa corporal, pero consume el 20% del oxígeno y de las calorías utilizadas por todo el organismo. Como mencionamos, esta pequeña estructura parecida a una nuez está conformada por 87 mil millones de neuronas, las células más conocidas del sistema nervioso central. Pero las neuronas no están aisladas: están rodeadas por las células gliales. Se pensaba antes que éstas eran un mero pegamento, un andamiaje para las neuronas. Pero en los últimos años, las células gliales han emergido como elementos primordiales para el adecuado funcionamiento del cerebro. La proporción entre células gliales y neuronas varía en la escala evolutiva, pasando de una por cada seis neuronas en el cerebro

de las sanguijuelas a una célula glial por neurona en el cerebro humano, según los estudios de Suzana Herculano-Houzel. Así, el cerebro humano está constituido por 174 mil millones de células cuyo funcionamiento determina sus propiedades y capacidades.

Las neuronas y células gliales están comunicadas unas con otras y su propiedad fundamental es la transmisión de información entre ellas. Cada neurona puede establecer conexiones con hasta 10.000 otras neuronas, y se estima que hay en el cerebro unos 125 trillones de puntos de contactos entre neuronas, llamados sinapsis. Mediante estas interconexiones, las neuronas y células gliales conforman redes de diferente magnitud y complejidad imbricadas unas con otras, desde microrredes formadas por elementos neuronales contiguos, a macrorredes en las que interactúan neuronas y células gliales de regiones cerebrales distantes. La enorme cantidad de interacciones posibles entre los 174 mil millones de neuronas y células gliales podría originar una variedad casi infinita de cerebros, cada uno con rutas de conexiones y redes diferentes. Pero tal heterogeneidad no ocurre. Las conexiones entre los elementos neuronales no son aleatorias, sino que se establecen según determinados mapas. El proyecto Conectoma Humano, que estudia la cartografía de las redes neuronales, ha mostrado que las conexiones de los cerebros humanos se organizan según determinados patrones, desde numerosas microrredes a la existencia de tres grandes macrorredes que conforman el sustrato neuronal de las capacidades cognitivas y de la conducta.

Los 87 mil millones de neuronas del cerebro humano, con sus 125 trillones de puntos de contacto, no se organizan en una pluralidad de redes cerebrales que difieren de un cerebro a otro, y tampoco su actividad se manifiesta en una variabilidad de capacidades cognitivas y de comportamientos diferentes. Por el contrario, el estudio de nuestra imaginación, de los trastornos del cerebro

enfermo y de cómo percibimos el mundo muestran una variabilidad relativamente limitada. La imaginación, que podríamos pensar rupturista, es limitada, como lo ilustra la descripción de los monstruos del siglo XVI en *La lógica de lo viviente*, de François Jacob. “La descripción del mundo vivo del siglo XVI está llena de los monstruos más variopintos... Estos monstruos reflejan siempre lo conocido, no hay ninguno que no recuerde algo, que sea totalmente distinto de lo que puede verse aquí o allá, sólo que no se asemejan a un único ser, sino a dos, tres o más a la vez. Sus partes corresponden a animales distintos. Surge así el monstruo «con cabeza de oso y brazos de mono», el «hombre con manos y pies de buey», el «niño con cara de rana», el «perro con cabeza de pollo», el «león cubierto de escamas de pez», el «pez con cabeza de obispo» y todas las combinaciones imaginables. Los monstruos expresan siempre semejanzas, pero éstas se han convertido en heteróclitas y no se corresponden ya con el juego normal de la naturaleza”. En suma, la imaginación de lo más aterrador no es la creación de un nuevo totalmente diferente, sino que se parece a un juego de Lego en que combinamos piezas conocidas para crear una realidad diferente pero dentro del armazón de lo conocido o posible. El respeto de ese marco se repite en el imaginario contemporáneo de las películas con extraterrestres. Por ejemplo, en *Plan 9 del espacio exterior* de Ed Wood, *ET* de Steven Spielberg o *Mars Attack* de Tim Burton, los extraterrestres recuerdan los monstruos del siglo XIV: en este caso, variaciones del hombre: cuellos que se alargan, cabezas con diferentes protuberancias y deformaciones o extremidades que se añaden, desaparecen o se alargan. Pero al fin y al cabo, un cuerpo humano deformado. Parece que somos poco capaces de crear algo totalmente disruptivo o diferente de lo conocido, pese a la inmensa variabilidad de lo vivo en que se han descrito más de ocho millones de especies aún vivas.

El cerebro enfermo también es un ejemplo de los límites en la variabilidad de la expresión fenotípica, es decir, en

cómo se manifiesta la patología cerebral, psiquiátrica o neurológica. Tomemos el estudio de las alucinaciones, un fenómeno que en una primera aproximación puede parecer totalmente anómalo o grotesco: estar convencido de percibir algo inexistente en el mundo externo. Pues bien, las alucinaciones están también presentes en personas sin enfermedades cerebrales. Una encuesta en 31.261 personas en 18 países, publicada en 2015 en la revista *JAMA Psychiatry* por John McGrath y colaboradores de la University of Queensland de Australia, mostró que un 5% de las personas reportaban haber tenido alucinaciones en ausencia de trastornos de salud mental o consumo de drogas. Un fenómeno que puede parecer a primera vista absolutamente patológico y no compatible con la normalidad —percibir lo inexistente— no es siempre sinónimo de enfermedad. Pero las alucinaciones en determinadas circunstancias, por su frecuencia o intensidad, por su asociación con otros síntomas o por la incapacidad de distinguir realidad de ilusión, serán una manifestación patológica. El médico John Hughlings Jackson ya había propuesto en la segunda mitad del siglo XIX que las manifestaciones de las enfermedades cerebrales reflejan una pérdida o exageración del funcionamiento cerebral normal. Los síntomas de múltiples enfermedades neuropsiquiátricas no son creaciones de novo de un cerebro enfermo. En suma, incluso el cerebro enfermo pareciera actuar según determinados patrones.

Por último, exceptuando el reconocimiento facial, en el que sobresalimos al diferenciar variaciones sutiles de una cara a la otra, nuestra percepción del entorno privilegia la detección de generalidades sobre las diferencias. Tal como escriben los científicos cognitivistas Steven Sloman y Philip Fernbac en *The knowledge illusion. Why we never think alone*, “la mente no está hecha para adquirir detalles de cada objeto o situación individual. Aprendemos de la experiencia para generalizar a nuevos objetos y situaciones. La capacidad de actuar en un nuevo contexto requiere comprender sólo las regularidades profundas en la forma

en que funciona el mundo, no los detalles superficiales". Más aún, existe en el proceso de la percepción una interacción entre la información proveniente del entorno y la representación existente en el cerebro. En su libro *Oscuro Bosque*, la novelista Nicole Krauss describe de manera acertada el mecanismo cerebral de la percepción: un "flujo de asociaciones y perspectivas almacenadas que [el cerebro] usa cada segundo para llenar los vacíos y dar sentido a lo que los ojos transmiten".

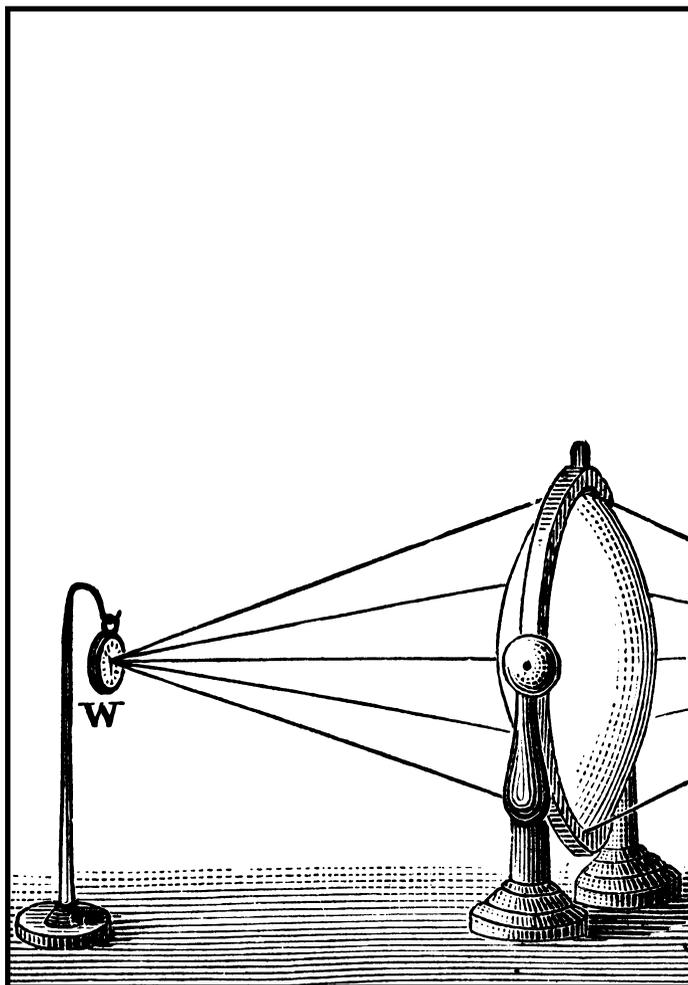
En suma, parecemos transitar de un gran número de componentes del cerebro con múltiples posibles conexiones a un número relativamente limitado de expresiones conductuales, tanto en la normalidad como en la patología. Además, este gran número de componentes no se refleja en una capacidad de detectar los múltiples componentes del entorno. Al contrario, somos ciegos a la diversidad, privilegiamos las generalizaciones y la búsqueda de patrones que confirmen nuestras ideas preconcebidas en desmedro de la detección de la novedad, minimizando información que ponga en jaque lo que creemos conocer.

Pero esos mismos cerebros limitados, "cuya principal función pareciera ser generar coherencia a toda costa", según Nicole Krauss, interactúan unos con otros, y en este proceso han sido capaces de crear las herramientas que los ayudan a sobrepasar las barreras de cada cerebro individual y enjuiciar las percepciones sesgadas de otros cerebros. Surgen así en la historia humana el arte y la ciencia. La ciencia, a grandes rasgos, puede ser definida como una actividad que crea las condiciones necesarias para cuestionar nuestras percepciones e interpretaciones sesgadas: la ciencia crea condiciones de generación de conocimientos no basados en conclusiones individuales. Más aún, la ciencia nos ha ayudado a entender el funcionamiento de nuestros cerebros, de nuestros errores perceptivos y de por qué no nos podemos fiar del conocimiento que emerge de cada cerebro individual.

Quizás una de las principales virtudes de la ciencia es ayudarnos a cuestionar nuestras certezas: «Ahí reside toda la belleza de la ciencia. Inicias el camino, lleno de asombro y curiosidad, sin saber si te llevará a encontrar la solución del problema que te llevó a iniciarlo», nos dice el escritor Benny Barbash en *Little Big Bang*.

El arte, por su parte, que puede pensarse como una actividad individual, tiene sentido porque el artista interactúa y crea con otros y para otros, artistas y no artistas, y con toda la historia del arte de la sociedad en que vive. Quizás uno de los mayores logros del arte, más allá de consideraciones estéticas, es lo que expresa el escritor Patrick Chamoiseau en *La matière de l'absence*: "los grandes artistas, las grandes obras, instalan una puerta abierta al horizonte sin horizonte de lo impensable. Y es lo que me parece importante en el gesto artístico. No el significado ofrecido, esa indigencia intelectual que nos tranquiliza, sino verdaderamente una puerta que se abre, que nunca más se cierra, y que nos transmitirá las infinitas energías de lo imposible de concebir". El arte nos ayuda a derribar las falsas verdades creadas desde la perspectiva única de un cerebro individual.

Las 174 mil millones de neuronas y células gliales parecen aglutinarse en un número limitado de componentes que nos hacen humanos de imaginaciones pobres y expertos en detectar aquello que confirma nuestras creencias. Pero a la vez, esos 174 mil millones de neuronas y células gliales dialogan con otros cerebros de similares características, y este diálogo de múltiples voces puede crear las condiciones necesarias para que emerja la heterogeneidad, como si de cierta manera permitiera liberar el potencial de esas 174 mil millones células. Pero, quizás más importante que todo, este diálogo hace posible el cambio de perspectiva asociado a la actividad científica y artística.



Estudio sobre la refracción del sonido, determinando si la onda que emite el tictac de un reloj causa un efecto en el material de un globo.

EL MUNDO MÁS ALLÁ DEL SONIDO

por UWE SCHMIDT

El tratado de Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz Sobre las sensaciones del tono como base fisiológica de la teoría de la música (1863) fue sin duda el tratado que allanó el camino de la música electrónica durante el siglo XX. La investigación de Helmholtz sobre los fundamentos fisiológicos de la música hace referencia a las teorías de la física, especialmente newtonianas, siendo este uno de los últimos científicos que conecta los conocimientos de dos disciplinas que en la actualidad se estudian por separado: la música y la física.

Recordemos que hace 2.000 años atrás los griegos entendían la música como un producto matemático-físico y que en el curso de la historia estas dos formas de conocimiento fueron desvinculadas y estudiadas de manera aislada, respondiendo al progreso tecnológico y la necesidad de especialización en las áreas de investigación, y olvidando que dichas separaciones nos han dificultado la comprensión del universo en su complejidad.

Helmholtz inventó una de las primeras máquinas de voz artificial, dispositivos simples que podían emitir vocales. Para sus estudios sobre audición diseñó diversos instrumentos, incluyendo sirenas neumáticas, diapasones acoplados a sistemas de registro, incluso un microscopio vibracional con el cual pudo registrar con precisión el movimiento de las cuerdas de un instrumento musical y su frecuencia de vibración. Estos instrumentos musicales electrónicos, en su calidad primitiva, influyeron en el desarrollo de la música electrónica a principios del siglo XX y allanaron el camino de teóricos del sonido como Werner Meyer-Eppeler, acústico, fonetista y teórico de la información, y Karlheinz Stockhausen, quienes pavimentaron el campo de la música electrónica y sus derivados, mezclando la cultura popular y la subcultura.

Según Karlheinz Stockhausen, la música electrónica tiene la obligación exclusiva de desarrollar el original.

Este nuevo sonido solía ser la única forma de arte que no se preocupaba de la emulación de la realidad o de algo ya existente, sino únicamente por la búsqueda de lo desconocido. A pesar del motor inicial, el de la autenticidad, las artes electrónicas, tanto sonoras como visuales, parecen haberse diluido en sí mismas, convirtiéndose en la copia de la copia.

La solicitud casi obligatoria de que la música electrónica tenga que ser nueva por defecto, se ha convertido en una tarea casi imposible, ya que la humanidad se ha puesto a sí misma en los márgenes de la imaginación, donde el horizonte se acerca al infinito y al cero a la vez. La demanda de Stockhausen, de que la música sea el original parece inalcanzable en los tiempos en que el presente se transforma instantáneamente en el pasado, un pasado que luego vuelve, vertiginoso, como la amenaza de una historia omnipresente pero a la vez agrupada y sin sentido, creando así una pared de ruido blanco. La música electrónica podría absorber el colapso actual y transformarlo, considerando que es parte de un triángulo entretejido en donde se conectan no sólo el ámbito de las ideas y los valores culturales, sino también el progreso tecnológico y las ciencias.

Hay una música desconocida y se extiende más allá de los eventos de la imaginación, más allá del alcance de la percepción humana consciente: los infrasonidos. La investigación de cómo estos sonidos están afectando al organismo humano puede ir de la mano, por un lado, con los primeros intentos de explorar la música del futuro, y por otro, generar una visión atrevida, una provocación, una invitación a lo que podría haber más allá de dicha pared de ruido blanco. Un acercamiento ineludible a lo desconocido.

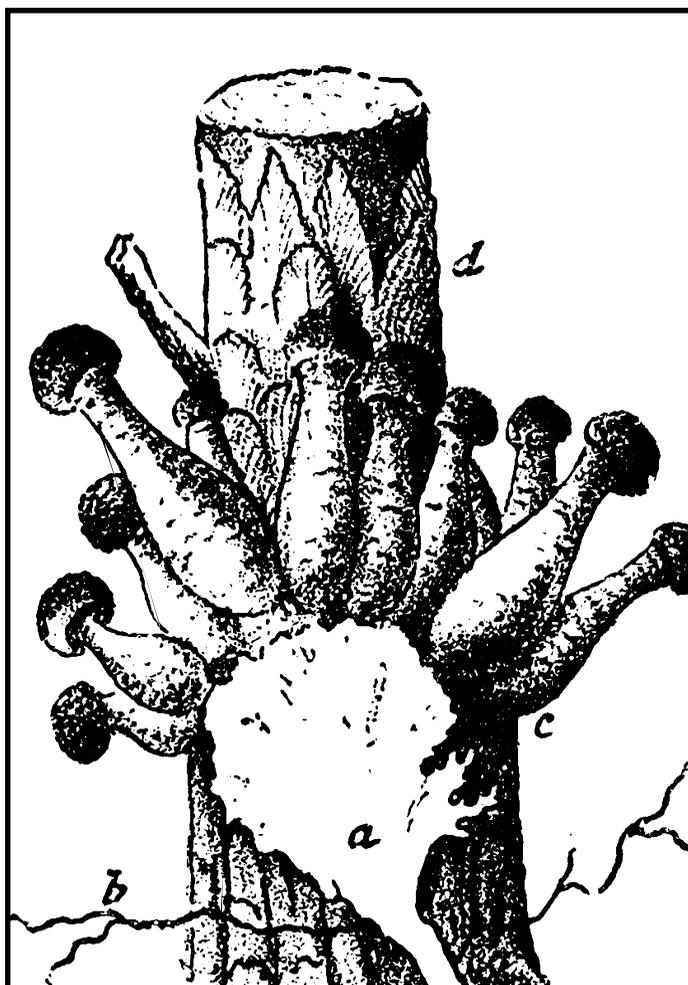


Ilustración de un grupo de jóvenes esporas de Agaricus Melleus

REFLEXIONES PARA UNA POLÍTICA DE ARTE Y CIENCIA DESDE EL MUSEO DEL HONGO

por JUAN FERRER Y NICOLÁS OYARCE
Directores Museo del Hongo

Las hifas son una red de filamentos cilíndricos que conforman la estructura del cuerpo de los hongos multicelulares. Están constituidas por una fila de células alargadas y tubulares, envueltas por una pared celular compuesta de quitina. El conjunto de estas hifas se denomina micelio. El micelio básicamente es el hongo, la seta o "callampa", es el cuerpo reproductor donde se generan las esporas.

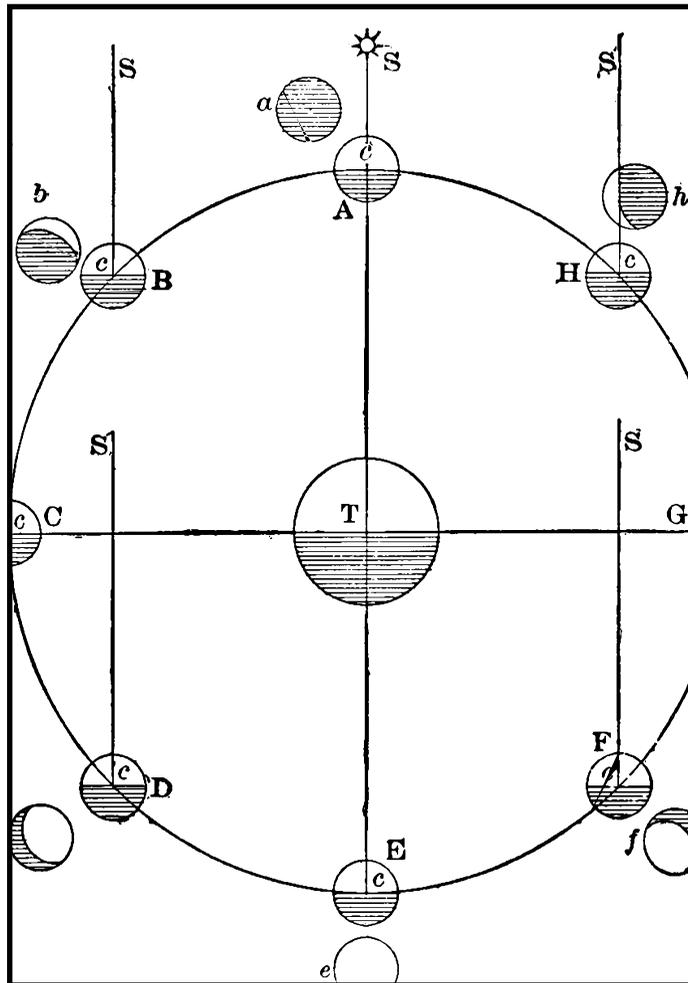
El micelio vive bajo tierra, dentro de las plantas y en simbiosis con sus raíces, interconectando y comunicando información entre todos los actores del bosque, creando una gran red de apoyo; relaciones formadas en pos de la mutua coexistencia. El museo del hongo se inspira del micelio como concepto central para operar de manera fértil en su construcción de políticas de acción, con pensamiento fluido y generando constantes convergencias transdisciplinarias, a diferencia del modelo de producción de subjetividad establecido. Construye sus propias normas y sistemas de producción para lo que llamaremos "Apariciones", que constituyen un campo nuevo que rompe con la tradicional separación entre las ciencias y el espacio destinado al arte. Haciendo una biomimesis con la ubicuidad de los hongos, el MDH aparecerá donde y cuando las condiciones sean las adecuadas.

Uno de los objetivos que tiene el Museo del Hongo es proporcionar posibilidades para la investigación de los hongos y la producción de obra, donde sea posible ir abarcando todos los niveles informativos del Reino fungi para ir generando instancias concretas de difusión y eco-crítica. Por lo tanto, al hablar de la existencia de una política en Arte y Ciencia se podría decir que en primera instancia, la educación se vería gratamente favorecida desde los primeros niveles, en todos los ámbitos, ya que entender y apreciar la ciencia permite la adquisición de una conciencia individual y al mismo tiempo global y universal; se adquiere un entendimiento de la vida, de la materia y de nuestro entorno, permitiendo así accionar

la creatividad de manera rizomática y miceliar para desarrollar capacidades orgánicas y multidimensionales para la resolución de problemas. Por otra parte, el arte y las tecnologías avanzadas posibilitan hoy nuevas experiencias estéticas y representaciones que confluyen en este cruce interdisciplinar, nutriéndose y otorgándole un valor más atractivo y cercano a través de experiencias.

Desde la transdisciplina como eje central de nuevas posibilidades, el MDH desarrolla proyectos relacionados con la experiencia inmersiva de la ciencia en procesos abiertos. Desde la primera Aparición, en una casa ruinosa y habitada por hongos, el desafío fue generar una experiencia para educar y maravillar al espectador con el mundo de los hongos, Reino que ha sido mal representado a lo largo de la historia de la humanidad y que gracias al ejercicio constante del MDH y de otras organizaciones, se irá resignificando en ese devenir. Desde la segunda Aparición se integró dentro del modelo la interacción con Museos de arte contemporáneos donde la obra tomó proporciones patrimoniales.

La diversificación y proyecciones del MDH son inminentes, apuntando a obras colectivas y monumentales que integren a la comunidad creativa y científica del mundo fungi a dialogar en torno a un mayor entendimiento de las nuevas ecologías queer, un posthumanismo, las visiones actuales de ecofeminismo y territorios posibles de búsqueda, que abren proceso a la ecocrítica y que apuntan a hacer valor a todas las diferencias, proporcionando espacios experimentales de observación de la flora, la fauna y fungi, donde el hongo se presenta como un objeto museográfico con un cuerpo que forma otras subjetividades y conexiones. La naturaleza es un espacio donde se van tejiendo representaciones. Es aquí dónde aparece la ecología queer como camino para hacer presente esa sabiduría ecológica en el saber y en el hacer, ya que sólo lo que cambia permanece, y eso también es válido para los ecosistemas y nuestra civilización.



Fases de la luna

EDUCACIÓN STEAM: HACIA UN APRENDIZAJE CONVERGENTE

por ANA MARÍA RAAD

Vivimos en una era marcada por los cambios tecnológicos, por la producción acelerada de conocimiento y el consumo. Enfrentamos nuevas dinámicas económicas (digitales basadas en miles de datos y transacciones exponenciales) con comunicaciones aceleradas e inmediatas, que afectan nuestras interacciones sociales. Asimismo, las barreras y límites del conocimiento también se diluyen, hoy el camino que recorre la tecnología, se entrecruza con la ciencia, con el arte, con la astronomía, la cultura, la inteligencia artificial, etc. La comprensión de quiénes somos como humanos, así como la forma como actuamos y nos relacionamos no es posible abordarla desde una sola mirada o perspectiva. Sin embargo, hemos recibido una educación basada en la acumulación de certezas, en lo conocido (que memorizamos), en la separación de conocimientos por asignaturas estrictamente parceladas. El mundo que enfrentamos no es posible abordarlo desde el paradigma de aprendizaje que hemos incorporado históricamente.

Desde esta perspectiva, el arte, la ciencia y la cultura digital son espacios generadores de conocimiento que necesitan complementarse y potenciarse mutuamente. Sin embargo, cada uno tiene su propio lenguaje, aproximaciones, métodos, criterios, incluso objetivos y motivos para perpetuarse. Es necesario entonces acelerar las condiciones para que se produzca el intercambio entre estos mundos, en donde cada uno aporta y dinamiza miradas, generando así nuevo conocimiento, nuevas aproximaciones, nuevas formas de comprender y proyectar el desarrollo de la sociedad.

Esta necesaria interconexión de ámbitos podría ser justificada desde la mirada productiva o de corte más económico, impulsado por los cambios que la 4ta revolución

(digital) nos anticipa. Sabemos que la digitalización de la economía, sus transacciones, sus monedas, sus fronteras de acción, demandan nuevas formas de trabajar y crear valor. Sin embargo, justificar las necesidades de abordar una generación de conocimiento interdisciplinario solo desde la dimensión de producción y necesidad de capital humano avanzado para estos desafíos, es muy limitado. Es necesario un conocimiento que responda a la complejidad socio cultural cuyo futuro es incierto y por lo tanto demanda prácticas educativas que permitan formar ciudadanos con capacidades críticas, de pensamiento profundo, creativos, colaborativos, empáticos. Estamos obligados a repensar, cuestionar, transformar los fines y las formas como estamos educando, requerimos más fluidez en la relación entre la cultura digital que viven los estudiantes fuera de las aulas y las formas como estamos educando al interior de estas. La forma como aprendemos fuera y dentro de las clases requiere una detenida observación de la forma como hoy los ciudadanos del siglo 21 interactúan y crean conocimiento.

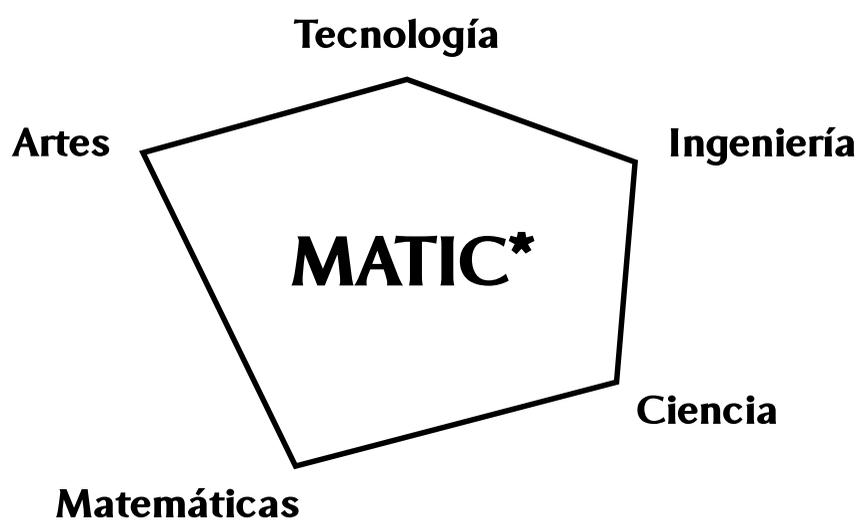
Es así como de manera emergente, pero cada vez con mayor capilaridad aparece la educación STEAM o MATIC como una respuesta a estas demandas. El principio de esta perspectiva (que hoy podríamos decir es también un movimiento, tendencia) es que por un lado el conocimiento es integrado, y que es más efectivo abordarlo desde lo práctico, desarrollando habilidades como el hacer preguntas, o pensar críticamente, junto con los conocimientos específicos como los científicos, matemáticos, comprender la lectura, etc. Este es un enfoque que integra las ciencias, la tecnologías, las ingenierías, las matemáticas y las artes, que pone el énfasis en las metodologías activas, es decir aquellas que integran herramientas, procesos, y que justamente

amplían las capacidades de creación. El desarrollo de una perspectiva STEAM o MATIC implica abordar la indagación, la búsqueda de factores de forma profunda, desarrollar habilidades que permitan aprender a lo largo de la vida, la creación de aprendizaje permanente, así como la capacidad de crear e innovar en donde la creatividad es el motor y a su vez amalgama de estos conocimientos y nuevos saberes.

La educación STEAM / MATIC se despliega al ir incorporando metodologías innovadoras transversales, que se aplican dentro y fuera del aula, en formatos o abordajes más transformadores, como el Aprendizaje Basado en Proyectos, o al interior de espacios "Maker" a través de los cuales los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades que les permiten interdisciplinariedad, contextualización de los contenidos, desarrollo de capacidades y habilidades claves de creación y diseño, capacidad de resolver un desafío y lograrlo colaborativamente, utilizando la Tecnología y los nuevos medios con sentido práctico.

Dentro de los desafíos inmediatos, está el poder contar con una política de ciencia, educación e innovación que reconozca la urgencia de potenciar estos aprendizajes convergentes, la necesidad de asegurar el desarrollo de habilidades claves para la innovación, la ciencia y la creatividad, mediante el trabajo cercano entre docentes, científicos, artistas ya que la evidencia nos indica lo fructífero y relevante de este trabajo conjunto. Así mismo, se requiere promocionar metodologías prácticas y efectivas, que sean valoradas y reconocidas en los espacios formales e informales, desde la escuela hasta las bibliotecas o centros culturales. Se debe poner énfasis en la necesidad de cerrar brechas existentes entre hombres y mujeres al abordar las carreras STEAM, ya que se evidencia

un claro sesgo que perjudica la incorporación de mujeres en estos ámbitos. Así mismo, una política con enfoque STEAM debe recoger la identidad y el sentido local, en donde los factores geográficos, culturales, históricos, dan sentido y conexión con el entorno, como es el caso chileno de sus desiertos, glaciares, raíces culturales, lenguajes, etc. Para avanzar decididamente hacia una educación STEAM requerimos cruzar el umbral de lo que hoy conocemos como saberes adecuados y necesarios, necesitamos generar espacios para que los distintos ámbitos del saber confluyan y converjan, desafiar la forma como aprendemos y sobre todo, innovar en el qué y cómo aprendemos hoy.



*del inglés STEAM (science, technology, engineer, art and mathematics).



Imagen de una escuela griega, tomada de una pintura de un jarrón

ARTE-CIENCIA-TECNOLOGÍA: DESAFÍOS Y METODOLOGÍAS TRANSDISCIPLINARIAS EN CONTEXTOS EDUCATIVOS

por JAZMÍN ADLER

Cuando el artista se ve forzado a transformar una idea de un concepto, una emoción o una intuición en una representación lógica, algo muy difícil de lograr sin trivializar el concepto original, lo que generalmente ocurre es que las sutilezas de la obra se pierden en este proceso de reducción y transformación, por el simple hecho de tener que definirlos con una precisión matemática. Un método diferente propone comenzar con una idea desde lo tecnológico, y dejar que la obra fluya desde el conjunto de posibilidades tecnológicas. Esto elimina el problema de encontrar equivalentes matemáticos, ya que se comienza con uno, pero el inconveniente es que resulta difícil llevar la obra más allá de la referencia propia, es decir que, por lo general, estas obras sólo reflejan la tecnología que usan, sus procesos y efectos.

Jim Campbell, "Diálogos ilusorios: el control y las opciones en el arte interactivo", Leonardo, vol. 33, 2.

Los desafíos planteados a la hora de diseñar e implementar políticas educativas y culturales que impulsen los cruces entre el arte, la ciencia y las tecnologías suponen asumir un cierto grado de reciprocidad entre estas tres esferas: mientras que la producción artística necesariamente precisa de conceptos para que las ideas puedan plasmarse en determinadas estéticas, los desarrollos tecnológicos logran materializarse a través de las claves proporcionadas por conocimientos teóricos informáticos, matemáticos, físicos, químicos o biológicos, pero también antropológicos, sociológicos, históricos, psicológicos, lingüísticos y semióticos. Cabe destacar la importancia de las denominadas ciencias blandas en el diálogo praxis-reflexión para evitar una concepción nacida de la

tradicional estructuración jerárquica de las disciplinas, ampliamente difundida, de acuerdo a la cual las ciencias humanas y sociales no poseen el mismo status que las prestigiosas ciencias duras.

La reciprocidad entre los campos del arte, la ciencia y las tecnologías, referida en el párrafo precedente, involucra ciertas dificultades provocadas, en parte, por la diversidad de las formaciones de los artistas que se desempeñan en el ámbito de las denominadas "artes tecnológicas", "artes electrónicas" o "artes mediales", entre otras de las categorías frecuentemente adoptadas para designar a estos cruces. En términos generales, es posible identificar tres configuraciones que dan cuenta de la multiplicidad de disciplinas, conocimientos y saberes comprometidos en su praxis. En algunas ocasiones, los artistas cuentan con una formación fundada en distintos ámbitos disciplinares los cuales se atraviesan y solapan en el diseño y la ejecución de las obras. En otros casos, participan de colectivos artísticos cuyos integrantes provienen de distintos campos, como las artes visuales, el cine, la música, la danza, el diseño, la física, la matemática, la biología y la ingeniería, entre otros. Una tercera alternativa comprende la labor de aquellos artistas que se desempeñan individualmente pero aun así precisan de la colaboración de determinados especialistas, quienes aportan los conocimientos prácticos y teóricos necesarios para poder desarrollar sus proyectos.

Algunas iniciativas educativas impulsadas durante los últimos años en Argentina conciben los desafíos suscitados por la implementación de metodologías transdisciplinarias. Entre ellos, la Maestría en Tecnología y Estética de las Artes Electrónicas de la Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF), dirigida por Mariela Yereguy y creada en 2009. La propuesta de su plan de estudios consiste en

atender a las particularidades de las convergencias entre disciplinas artísticas, científicas y técnicas, impulsando un permanente diálogo entre la actividad práctica y la reflexión teórica.

Junto con Claudia Valente, en la Maestría dictamos la materia “Lenguajes de las Artes Electrónicas”, experiencia que nos ha planteado desafíos transdisciplinarios inclusive desde el punto de vista de la docencia. A lo largo de las clases trabajamos las particularidades de producir obra con dispositivos tecnológicos, y proponemos una reflexión profunda en torno a sus características inherentes, así como los desafíos metodológicos implicados en su realización. En esta materia hacemos foco en la noción de espacio, en sentido físico pero también en su dimensión conceptual. Uno de los ejercicios/experiencias que proponemos al grupo es producir un sistema físico en el espacio del taller a partir de las combinaciones de elementos simples y mecánicos (sogas, precintos, cintas de papel, poleas, luces y punteros láser, entre otros). Esta actividad se sustenta en la noción de sistema, propia tanto de las artes como de las ciencias. Invitamos a los estudiantes a construir un sistema que modelice el proceso de producción de obra electrónica y presente nodos conectados en inteligencia de actuación. Luego discutimos grupalmente sobre lo producido y proponemos procedimientos y tácticas para resolver cada instancia de producción. La clase siguiente visualizamos el registro de la actividad e invitamos a realizar algunas reflexiones en conjunto. El análisis de la actividad experiencial basada en la noción de sistema nos lleva a profundizar en el conocimiento sobre métodos de conocimiento y producción del arte, la ciencia y la tecnología para impulsar métodos transdisciplinarios de investigación y creación.

Otra experiencia interesante para abordar los intercambios disciplinares entre el arte, la ciencia y la tecnología en el contexto educativo ha tenido lugar en el marco de grupos de investigación desarrollados en el ámbito universitario. Uno de ellos es el colectivo Ludión: Exploratorio Latinoamericano de Poéticas/Políticas Tecnológicas, radicado en el Instituto de Investigaciones Gino Germani de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires, dirigido por Claudia Kozak. Los miembros del equipo provenimos de distintos campos, como historia del arte, literatura, filosofía y ciencias de la comunicación. Nuestras distintas investigaciones se encuentran nucleadas en torno a la noción de las prácticas designadas como tecnopoéticas. Bajo la categoría de tecnopoéticas comprendemos aquellos proyectos que desde distintas disciplinas, medios y lenguajes constituyen maneras específicas de asumir el espacio técnico-artístico pero también el espacio técnico social se inscriben. Ahora bien, las tecnopoéticas reconocen su inserción en el mundo técnico contemporáneo de maneras muy diversas: en ocasiones, las prácticas apelan a un enaltecimiento acrítico de las tecnologías empleadas y, en otras, permiten entrever posiciones más “insumisas” que ponen en jaque a los dispositivos, desviándolos de los usos y funciones para los cuales han sido originalmente creados. Las diferentes tecnopoéticas latinoamericanas estudiadas por el grupo han sido plasmadas en la plataforma Ludión.org, un sitio

integrado por distintos materiales que proponen una recuperación histórico-crítica de proyectos de arte y tecnología y operan lecturas reflexivas sobre los mismos: entrevistas a artistas, investigadores y curadores latinoamericanos que trabajan en la intersección del arte, la ciencia y la tecnología; un radar de artistas de la región;

un glosario de términos afines al campo; un mapa de instituciones que impulsan el terreno de las tecnopoéticas; una serie de manifiestos; y una línea cronológica de la historia del arte y la tecnología en Argentina a lo largo del siglo XX.

Si bien los intercambios arte/ciencia/tecnología son cada vez más fluidos en el contexto de la cultura digital – en la Argentina el ámbito de las artes electrónicas ha crecido a un ritmo acelerado, por lo menos desde fines de los años noventa hasta el presente–, aún resta mucho trabajo por hacer en torno al diseño de metodologías transdisciplinarias destinadas a la educación, producción e investigación. A fin de cuentas, los primeros pasos dados de manera decidida hacia el desarrollo de nuevas estrategias, recurrentemente se sustentan en la experiencia antes que en la teoría: un gesto/táctica que encarna en sí mismo todo un desafío.

**ENFOQUES INTERDISCIPLINARIOS
A LA CIBERNÉTICA DE SEGUNDO
ORDEN EN EL INICIO DE LOS
AÑOS SETENTA EN CHILE.
EXPERIENCIAS ARTÍSTICAS, CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS.**

por IGNACIO NIETO, NÉLIDA POHL, MARCELO VELASCO

Nos interesa mucho el futuro. Solíamos decir que el futuro es un invento de la industria de los medios porque, en estricto rigor, el futuro no existe: solo tenemos un presente permanente. Al mismo tiempo, somos permeables a las representaciones prediseñadas del futuro que recibimos por medio de metáforas, imágenes y deseos artificiales y no), y que no reflejan necesariamente la realidad. Por ello, nos interesa analizar la historia de los conceptos y las metáforas e imágenes asociadas que en el pasado han construido realidades basadas en ideas de cómo sería el futuro.

La investigación experimental es muy específica, compleja y se realiza en el marco de variables altamente controladas. Cuando los públicos no especializados toman conocimiento de las ideas derivadas de este tipo de investigación, suelen emplearse metáforas. Las metáforas amplían el alcance de la idea inicial, pierden el dominio específico de validez y tienden a sufrir un desplazamiento semántico. Incluso cuando se utilizan de forma cuestionable, estas metáforas suelen conservar el estatus de hecho científico.

Hoy hablaremos de la cibernética como disciplina universal, como la denominó Bowker en 1993, y de cómo se encarnó en Chile durante principios de los años 70 en tres casos distintos (ciencia, gobierno y arte), con diferentes consecuencias. Estas experiencias tienen en común la apropiación particular del concepto y su paso natural a la cibernética de segundo orden, aunque no se la haya denominado de este modo.

Nuestro equipo de investigación no está afiliado a ninguna institución académica. Somos tres investigadores que estamos interesados en la relación entre el arte y la ciencia, y en las consecuencias sociales de esta relación.

Históricamente, la cibernética nace del deseo de desarrollar un nivel más sofisticado de control sobre las máquinas y su desempeño durante y después de la segunda Guerra Mundial, y puede definirse como el control automático de la maquinaria compleja con la ayuda de la retroalimentación y la comunicación electrónica.

La estrategia de crear equipos interdisciplinarios durante la guerra fue fructífera, y los conceptos nuevos que surgieron para mejorar la interacción entre las personas y las máquinas tuvieron un atractivo irresistible: la promesa de poder comprender todas las conductas basadas en propósitos; es decir, la conducta de los sistemas vivos, la psicología humana, el cerebro, la ingeniería eléctrica, las telecomunicaciones, las sociedades, las organizaciones, el Gobierno, etc.

El esfuerzo en pos de la interdisciplinariedad fue un esfuerzo por crear una metadisciplina común: la cibernética.

El auge de la cibernética surgió de forma independiente en nuestros tres casos chilenos, con entrecruzamiento mínimo. En 1959 Humberto Maturana, un neurofisiólogo chileno, trabajó con Warren McCulloch y otros científicos en una investigación que dio origen a un artículo clásico llamado *What the Frog's Eye tells the Frog's Brain*. McCulloch fue uno de los organizadores de las conferencias Macy y un promotor entusiasta del punto de vista cibernético.

El resultado de este trabajo experimental fue, al igual que muchos de los experimentos neurofisiológicos de la época, contradictorio. El ojo de la rana no estaba enviando al cerebro aspectos del «mundo» (en realidad,

del mundo humano), sino configuraciones visuales que solo tenían sentido para el mundo de la rana. Estas señales que se enviaban al cerebro formaban pequeños objetos móviles, como una mosca a punto de ser atrapada. En resumen, el sistema nervioso no capturó el mundo como un detector pasivo de la realidad; en su lugar, construyó activamente un mundo determinado por la organización y la estructura del organismo mismo. Si se trata de un organismo vivo, entonces el mundo que ese organismo construye es el mundo correcto para sí mismo.

El investigador solo podía comprender el mundo de ese sistema vivo a partir del comportamiento concreto exhibido por el organismo, y no en función de su mundo como entidad independiente. Maturana dijo que todo lo que se dice es dicho por un observador. Además, dado que los sistemas biológicos son sistemas autónomos cuyo único propósito (si lo tienen) es mantenerse con vida, cualquier conducta basada en un "propósito" que puedan exhibir vuelve a remitir al observador.

Esta es la base de la cibernética de segundo orden: la circularidad de la cibernética de la entidad cibernética observadora. Todas estas reflexiones ontológicas fueron desarrolladas en profundidad por Maturana y Francisco Varela en varias publicaciones teóricas, influenciadas en gran medida por la terminología de la cibernética y de la teoría de sistemas.

Heinz von Foerster acuñó el término «cibernética de segundo orden». También fundó el Biological Computing Laboratory (BCL) de la Universidad de Illinois en 1958, con miras a vincular la Biología con las Ciencias de la Computación. Además de Maturana, muchos otros

llamados cibernetas visitaron el BCL. Uno de ellos fue Stafford Beer, quien fue parte de la segunda experiencia chilena con la cibernética que describiremos hoy, explicada en profundidad por la facultativa del MIT Eden Medina en su libro *Revolucionarios cibernéticos*. Stafford Beer es reconocido por su uso de la cibernética en la gestión de organizaciones complejas. Escribió libros como *Decision and Control*, *Brain of the Firm*, y *Designing Freedom*. Debido a su amplia experiencia gestionando importantes empresas, Beer fue contactado en 1971 por un joven ingeniero llamado Fernando Flores, a quien se le había encomendado que encontrara la manera de organizar la gestión de más de 150 empresas recientemente nacionalizadas por el gobierno socialista de Salvador Allende. El gobierno de Allende estaba bajo una fuerte presión debido al embargo instaurado por la administración de Nixon, que se sumaba a la fuerte oposición que enfrentaba en el Congreso. Allende quería poner una distancia entre el proyecto socialista chileno y el tipo de burocracia de la administración Soviética.

El socialismo chileno era democrático, pero también necesitaba ser eficiente en el marco de un complejo entorno local y externo. El socialismo chileno era democrático, pero también necesitaba ser eficiente en el marco de un complejo entorno local y externo. Fue aquí cuando la cibernética, en su versión conocida como cibernética de la gestión, se planteó como la solución de punta a este desafío prácticamente imposible de afrontar: organizar y gestionar la economía de manera tal que la libertad individual y el control vertical convivieran en armonía. En ese momento, Beer estaba fuertemente dedicado a la aplicación de la cibernética para evitar la gestión centralizada, por medio de un gobierno adaptativo que busca la homeostasis para afrontar

las complejidades de las innumerables y diversas necesidades sociales.

Después de ocho días de trabajo, formuló el Plan para la regulación cibernética de la economía social de Chile. Beer fue designado como director científico del proyecto, llamado Cybersyn (Cybernetics + Synergy) o SYNCO. El proyecto diseñado por Beer comprendía cuatro componentes:

Cibernet: una red electrónica de modelo similar a la Arpanet de EE. UU., pero con recursos informáticos mínimos. Su propósito era conectar las empresas nacionalizadas con la administración central en Santiago a través de máquinas de télex.

Ciberstride: un programa que creaba una simulación de la economía a partir de estadísticas simples proporcionadas por las distintas empresas de todo el país.

Ciberfolk: un programa que conectaría a las personas con sus líderes. En esencia, poco más que un grupo de discusión telefónica a gran escala.

La sala de operaciones (Op Room) donde se presentaría toda la información relevante y se tomarían las decisiones. Era solo un escenario que no controlaba ningún aspecto del proyecto, donde se proyectarían las diapositivas supuestamente creadas por los trabajadores en sus respectivas empresas. Sin embargo, no recibió ninguna transmisión «en vivo».

Parecía sacada de una película de ciencia ficción. En la sala había un diagrama del modelo de control cibernético de Beer, basado en su idea del funcionamiento del sistema nervioso.

Una vez que la sala de operaciones estuvo instalada (pero no operativa), se invitó a Allende a sentarse en una de las sillas «de control», pero él respondió «no debería ser yo quien se siente aquí, sino el pueblo». Este episodio dejó en evidencia la contradicción entre el diseño orientado hacia el control de la gestión, y el deseo de Allende de democratizar la participación de los obreros.

La pasión de Flores por el control chocó con los ideales del socialismo democrático. Cybersyn también enfrentaba otros problemas, como deficiencias técnicas importantes y la carencia absoluta de pruebas piloto. El proyecto nunca funcionó realmente, y fue destruido después del golpe de estado de septiembre de 1973. En esos días, el artista y arquitecto chileno Juan Downey estaba viviendo en Nueva York. Los violentos sucesos que estaban ocurriendo en Chile le causaron un profundo impacto que tal vez influyó en el paso a su nueva etapa de creación: de la creación de piezas electrónicas interactivas, a un período de instalaciones de videos etnográficos.

Esta es la tercera experiencia de cibernética chilena, descrita por Julieta González en su ensayo «Una utopía de la comunicación de Juan Downey» publicado por el Museo Tamayo en México. Durante los años 60, Downey conoció al artista argentino Julio Le Parc, quien lo persuadió de que el arte debe ser revolucionario. Al mismo tiempo, adoptó las ideas positivistas de los primeros avant-gardes, quienes planteaban que el arte producido mediante la tecnología debería cambiar el mundo, como aclamaban los constructivistas rusos.

Durante los años 60, Downey conoció al artista argentino Julio Le Parc, quien lo persuadió de que el arte debe

ser revolucionario. Al mismo tiempo, adoptó las ideas positivistas de los primeros avant-gardes, quienes planteaban que el arte producido mediante la tecnología debería cambiar el mundo, como aclamaban los constructivistas rusos. Sin embargo, Downey se basó en las teorías contemporáneas. En 1968 leyó la obra *System Aesthetics*, de Burnham, que conecta el arte con la Teoría de Sistemas y sugería que estábamos transicionando desde «una cultura orientada al objeto, hacia una cultura orientada al sistema». A partir de entonces, el pensamiento cibernético fue determinante en el trabajo de Downey, quien se vio influenciado por autores como el neurofisiólogo Warren McCulloch, el lógico Walter Pitts y el fisiólogo Arturo Rosenblueth.

También conoció a Gregory Bateson, quien estaba profundamente interesado en los aspectos filosóficos de las teorías de sistemas y la cibernética, lo que mostró a Downey un espectro más amplio que el desarrollo tecnológico en el cual proyectar su obra.

Desde su asentamiento en Washington en 1965, Downey comenzó a trabajar con las ideas de retroalimentación y la transformación de la energía, desarrollando una serie de espectáculos improvisados, como *Human Voice*, en el que reunió a un grupo de personas en un espacio donde las conversaciones fueron grabadas y luego reproducidas para que los espectadores participaran e interactuaran con las grabaciones y con las otras personas.

Estas obras de arte iniciales ayudaron a consolidar la noción de cibernética en su obra; más específicamente, el aspecto de la comunicación entre el observador y el observado, representado a través de las dinámicas sociales en un espacio. Downey creía que debía existir

un intercambio de energía entre el espectador y la obra de arte.

Esta idea fue llevada a un extremo con la obra *A Clean New Race* de 1971, donde instaló, en su departamento de Nueva York y con su familia dentro, un suministro de oxígeno y luz para el cultivo y crianza de plantas y animales como peces, aves de corral, cabras, perros y humanos. Más adelante, también proyectó un sistema de desalación de agua marina propulsado por un molino de viento, para una casa en la playa que nunca llegó a construir.

Tiempo después, Downey decidió reconectarse con América Latina. Al comienzo de ese período, la democracia de Chile terminó de forma violenta, después de lo cual Downey nunca más volvió a crear sus propios productos tecnológicos. Empezó a utilizar solo tecnología prefabricada, como cámaras de video y televisores, y pasó a dedicarse a la filmografía etnográfica y la antropología comparada. Esta fue la segunda etapa de su carrera. Dejó de enfocar su arte en los espectadores de su obra y pasó a centrarse en el otro, específicamente, en las comunidades indígenas latinoamericanas, a las que les entregó equipos de grabación para que se grabaran a ellos mismos.

Estas comunidades difirieron entre sí en todos los aspectos, desde cómo utilizaron videogradora hasta las cosas que efectivamente grabaron. Esta fue la génesis del proyecto *TRANSAMÉRICA*, que llevó a Downey a México, Guatemala, Bolivia, Perú, Chile y, finalmente, Venezuela. En palabras de Downey: “Un relato en video desde Nueva York hasta el extremo sur de América Latina. Una forma de encerrarse en el espacio mientras

se evoluciona en el tiempo. La reproducción de una cultura en el contexto de otra, la cultura misma en su propio contexto y, finalmente, la edición de todas las interacciones entre tiempo, espacio y contexto para crear una única obra de arte».

En el proyecto se identificaron aspectos de la cibernética en las culturas indígenas, como las formas de vida cíclicas (lo que hoy se conoce como ecológico) sin mediación de la tecnología. Aquí, Downey finalmente encontró la encarnación perfecta de la cibernética como una forma de vida. Downey nunca abandonó el pensamiento cibernético. De hecho, lo validó en su nueva etapa dedicada a la filmación etnográfica.

Tomó su visión sistémica a un extremo, sugiriendo una última obra de arte definitiva en la que los nativos Yanomami deberían devorarlo para que el ciclo de retroalimentación pudiera continuar.

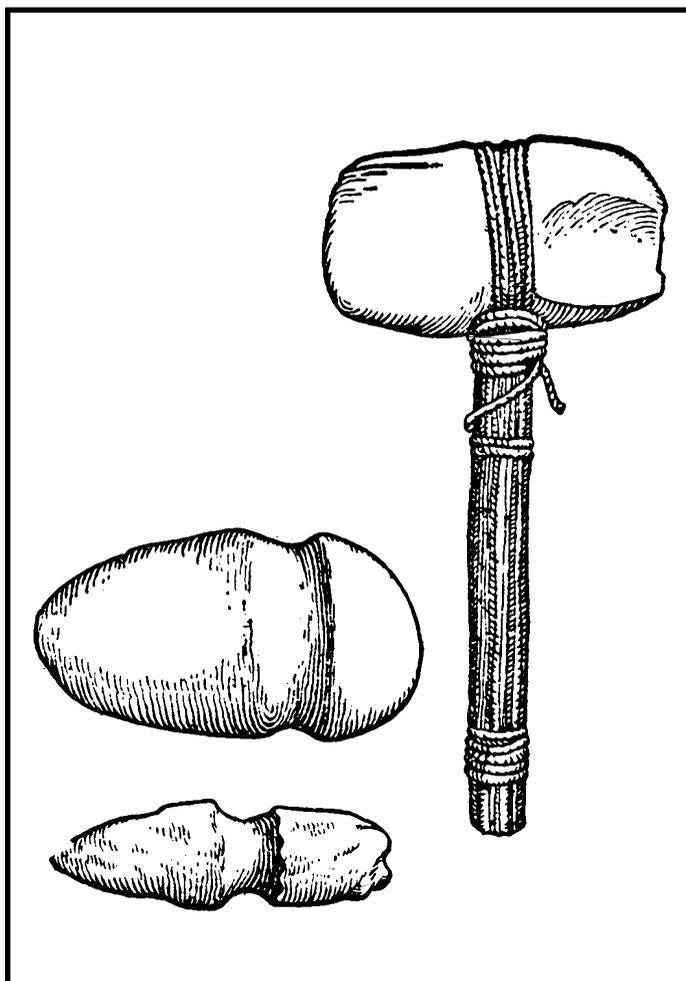
Nosotros creemos que en los tres casos la cibernética derivó naturalmente en su versión de segundo orden, una que incluye una mirada reflexiva que incluye el quién controla un sistema determinado, y con qué propósito. Maturana formalizó esta idea en su impecable obra sobre la ontología del observador. Cybersyn mostró tanto que la cibernética no era un recurso mágico, como las contradicciones inherentes que se manifiestan al intentar armonizar técnicas de control con una sociedad civil participativa. Juan Downey, por su parte, hizo un esfuerzo radical, no solo al desmaterializar el razonamiento cibernético, sino al dedicarse de lleno a la subjetividad del video.

Por lo tanto, ¿qué hemos aprendido de estas experiencias? Citando a Geoffrey Bowker, «la cibernética, como lingua

franca, ayudó a facilitar la comunicación entre distintas disciplinas. Sin embargo, el hecho de que los modelos, las metáforas y las analogías sean compartidas no los legitima por sí solo. También se debe aplicar otros criterios de coherencia lógica y utilidad pragmática».

Las nociones universales, como la cibernética, siguen vivas hoy. Por ejemplo, términos como sostenibilidad, ADN (como código genético), innovación, información, fitness, inteligencia, adaptación y evolución tienen connotaciones potentes e impredecibles, validadas por su estatus científico. Nosotros creemos que el arte podría asumir un papel esencial y colaborar activamente para validar la relevancia de estos conceptos fundamentales que rápidamente permean a la sociedad.

También creemos que los artistas —no todos ellos, pero al menos un grupo entusiasta— deberían utilizar su perspectiva única para invadir el territorio principal de la ciencia, específicamente, el método científico, haciendo diferentes preguntas acerca de la naturaleza y construyendo así una práctica de creación de la realidad (ontología según Georgina Borns) sumamente compleja, pero urgente, cuyos resultados reflejen una supraconciencia de los propósitos, el diseño experimental, el uso y las consecuencias de generar cualquier conocimiento científico.



Implementos del Neolítico. Imágenes no están a escala.

CRIPTO / DOCUMENTAL

Cripto es un documental interactivo de once cápsulas que pueden ser navegadas en forma libre y autodidacta.

Inspirado en los postulados del filósofo alemán Markus Gabriel a propósito del Nuevo Realismo y la hibridación análogo-digital en las sociedades contemporáneas, el documental interactivo Cripto propone una reflexión en torno a la transformación y aceleración del rol de los humanos en la naturaleza a propósito de la incorporación de tecnologías militares y de la inteligencia artificial como un factor determinante en la construcción de nuevos paradigmas y realidades, fenómeno que el filósofo Paul Virilio ha llamado Dromología.



CRIPTOMONEDAS
GUILLERMO TORREALBA

Fundador y CEO de SurBTC Buda.com, la primera empresa que desarrolla y opera mercados de criptomonedas en Chile, Colombia, Perú y Argentina con sede en Chile.



REINO FUNGI
GIULIANA FURCI

Micóloga nacional, investigadora, directora de Fundación Fungi y autora de la única Guía de Campo de Hongos en Chile. Es colaboradora en el Museo Nacional de Historia Natural.



INTELIGENCIA
ARTIFICIAL
JOHN ATKINSON

Micóloga nacional, investigadora, directora de Fundación Fungi y autora de la única Guía de Campo de Hongos en Chile. Es colaboradora en el Museo Nacional de Historia Natural.



OBSERVATORIO ALMA
SEEICHI SAKAMOTO

Representante del Instituto Nacional de Ciencias Naturales de Japón (NINS), institución que forma parte del Observatorio ALMA. Su presencia en nuestro país marca el inicio de una fluida relación de intercambio entre astrónomos japoneses y chilenos.



DERECHOS DE AUTOR

VLADIMIR GARAY

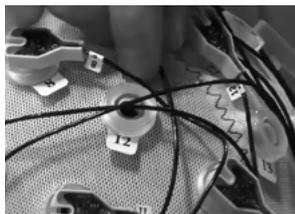
Vladimir Garay es parte de la ONG Derechos Digitales, organización que defiende y promueve los derechos humanos en el entorno digital, actualmente dirige el equipo de incidencia pública, donde define y ejecuta las estrategias de influencia de la organización hacia actores públicos, privados, sociedad civil y público general.



ECONOMÍA CULTURAL

SOFÍA LOBOS

Ingeniera Comercial con mención en Economía, Máster en Dirección de Artes, Política y Práctica en la Universidad de Manchester. Actualmente es Secretaria Ejecutiva del Comité Interministerial de Fomento para la Economía Creativa.



LA MÚSICA DEL FUTURO

UWE SCHMIDT

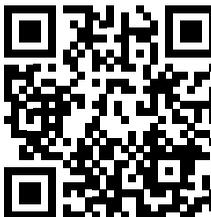
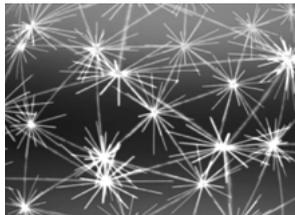
Uwe Schmidt o Atom TM es uno de los músicos electrónicos contemporáneos más prolíficos de nuestra era, con más de 200 lanzamientos producidos bajo una sorprendente variedad de alias. Es considerado responsable de la fusión de estilos musicales, desencadenando subgéneros en la música electrónica.



RESIDENCIA ALMA

CARLOS CABEZAS

Fundador en 1985 y líder de Electrodomésticos, banda experimental de rock electrónico industrial, Carlos Cabezas es compositor, productor musical y cantante. Ha publicado 6 discos con Electrodomésticos y 6 en su carrera solista. En los 90 instaló Estudios Konstantinopla donde se grabaron fundamentales discos de la escena musical chilena.



BIG DATA

CLAUDIO GUTIÉRREZ

Científico de la Computación, Lógico Matemático, Doctorado en Filosofía, Ciencias de la Computación, en la Universidad Wesleyana. Investigador Senior del Instituto Milenio Fundamentos de los Datos y Académico del Departamento de Ciencias de la Computación de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.



RELACIONES DE ARTE Y CIENCIA

FUNDACIÓN MAR ADENTRO

Fundación privada formada con el fin de impulsar la educación equitativa, el desarrollo urbano sustentable y la preservación del patrimonio ecológico y cultural, generando contenidos y fomentando el trabajo colaborativo interdisciplinario.



Ilustración de una mandrágora florecida

MANDRÁGORA

RECOMENDACIONES PARA UNA POLÍTICA DE ARTE Y CIENCIA

por BÁRBARA CHÁVEZ

Mandrágora es un dispositivo de interacción para la toma de decisiones colectiva, diseñado para facilitar la integración de saberes, experiencias y propuestas para pensar una futura política de Arte y Ciencia en Chile.

Inspirada en la planta Mandrágora -planta de raíces ofuscadas con aparente forma humana, que posee cualidades tóxicas y sanadoras-, y en el movimiento poético surrealista chileno de los años 30, los Mandragoristas, la metodología propone un encuentro en el que el colectivo tiene la posibilidad de construir un relato común mediado por una interacción participativa, un tablero de coordenadas concéntricas y mazos de cartas con símbolos representativos de instituciones, actores y temas vinculados a la relación arte y ciencia.

Mandrágora se constituye como una experiencia lúdica en la que las y los convocados son invitados a reconocer y abrir nuevos surcos conceptuales y prácticos en torno a los desafíos que plantea la sociedad contemporánea. La transdisciplinariedad, la creatividad, el juego y la necesidad de generar vínculos son elementos que se sitúan en un contexto particular y hacen realidad una comunidad emergente de personas en búsqueda de nuevas prácticas de sentido, creación y acción.

METODOLOGÍA

En el marco de CRIPTO - 4º Encuentro de Arte, Ciencia y Cultura Digital organizado por la Corporación Chilena de Video en Santiago y Valparaíso, y gracias al apoyo del Área de Nuevos Medios del Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, Mandrágora fue aplicado también en los Encuentros de Medios Nómades, realizados en Antofagasta, Concepción y Punta Arenas.

La metodología de Mandrágora fue diseñada a partir de una revisión de experiencias nacionales e internacionales de programas e iniciativas que en su desarrollo vinculan los campos disciplinares de las artes, las ciencias y otros. En dicha revisión, fueron pocos los casos encontrados que incorporaran el arte y la ciencia en la institucionalidad o política pública, por lo que Mandrágora tiene un carácter exploratorio tanto para la realidad chilena como para la internacional. La justificación de convocar agentes de distintas disciplinas se incorpora como parte de la discusión colectiva, pues se asume que es una necesidad que no puede ser impuesta, sino sólo revelada en el análisis y relación de los contextos particulares.

A fin de facilitar la reflexión en torno a un tema nuevo -como una posible política de Arte y Ciencia- se optó por generar un dispositivo que incluyera categorías y elementos propios de una política pública (actores, experiencias, recomendaciones), que fueran integrados y vinculados mediante el juego y el estímulo visual, ambos componentes fundamentales para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje y la interacción humana.

Mandrágora se divide en tres fases, cada una de ellas dedicada a la identificación de aquellos elementos centrales que deberían estar en una política de Arte y Ciencia:

- 1) actores (comunidades, instituciones) que sostienen, reciben e implementan la política**
- 2) experiencias, iniciativas y programas que son considerados como referentes en el ámbito**
- 3) propuestas, recomendaciones y principios que deberían orientar dicha política.**

Gráfico 1. Muestra por ciudad y mesa temática



En una primera fase cada participante tuvo que priorizar una de las cartas de actores disponibles justificando su relevancia en una eventual política de Arte y Ciencia.

En la segunda fase, los jugadores tenían que identificar experiencias de Arte y Ciencia conocidas en Chile o en el mundo. Así, se indagó en el imaginario existente respecto de una experiencia de Arte y Ciencia, y por otro lado, se realizó un catastro nacional e internacional sobre aquellas iniciativas donde se está dando este cruce transdisciplinar.

Por último, el objetivo de la tercera fase fue más explícito, pues buscó condensar una serie de principios y propuestas prácticas que sirvan de base para la elaboración de una política de Arte y Ciencia.

Por su parte, Mandrágora como metodología para la interacción aportó cualidades relacionales únicas y favorables para enfrentarse a un tema - la relación entre arte y ciencia- que, comúnmente, no suele habitarse como espacio conocido, cómodo o experto. En ese sentido, el habitar participativo remite a la experiencia primigenia que propicia una entrega al riesgo y a lo desconocido con arrojo y sin temor. Ese habitar lúdico posibilita a la persona una profunda concentración en el presente, poniendo al centro el disfrute del proceso por sobre el alcance de un resultado.

De este modo, Mandrágora pretende ofrecer un espacio de diálogo en el que los participantes habitan un ámbito relacional conocido para avanzar en la reflexión y toma de decisiones respecto de una temática compleja, innovadora y poco explorada a la fecha.

ANÁLISIS

a. PARTICIPANTES - Comunidad Mandrágora

A las mesas de Mandrágora fueron convocados representantes de diversos campos disciplinares, en las ciudades de Santiago, Valparaíso, Concepción, Antofagasta y Punta Arenas. Un total de 93 personas participaron, siendo la experiencia en Santiago el único lugar donde se realizaron 9 mesas con temáticas específicas de la política (Archivo y Conservación; Educación y Mediación; Exhibición y Curatoría; Política e Institucionalidad; Economía; Filosofía; Investigación; Producción; y Divulgación), en comparación al resto de las ciudades donde se realizó sólo una mesa con la temática general de una política de Arte y Ciencia.

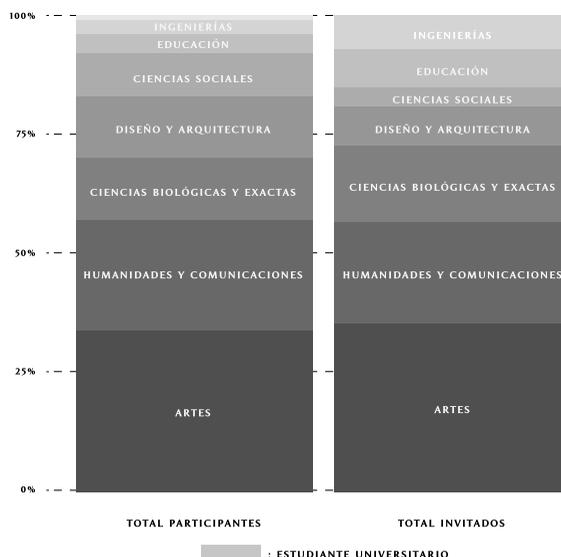
En Santiago, se contó con la participación especial de representantes de todas las regiones de los Centros de Creación Cecrea del Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, siendo la única institucionalidad que tuvo una participación como tal. Su presencia tiene una particular relevancia en la discusión de una futura política de Arte y Ciencia, dado que Cecrea es el único programa público que sistemáticamente está ensayando estrategias con niños, niñas y jóvenes que buscan la convergencia de las artes, las ciencias, la sustentabilidad y las tecnologías.

A continuación se presenta un análisis de la muestra de personas participantes y de los contenidos cualitativos emergidos en el diálogo de las 13 aplicaciones de Mandrágora. Es importante considerar que la comunidad de personas participante no es una muestra representativa.

Más bien, la profundidad y la especificidad de las propuestas planteadas en Mandrágora son los atributos en los que radica la densidad y relevancia del presente

Gráfico 2. Composición disciplinar de los participantes v/s Composición disciplinar invitados

n participantes= 93
n invitados = 136



texto para ser considerado como una primera base para la articulación de políticas públicas que conduzcan al país hacia una mayor conexión disciplinar, con infraestructura y programas que vayan a la vanguardia de los nuevos desafíos en la producción de conocimientos y sentidos sociales.

a.1. FORMACIÓN DISCIPLINAR

Un primer punto a analizar es la composición disciplinar del grupo participante, lo que resulta particularmente relevante en Mandrágora, considerando que su creación responde al interés y necesidad de propiciar encuentros entre las artes, las ciencias, y los diversos campos que construyen conocimiento.

Del total de 93 participantes, los principales campos disciplinares son las artes (34%), las humanidades y comunicaciones (23%), las ciencias biológicas y exactas (13%), el diseño y la arquitectura (13%), y las ciencias sociales (9%). (Ver Gráfico 1)

Si se compara con la distribución disciplinar de las personas que fueron invitadas, las proporciones no varían de manera significativa. Efectivamente la sobrerepresentación de la comunidad artística (35% del total de invitados) viene dada desde la convocatoria, tendenciada por la naturaleza artística de la Corporación Chilena de Video, institución anfitriona. Otros campos que aparentemente se sienten mayormente convocados a la invitación son los del Diseño y Arquitectura (8% invitados versus 13% de asistentes), y las Ciencias Sociales (4% invitados versus 9% asistentes). La relativa baja presencia de representantes de las ciencias es una condición propia de la convocatoria realizada (sólo se invita a un 16% de científicos), no obstante, se observa una buena respuesta

al llamado (un 13% de los participantes son del campo de las ciencias), lo que permite presumir que sí existe un interés por parte de los científicos convocados a sumarse a iniciativas disciplinariamente integradas.

Al analizar la distribución según la ciudad en que se realizó Mandrágora, se constata que todas las regiones presentan una mayor cantidad de Artistas, siendo Santiago la única región que sigue la tendencia general de la muestra.

Nube de palabras 1. Campos laborales de los participantes



n = 115 campos laborales declarados, de 93 participantes

Se logra constatar que los mayores intereses por parte de los participantes son el Arte y la Educación, en menor medida la Gestión cultural y Patrimonio; la Ecología y Sustentabilidad; la Tecnología y Cultural digital; la Política y Activismo; las Letras, Libros y Bibliotecas; la Transdisciplinariedad; y la Filosofía.

En síntesis, la comunidad reunida por Mandrágora tiene una fuerte relación con el mundo de las artes, campo que podría suponerse como un ámbito reflexivo y creativo que sugiere la necesidad y el interés de crear vínculos interconectados con otras disciplinas. Las personas disciplinariamente relacionadas a las humanidades, las comunicaciones y las ciencias también se hacen presentes en el ejercicio vinculante.

En cuanto a los campos laborales, resulta interesante que la creación artística, la academia, las comunicaciones, la educación y la creación e investigación experimental aparezcan como los principales ámbitos presentes en la comunidad, pues si se piensa desde un ámbito productivo, son aquellos donde la generación y divulgación de conocimientos se activa y circula.

Por último, la amplia dispersión de los campos de interés de los participantes da cuenta de que este grupo de Mandrágora / Arte y Ciencia se compone de personas con múltiples intereses y caminos investigativos. Que las artes, la educación, la gestión cultural y el patrimonio, la ecología y la sustentabilidad, así como la tecnología y cultura digital sean los ámbitos con mayor mención puede sugerir que son los espacios de acción, creación e investigación que actualmente tensionan en mayor medida las posibilidades de desarrollo, en este caso, del cruce disciplinar.

b. ACTORES para una política de Arte y Ciencia

Todos los participantes de Mandrágora realizaron como primer ejercicio del juego, la priorización de una de las 25 cartas del mazo de Actores, teniendo que argumentar los motivos por los cuales considera a dicho actor fundamental para una eventual política de Arte y Ciencia. Luego de que cada participante realizara su jugada, el grupo tenía la posibilidad de dialogar y decidir si era necesario incorporar uno o más actores, pudiendo crear cartas de actores que no estuvieran en el mazo. En las 13 mesas de Mandrágora, un total de 116 actores fueron priorizados y fundamentados.

Esta sección del juego entrega un panorama y relato de la comunidad Mandrágora sobre qué actores, instituciones y comunidades son los llamados a liderar la relación Arte y Ciencia, situados en el contexto particular de Chile.

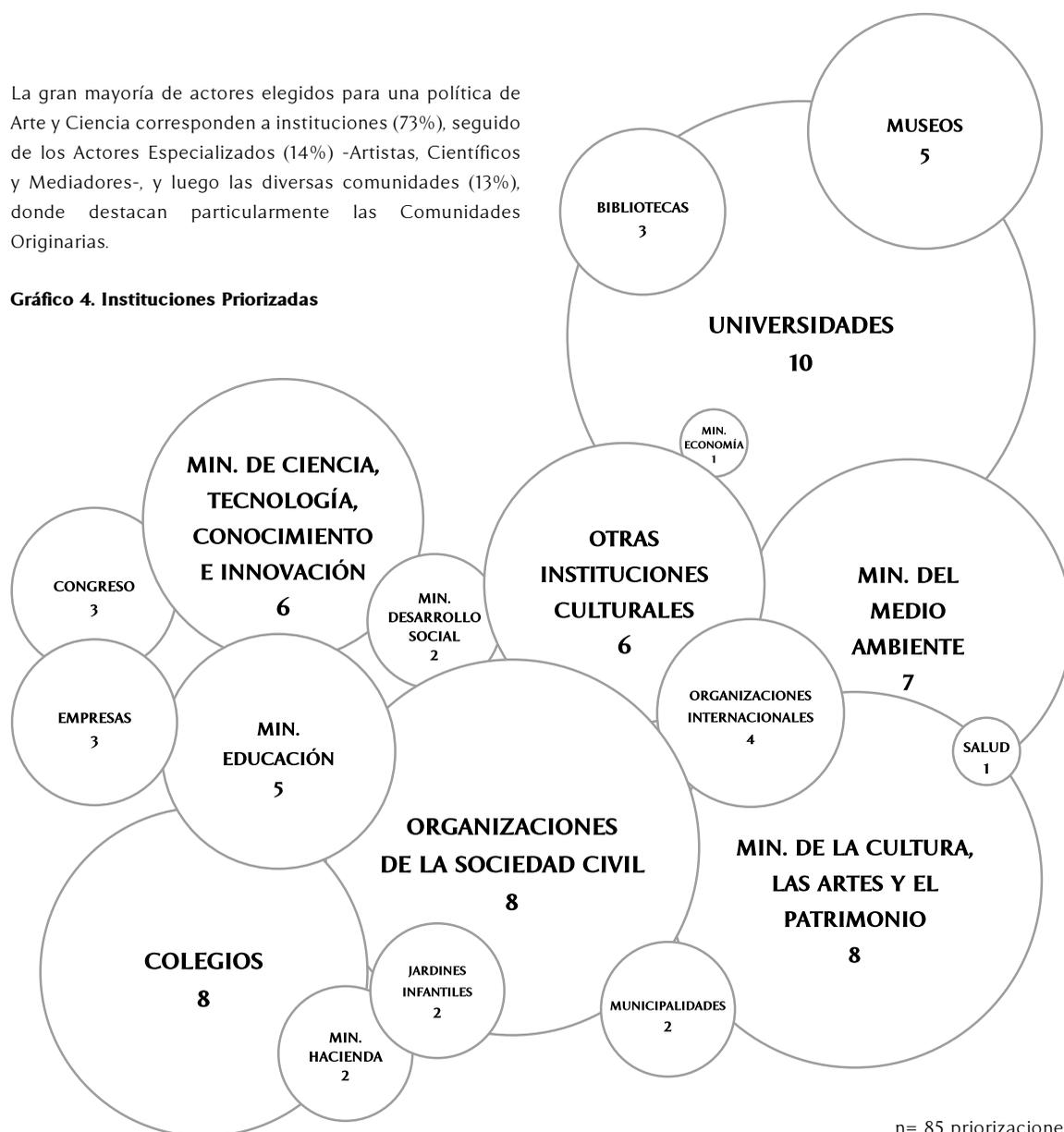
Gráfico 3. Tipos de Actores priorizados



n= 116 priorizaciones

La gran mayoría de actores elegidos para una política de Arte y Ciencia corresponden a instituciones (73%), seguido de los Actores Especializados (14%) -Artistas, Científicos y Mediadores-, y luego las diversas comunidades (13%), donde destacan particularmente las Comunidades Originarias.

Gráfico 4. Instituciones Priorizadas



Respecto de los actores institucionales, aproximadamente un tercio de los jugadores eligieron un Actor Institucional Estatal, lo que habla de un fuerte imaginario en torno a la responsabilidad que tiene que tener el Estado en una política de Arte y Ciencia, siendo señalado por muchos como el actor indispensable en el desarrollo de proyectos de esta índole. Los Ministerios más nombrados son el Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y el Ministerio del Medio Ambiente.

Los primeros dos son señalados puesto que se requiere de su trabajo conjunto para el diseño e implementación de una política de Estado de este tipo. Algunos jugadores mencionan que son también los ministerios que cuentan hoy con los profesionales adecuados para ejecutar una política de Arte y Ciencia. Se habla que también son el ente que debería sistematizar las experiencias que hasta ahora han cruzado exitosamente las Artes y las Ciencias.

El Ministerio del Medio Ambiente fue señalado por dos grandes motivos. Primero, porque muchas de las experiencias transdisciplinarias se dan en contexto de la ecología, la educación ambiental, las ciencias ambientales y otros campos donde la temática del medio ambiente es fundamental. Se señala en segundo lugar que los desafíos demográficos y el cambio climático hacen que este Ministerio requiera de una visión más compleja sobre los fenómenos y que permita un abordaje que no discrimine disciplinas en la elaboración de sus proyectos.

En cuarto lugar, aparece el Ministerio de Educación debido a que gran parte de los jugadores cree que una política de Arte y Ciencia pasa por educar de manera integral, ofreciendo espacios formativos transdisciplinarios para los

futuros ciudadanos de sociedades complejas. Aparecen también priorizados en algunas mesas el Ministerio de Hacienda y el Ministerio de Economía, debido a la necesidad de dar sustentabilidad financiera a la política. El Ministerio de Desarrollo Social es seleccionado debido al vínculo percibido entre este tipo de políticas y el desarrollo humano y social.

En relación a los Actores Educativos, las Universidades son priorizadas en 10 de las 13 mesas. Se argumenta que en dichas instituciones el conocimiento se encuentra ya radicalmente separado y la relación de Arte y Ciencia escindida. Se señala que centros de investigación y carreras deberían tender a la transdisciplinariedad y aprovechar su privilegiada posición de acceso a financiamiento y respaldo para impulsar proyectos que sepan integrar diversas disciplinas. Se señala que, debido a su autonomía y relación con el espacio público, son entes que pueden vincular fácilmente una política de Arte y Ciencia con las comunidades con las que la Universidad se relaciona.

Los Colegios son considerados fundamentales de incorporar debido a que sería el semillero o lugar desde dónde gestar el cambio que haría la política más sustentable y descentralizada. En una misma línea aparecen los Jardines Infantiles, puesto que se tratarían de espacios donde se limita la creatividad de los niños, niñas y jóvenes debido a la parcelación del conocimiento.

En cuanto a las Instituciones Culturales, se destaca en general la cualidad sensible y cercana que pueden desarrollar con sus comunidades, y que por tanto podrían cumplir un rol relevante en el impacto de la aplicación de una política de Arte y Ciencia. Por un lado, se menciona que en espacios como los Museos y Bibliotecas cohabitan las

artes y las ciencias lo que facilita una experiencia educativa integral para aquellos y aquellas que los visitan. Por otro, se piensa también a otras Instituciones culturales como espacios de encuentro, de diálogo entre Arte y Ciencia, espacios aún más autónomos y menos estructurados que un Museo o Biblioteca y que por tanto se encuentran más cercanos al territorio y sus comunidades.

Siguiendo el análisis de las instituciones, se aprecia que las Organizaciones de la Sociedad Civil fueron priorizadas en 8 de las 13 mesas, pues se reconoce que actualmente son actores que han impulsado grandes propuestas y proyectos que realizan el cruce entre Arte y Ciencia y que debido a su cercanía y grado de representación de las comunidades son las que ayudan a empujar a las políticas públicas develando las necesidades locales. En este sentido, las Organizaciones de la Sociedad Civil (ONGs y otras) ayudan a que este tipo de política sean adecuadas para las comunidades, aportando a la descentralización de una posible política de Arte y Ciencia.

Los Organismos Internacionales fueron seleccionados en 4 mesas argumentando que una política de Arte y Ciencia responde a un desafío y una lógica de carácter global, más que a una problemática local. Además, las instituciones internacionales serían una fuente y diversificación del financiamiento de iniciativas de este tipo.

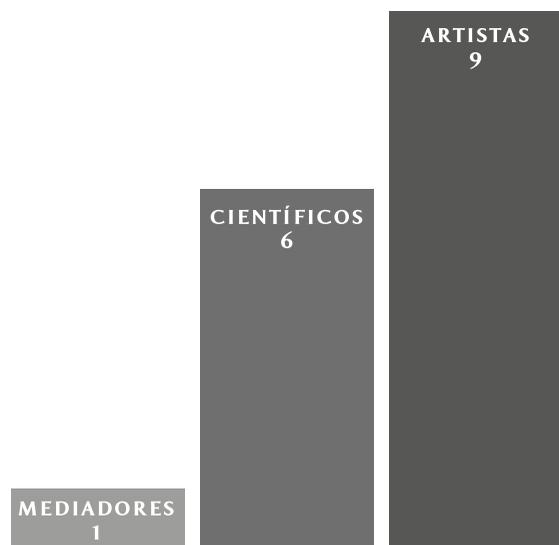
Por su parte, las Empresas fueron priorizadas en sólo 3 mesas. Se menciona la necesidad de que el sector privado se integre a un potencial desarrollo que provenga desde el sector público, pudiendo ser un facilitador de ingresos y un ejemplo también de cómo realizar cruces transdisciplinarios. Se señala que en un país como Chile, donde la economía y el trabajo tienen tanta relevancia, es

fundamental que las empresas apoyen con el ejemplo y con la apertura de espacios de oportunidades.

Las Municipalidades son posicionadas en 2 mesas porque serían la institucionalidad pública más cercana a las comunidades y necesidades locales y que por tanto podrían tener un rol importante en la aplicación de una política de Arte y Ciencia.

Por último, en el ámbito de la salud, los Hospitales se eligen una vez indicando que son espacios donde una visión no escindida del Arte y la Ciencia pueden tener una realidad concreta y cotidiana en la vida de las personas.

Gráfico 5. Actores Especializados Priorizados



n= 16 priorizaciones

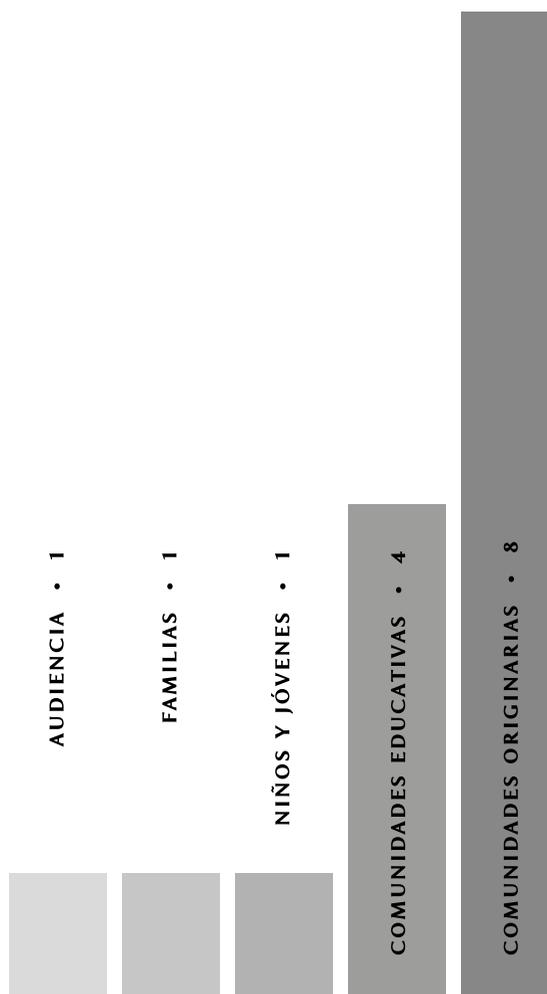
En cuanto a los actores especializados, se plantea que los Artistas son hoy en día los que en su creación generan valor frente a las realidades y problemáticas locales y globales, siendo generalmente quienes están mirando hacia adelante y hacia la producción de nuevos sentidos. Por ese motivo, su presencia es fundamental en una política de Arte y Ciencia, pues son parte del combustible que vehicula la creación de nuevos caminos transdisciplinares.

Por su parte, los científicos son considerados como un actor clave debido a que tal como a los artistas, esta sería una política que afectaría directamente su trabajo, posiblemente sus posibilidades de financiamiento o de consecución de proyectos. Se habla que la ciencia ha llegado a un grado de madurez sin precedentes respecto de la necesidad de abordar problemáticas actuales complejas mediante una visión más complementaria y en consonancia con otras disciplinas. Por último, se señala que son el actor social mejor ubicado en la institucionalidad privada y pública por lo que tiene el deber de generar espacios de reflexión en esta.

Una reflexión interesante que se dio en gran parte de las mesas de Mandrágora planteó que los científicos pueden ser considerados también como creadores, en cuanto abren permanentemente preguntas y caminos investigativos para el conocimiento, y que, en otras épocas, la distinción entre creadores y científicos no tendría sentido.

El último de los actores especializados son los Mediadores, carta que fue creada por una participante, pues no existía en el mazo original, con el fin de señalar que es este actor social el que considera idóneo para interactuar con las comunidades, pudiendo generar retroalimentaciones hacia la cultura a partir de sus intereses, experiencias y problemáticas.

Gráfico 6. Comunidades priorizadas



n= 15 priorizaciones

La carta de Comunidades Originarias fue seleccionada en 8 mesas, pues para la gran mayoría de los participantes es evidente que su inclusión aportaría a la incorporación de saberes locales que desde sus cosmovisiones tienen una perspectiva no escindida de las artes y las ciencias. Se habla de que es necesario educar en los grandes cruces de arte y ciencia que han realizado los indígenas Latinoamericanos, develando las tecnologías que desde siempre ocuparon y que, en casos como el arte textil y la astronomía, son un antecedente histórico de un quehacer transdisciplinar. Se habla que incluirlos contribuye a revertir una situación de violencia y exclusión hacia los pueblos originarios en Chile y que ayudaría a visibilizar el fuerte carácter indígena de nuestro país y región.

Por otro lado, las Comunidades Educativas, entendidas como las personas que integran las escuelas -estudiantes, profesores, directivos y familias- son priorizadas porque se considera que en ellas se juegan las posibilidades reales de transformación en la educación. Se destacó que la educación STEAM (MATIC en castellano) lleva realizando este cruce hace muchos años y que mediante los medios digitales ha contribuido a una formación más integral y transdisciplinar.

En distintas mesas de Mandrágora se crearon también las cartas para Niños, Niñas y Jóvenes, Familias y Audiencias bajo la comprensión de que son las comunidades de base quienes dan sentido a una política pública, y que permiten también evitar la elitización de procesos que pueden ser altamente complejos e intelectuales.

c. CATASTRO de Experiencias de Arte y Ciencia

Todos los jugadores tuvieron la oportunidad de relatar experiencias -ya sean programas, centros de investigación, obras artísticas, o cualquier iniciativa o proceso- que para ellos representara una iniciativa valiosa en la que las artes, las ciencias y el cruce disciplinar en general tuvieron un rol significativo y revelador.

Este fue uno de los resultados más concretos y con mayor densidad respecto a la relación de Arte y Ciencia, y que constituye el catastro de Experiencias emergido de las 13 mesas de juego de Mandrágora.

Además, para cada experiencia dispuesta en el tablero de juego se solicitó a los participantes que diagramaran la constelación de actores institucionales y comunidades que la experiencia conecta, logrando así la construcción de un mapa de relaciones y redes de iniciativas de Arte y Ciencia.

Un total de 87 experiencias (50 nacionales y 37 internacionales) constituyen el catastro que da cuenta de lo que la comunidad reunida por Mandrágora reconoce como aquellos espacios, personas, procesos y polos que están movilizando la necesidad de construir conocimientos integradamente.

Cada una de las experiencias fue rastreada en internet con el objeto de verificar la información respecto del tipo de experiencia, tipo de responsable, lugar de realización, actores vinculados, a la vez que proveer un enlace de acceso directo para la presente publicación.

El primer análisis corresponde a la tipologización de las experiencias, ejercicio elaborado a partir de la revisión de las características de cada una de ellas.

Tipos de Experiencias

Laboratorio: espacio permanente o semi permanente de encuentro entre personas de diversas disciplinas que se reúnen para la experimentación, creación y producción de prototipos, obras, proyectos, investigaciones u otros formatos procesuales experimentales que den cuenta del cruce disciplinar y tecnológico.

Instancia formativa: actividades y/o instituciones que tienen como fin principal formar a un público o comunidad en específico. Pueden darse en periodos de tiempo prolongados o en instancias breves, pudiéndose dar también tanto en contextos formales como informales.

Festivales, Encuentros y Conferencias: eventos de temporalidad acotada, que suelen realizarse periódicamente y que buscan generar el encuentro entre agentes de múltiples disciplinas. En ellos se comparten experiencias, producciones, investigaciones y se desarrollan actividades de diferente tipo como talleres, performances, charlas, experiencias educativas y otros.

Obras y Exhibiciones de arte: pieza o conjunto de obras artísticas que se exponen públicamente y que son producto de la elaboración o intención de uno o varios creadores.

Museo: espacio físico destinado al archivo, conservación y exhibición de artes, patrimonio u otras creaciones

transdisciplinares. Se ofrece como un espacio permanente para la difusión y reflexión en torno a diversas áreas del conocimiento. La categoría incluye también museos interactivos, que incorporan la participación de los públicos como elemento fundamental de su misión.

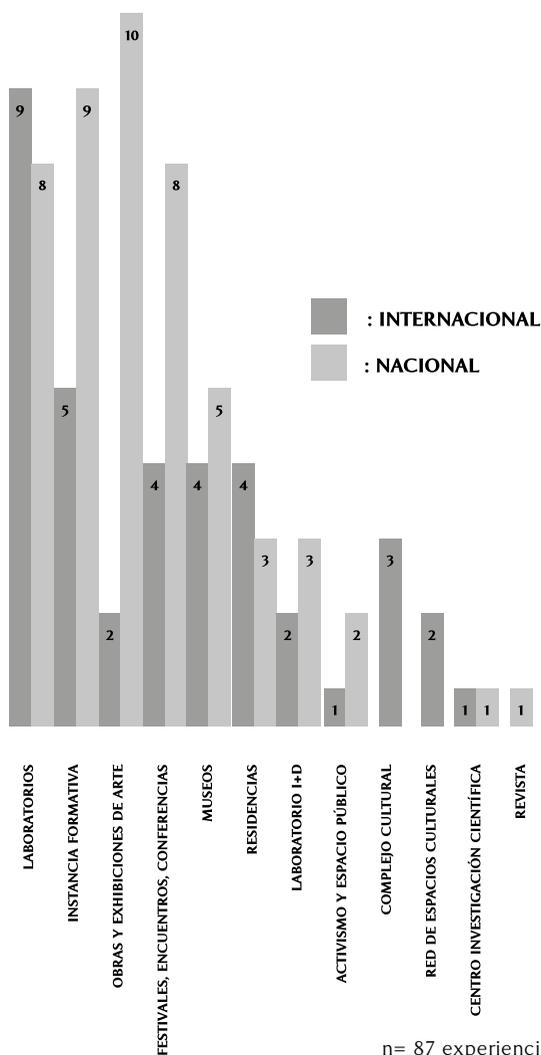
Residencia: experiencia en la que uno o varios artistas o investigadores permanecen un tiempo determinado (residen) en un lugar distinto al de su origen con el fin de investigar y crear a partir de lo vivido y/o aprendido en ese lugar específico. Se entiende como una instancia de aprendizaje cruzado entre anfitrión y residente, donde el producto final no necesariamente es lo más relevante, sino el proceso de investigación de la residencia.

Laboratorio I + D: espacios de laboratorio focalizados principalmente en la innovación y el desarrollo. Un fuerte foco en lo tecnológico con potencial de creación tanto de procesos como de productos.

Activismo y espacio público: Manifestaciones del tipo políticas e/o ideológicas que buscan incidir sobre una realidad, problemática o espacio en concreto. Incluye tanto a acciones que se dan en el espacio virtual como en el espacio público y que tienen por fin manifestar y movilizar diversas causas.

Complejo cultural: institución de gran magnitud que alberga en sí una serie de iniciativas, proyectos y/o espacios destinados al cruce de múltiples disciplinas. Suelen contar con espacios e instancias para la experimentación, creación, exhibición, investigación, residencias, entre otros. Se diferencia de los laboratorios por el tamaño y envergadura de su gestión.

Gráfico 7. Tipos de Experiencias Nacionales e Internacionales



Centro de Investigación Científica: institución destinada a la investigación científica, y que suelen realizar acciones para la divulgación y/o cruce disciplinar.

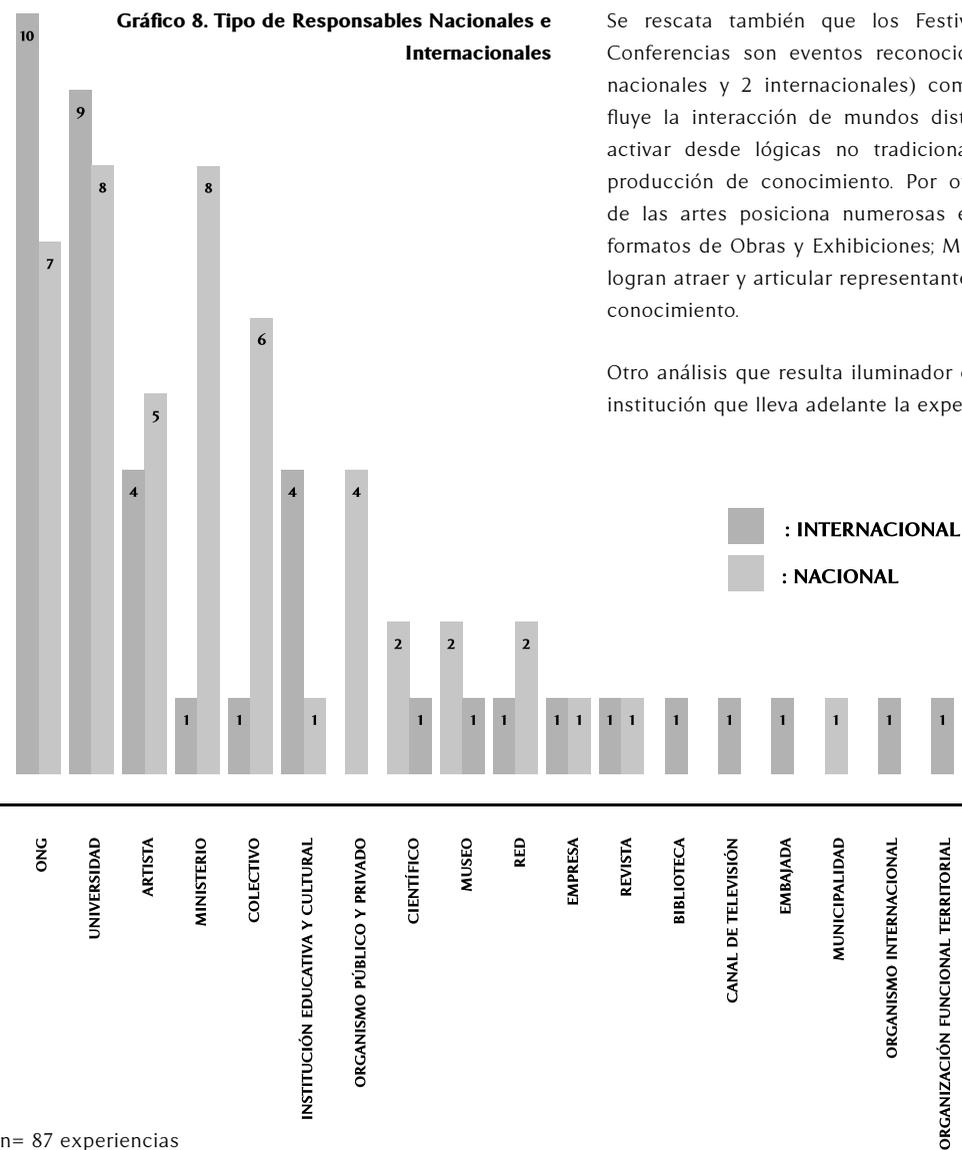
Red de espacios culturales: plataforma de colaboración entre diversas instituciones o colectivos de carácter cultural orientada a fortalecer el sector.

Revista: Medio escrito virtual o físico, de publicación periódica, que reúne un conjunto de notas, experiencias, noticias y otros, con el fin de difundir una serie de contenidos.

Los Laboratorios son el tipo de experiencia con mayor aparición (17 en total, 8 nacionales y 9 internacionales), y en segundo lugar están las Instancias Formativas (14 en total, 9 nacionales y 5 internacionales).

Estas dos categorías de experiencias dan cuenta de las principales características que suelen ser reconocidas como propias de la relación Arte y Ciencia. Por un lado, el carácter exploratorio de las prácticas de creación, producción e investigación que se da en los espacios de laboratorio, y que también se reconoce en formatos como las Residencias y en los Complejos Culturales, es una de las cualidades que propiciarían el encuentro y cruce entre distintas disciplinas.

Por otro lado, la educación y las Instancias Formativas son también un referente importante a la hora de pensar la factibilidad de integrar campos del saber pues, en el proceso formativo de niños, niñas o universitarios suele verse mayor flexibilidad y posibilidades de crear nuevos paradigmas sobre la transdisciplina, que en el mundo adulto o profesional se comprende más rígidamente.



Se rescata también que los Festivales, Encuentros y Conferencias son eventos reconocidos (12 en total, 10 nacionales y 2 internacionales) como instancias donde fluye la interacción de mundos distintos, y que suelen activar desde lógicas no tradicionales los centros de producción de conocimiento. Por otra parte, el mundo de las artes posiciona numerosas experiencias que en formatos de Obras y Exhibiciones; Museos; y Residencias logran atraer y articular representantes de otras áreas del conocimiento.

Otro análisis que resulta iluminador es el tipo de actor o institución que lleva adelante la experiencia.

Las ONG y las Universidades figuran como las más comunes, sugiriendo que las iniciativas que vinculan las artes y las ciencias suelen tener como origen y sustento comunidades organizadas por un fin específico (ONG), o bien, centros de investigación y formación como las Universidades. El tercer tipo de responsable corresponde a Artistas, quienes están ligados principalmente a experiencias que refieren a Obras de Arte y/o Exhibiciones. Los Ministerios tienen una aparición relevante (9), particularmente en el ámbito nacional, lo que daría cuenta de que la institucionalidad pública está ya dando cabida a programas y espacios de exploración transdisciplinar.

Respecto de la ubicación de las experiencias de Arte y Ciencia, es posible visualizar donde se concentran las 87 iniciativas que la comunidad Mandrágora reconoció. Esta visualización no pretende ni corresponde a un ejercicio representativo de la realidad, sino que es el simple reflejo de lo que los participantes conocen y valoran.

A nivel nacional, la Región Metropolitana concentra el mayor número de experiencias, lo que puede deberse a la sobrerrepresentación de participantes de Santiago en la muestra, lo que se condice también con la concentración de población en la región versus el territorio nacional.

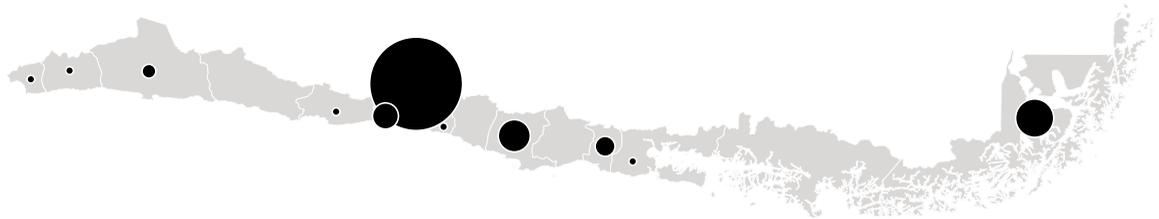
Luego, los programas que tienen carácter nacional (6) sugieren nuevamente que, ciertos programas que vinculan a la institucionalidad pública, como es el caso de CECREA, EXPLORA y Congreso Futuro, están indagando de manera sistemática en formatos integrales de producción de conocimientos.

La mayor presencia de experiencias en las Regiones de Magallanes y Antártica Chilena (6), Biobío (5) y Valparaíso (4) se explican probablemente porque fueron

locación de Mandrágora. Llama la atención que la región de Antofagasta, siendo también anfitriona no tenga un número similar de experiencias catastradas.

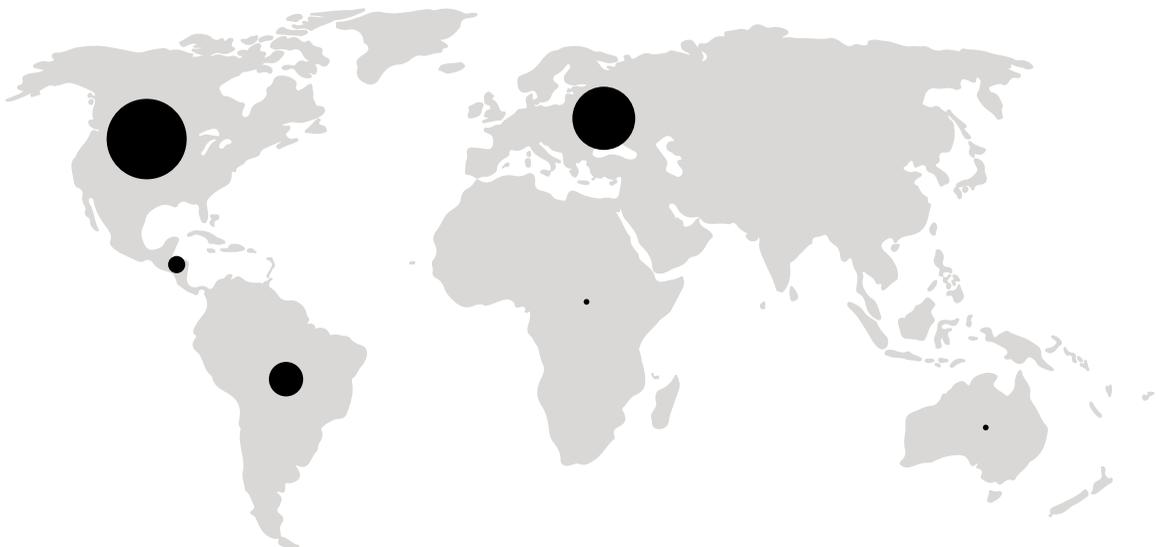
En cuanto a las experiencias internacionales, la mayor cantidad de referentes conocidos en Chile están en Norteamérica (14) y Europa (11), seguido de Sudamérica (6) y Centroamérica (3). Si bien esta categoría de análisis geográfica no permite generalizaciones, resulta interesante pensar cómo un catastro de este tipo puede contribuir al fortalecimiento de una mirada sur-sur (localista), en la cual las mismas experiencias sudamericanas -o latinoamericanas- alimentan los puntos de referencia, contribuyendo así a la construcción de paradigmas locales acordes a los contextos geográficos, sociales, económicos y culturales.

Mapa 1. Región de Experiencias Nacionales



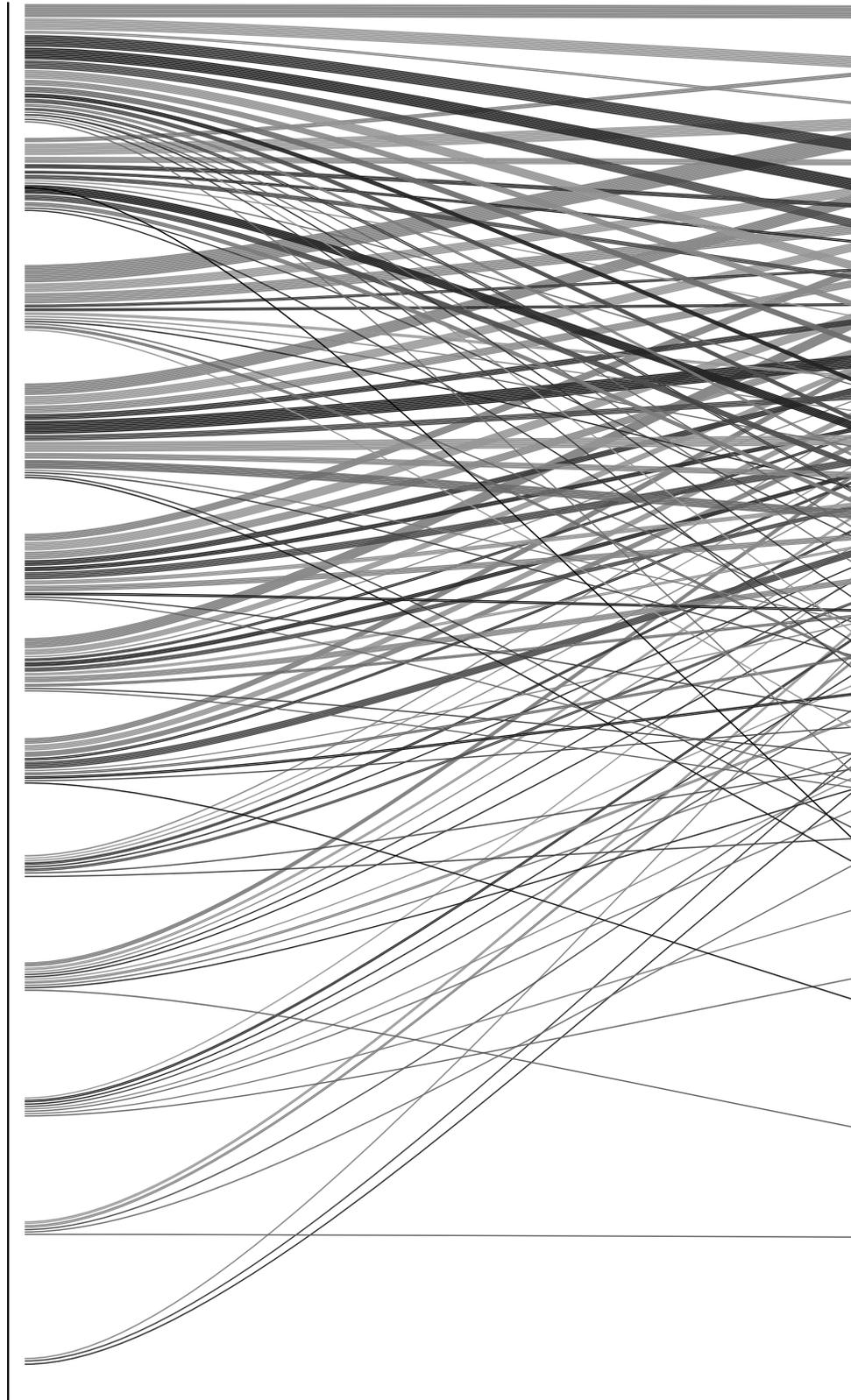
n= 53 experiencias en regiones.

Mapa 2. Continente de Experiencias Internacionales

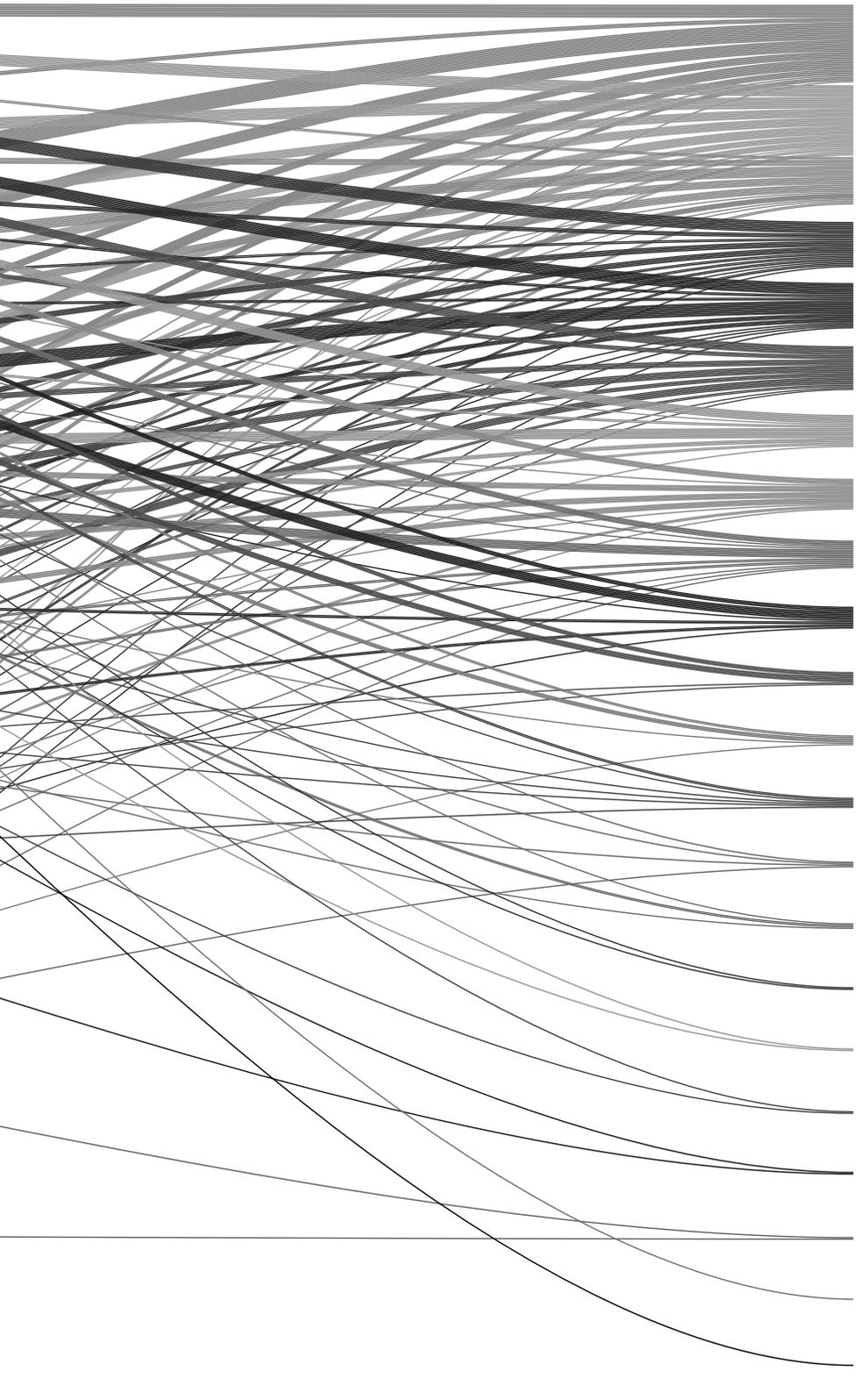


n= 37 experiencias

TIPO DE EXPERIENCIA ARTE Y CIENCIA	PROMEDIO DE ACTORES VINCULADOS
LABORATORIOS	4,2
INSTANCIA FORMATIVA	2,9
OBRAS Y EXHIBICIONES DE ARTE	2,9
FESTIVALES, ENCUENTROS, CONFERENCIAS	4,8
MUSEOS	4,5
RESIDENCIAS	4,5
LABORATORIO I+D	5,2
ACTIVISMO Y ESPACIO PÚBLICO	3,5
COMPLEJO CULTURAL	4,7
RED DE ESPACIOS CULTURALES	4,5
CENTRO INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	3,5
REVISTA	3,0



CONSTELACIÓN DE RELACIONE



ACTORES

- ARTISTAS
- UNIVERSIDADES
- CIENTÍFICOS
- ONG
- OTRAS INST. CULTURALES
- EMPRESAS
- MIN. CULTURA
- MUSEOS
- ORGANISMOS INTERNACIONALES
- COLEGIOS
- COMUNIDADES ESCOLARES
- MUNICIPALIDADES
- PUEBLO ORIGINARIOS
- BIBLIOTECAS
- MIN. EDUCACIÓN
- MIN. CIENCIA
- COOPERATIVAS
- JARDINES INFANTILES
- MIN. ECONOMÍA
- GOBIERNO
- NIÑES
- CONGRESO

GRÁFICO 9 - CONSTELACIÓN DE RELACIONES

Por último, la constelación graficada condensa el mapa de relaciones entre las experiencias catastradas y los actores con los que se vinculan, tanto a nivel nacional como internacional. En la columna izquierda están agrupados los tipos de experiencias (las 87 experiencias, agrupadas según su categoría), y para cada una de esas categorías se trazan los vínculos con los distintos actores dispuestos en la columna derecha, los que a su vez están ordenados de manera decreciente según la cantidad de relaciones que establecen.

Por su parte, los números que acompañan a los tipos de experiencia en la columna izquierda dan cuenta de la cantidad promedio de actores vinculados, indicando qué formatos de experiencias de Arte y Ciencia son en mayor o menor medida vinculantes. Este indicador es una variable crítica a la hora de analizar la información, debido al desafío de interconexión que propone la integración entre Arte y Ciencia.

El mapa muestra así que los Artistas, las Universidades, los Científicos, las ONGs, las Instituciones Culturales, las Empresas y los Ministerios de Cultura son los actores institucionales y/o comunidades que estarían liderando las iniciativas reconocidas en su calidad exploratoria y transdisciplinar.

Las comunidades especializadas (artistas y científicos) tendrían naturalmente un rol clave en movilizar y dar contenido a experiencias integradas. No obstante, estas comunidades no actúan independientemente. Las Universidades, ONGs e Instituciones Culturales son actores fundamentales en las redes analizadas, tanto como responsables, colaboradores y como aliados. Por su parte, resulta relevante la importante presencia de las empresas, quienes se posicionan incluso más vinculadas que el Ministerio de Cultura, ambos actores que pueden

suponerse como apoyo financiero en el desarrollo de las experiencias.

El promedio de actores vinculados por tipo de experiencia indica a su vez que los Laboratorios I+D serían los que están conectados a mayor cantidad de actores (5,2), seguido por los Festivales, Encuentros y Conferencias (4,8) y los Complejos Culturales (4,7).

Esta información da luces de que los laboratorios que tienen una vocación por la innovación y el desarrollo, y que por tanto se conectan con desafíos y problemáticas concretas de las sociedades, movilizan mayor número de relaciones. Este hallazgo sugiere que las posibilidades de la transdisciplina, y por tanto, de poner el conocimiento al servicio de las necesidades humanas y del ecosistema se materializan cuando los esfuerzos están puestos en resolver y pensar problemáticas concretas de la vida real.

La alta vinculación de los Festivales, Encuentros y Conferencias, y de Complejos Culturales, habla de aquellas instancias que, ya sea de manera eventual o permanente, operan como polos de encuentro y cruce con alta densidad de vinculación.

Por el otro lado, el tipo de experiencias que aparece menos vinculadas (2,9) son las Instancias Formativas y las Obras y Exhibiciones de Arte. Estos datos podrían sugerir que dichos formatos de iniciativas, que por cierto figuran considerablemente en el catastro, operan en esferas relacionales más reducidas, lo que no implica que sean menos permanentes o intensas. En otras palabras, podría suponerse que el campo de la educación, así como el de la producción y exhibición artística se encuentran menos conectados debido a la naturaleza de su accionar, y que eventualmente podrían desarrollar estrategias que abran el espectro de actores vinculados. No obstante, mayor investigación específica es requerida para concluir al respecto.

PROPUESTAS Y LINEAMIENTOS PARA UNA POLÍTICA DE ARTE Y CIENCIA

La etapa final y conclusiva de Mandrágora consistió en el planteamiento de propuestas y lineamientos que, a la luz de las reflexiones y las experiencias compartidas en la mesa de juego, dieran forma a un cuerpo de recomendaciones para una Política de Arte y Ciencia en Chile.

De todas las ideas y recomendaciones emergidas en las mesas de juego, se hizo un análisis de contenido que permitió agruparlas en nueve dimensiones distintas, lo

que a su vez permite visualizar de manera consolidada los ámbitos que la comunidad participante considera en mayor medida relevantes a la hora de pensar la concreción de estrategias que favorezcan el encuentro de los distintos campos del conocimiento.

TRANSFORMACIONES EDUCATIVAS: Una educación integral, conectada con la naturaleza, la creatividad, el aprendizaje sensible y la colaboración

Uno de los ámbitos más recurrentes al momento de proponer caminos de Arte y Ciencia es el de la educación. Las estrategias de formación desde los primeros años de infancia de niñas y niños se plantean como claves para instalar desde temprano formas de aprender y producir conocimientos, diferentes a las conocidas en el actual sistema escolarizado. Una política que focalice esfuerzos en todas las etapas de la vida de las personas

Gráfico 10. Dimensiones de Propuestas



estaría también aportando a des-elitizar los campos especializados de las artes y las ciencias, alfabetizando en sus lenguajes y generando sentidos de pertenencia.

Al respecto se plantea necesario revisar el currículum y los planes educativos en virtud de construir una educación integral que incorpore estrategias de aprendizaje dentro y fuera del aula, en conexión con el mundo natural, pues la diversidad de contextos permitiría promover la indagación y la generación de preguntas, elementos propios y fundamentales de las artes y las ciencias en su calidad de generadores de conocimientos. En la misma línea, la conexión con el exterior de las escuelas aparece como necesario para un aprendizaje contextualizado y en relación con las problemáticas del mundo de hoy, desafíos que favorecen naturalmente la integración de saberes. En concreto se propone el diseño de iniciativas que desafíen transdisciplinariamente a la escuela, como por ejemplo ferias o concursos con temáticas contingentes.

De manera general se hace énfasis en promover el aprendizaje sensible, el pensamiento creativo, divergente y visual, todas operaciones que pueden fortalecerse tanto desde las ciencias como las artes. En este marco surge necesario también considerar las capacidades diferentes, y por tanto, diseñar estrategias de formación especializadas en Arte y Ciencia.

Por último, un importante foco se pone en la formación y actualización docente, proponiendo la necesidad de promover los cruces entre profesores de distintas disciplinas, fomentando así la colaboración y aprendizaje intergeneracional al interior de las escuelas. Se propone la generación de becas de incentivo a la colaboración e interdisciplina en profesores.

NUEVOS ESPACIOS, INFRAESTRUCTURA Y PROGRAMAS:

Más investigación y producción exploratoria y transdisciplinar, conectadas con los problemas reales y contextuales

En todas las mesas y regiones de Mandrágora surgieron propuestas concretas sobre la apertura de espacios, programas y redes que propicien el encuentro entre representantes de los diversos campos disciplinares, siempre bajo lógicas de investigación y producción exploratoria.

El concepto de laboratorio como formato para el encuentro, intercambio y trabajo conjunto entre personas, profesionales, investigadores y comunidades de diversos orígenes es ampliamente propuesto. Se plantea como espacio físico e infraestructura, pero también como formato programático en donde las residencias, talleres, convenciones y encuentros son sugeridos como iniciativas que pueden albergar y promover la relación Arte y Ciencia. En ese marco, se propone crear espacios de Laboratorio de Arte y Ciencia, que puedan estar interconectados por una red que vele por su calidad y excelencia.

La relación con las Universidades se plantea como necesaria, en cuanto son los polos de investigación académica. Sin embargo, también se sugiere necesaria la creación de espacios alternativos que puedan dar cabida a otras preguntas y líneas de exploración.

Otro aspecto relevante y que aparece directamente vinculado a estos espacios de laboratorio e investigación transdisciplinar es la necesidad de que tengan foco en las problemáticas locales, sociales y concretas del contexto en el que se desenvuelve. Al respecto, surgen también conceptos como la generación de “valor nuevo”

e “innovación” en equipos multidisciplinares, que puedan dar respuesta y hacer frente a los desafíos planteados.

DIAGNÓSTICO, CATASTRO Y EVALUACIÓN: Reconocimiento y divulgación de experiencias de Arte y Ciencia

Un aspecto que es ampliamente abordado en las recomendaciones para una Política de Arte y Ciencia es la necesidad de definir qué se entiende por una experiencia o iniciativa de Arte y Ciencia, y construir a partir de eso un catastro e indicadores que permitan el seguimiento y evaluación de ellas. Este ejercicio permitiría el reconocimiento, validación, divulgación y eventual apertura de líneas de financiamiento específico.

FINANCIAMIENTO Y ECONOMÍA: Creación de indicadores y financiamiento para las Artes, la Cultura y la Ciencia

La forma en que se entiende y mide el impacto de las artes y las ciencias en la economía es un tema que se plantea como fundamental en una política de Arte y Ciencia.

Se plantea como necesario revisar los sistemas de indexación como los únicos sistemas de validación de la producción de conocimientos, y por tanto, de asignación de fondos. Al respecto, se delinea la necesidad de crear indicadores no monetarios del impacto del arte y la cultura en los diversos ámbitos del desarrollo humano, abriendo así posibilidades para que se generen líneas de financiamiento para iniciativas de investigación, producción y exploración que aportan valor a la sociedad y la cultura.

De manera específica, se habla de destinar un fondo del 2% del PIB para iniciativas de investigación, artes y ciencias. También se propone destinar un porcentaje específico de

los impuestos de las empresas para financiar este tipo de proyectos.

PRINCIPIOS DE LA NUEVA POLÍTICA: Educación, Medio Ambiente y Colaboración como lineamientos regentes del Arte y la Ciencia

En términos de principios que rijan una eventual política de Arte y Ciencia, vuelve a aparecer la educación como pilar de su diseño e implementación. Se plantea que la educación debe velar por la validación de las diversas operaciones para la producción de conocimientos, poniendo en equivalencia los aprendizajes cognitivos y sensibles, el pensamiento lógico y el pensamiento creativo.

Por otra parte, el cuidado del Medio Ambiente se posiciona como una problemática íntimamente ligada a la relación de Arte y Ciencia, y que debe orientar las necesidades de investigación y acción de una eventual política, en cuanto marca y define el futuro de las sociedades contemporáneas.

En último término, la colaboración es considerada como principio y valor que puede sustentar una política que requiere la relación y conexión de diversos campos de saber, actores, comunidades e instituciones.

NUEVA INSTITUCIONALIDAD PÚBLICA: Incorporación de agentes y organismos multidisciplinares

Una serie de propuestas refieren directamente a que en la institucionalidad pública se abran espacios de consejería y articulación que incorporen especialistas de disciplinas distintas a las de su especificidad. Por un lado, se propone la incorporación de artistas y científicos en todos los ministerios, de manera de generar miradas diversas de

las distintas políticas y programas a nivel país. Por otro, se sugiere la creación de un organismo interconector que valide la producción de los distintos tipos de conocimiento, generando indicadores para ello.

SOCIEDAD CIVIL Y COMUNIDADES: Inclusión e incorporación de las comunidades en la discusión

En las distintas mesas de Mandrágora se plantea la necesidad de que no sean sólo las voces de las comunidades especializadas o técnicas las que tengan opinión y decisión en una política como esta. La presencia de la sociedad civil, los pueblos originarios y otros actores independientes es altamente valorada como una manera de dar validez y transparencia a los motivos, principios y estrategias que vehiculan procesos que buscan la integración de saberes. Se argumenta además que toda política pública debe estar respaldada en una masa crítica que comprenda y exija la necesidad a la que responde.

SENSIBILIZACIÓN Y REVALORACIÓN: Una sociedad consciente del valor del Arte y la Ciencia

Uno de los obstáculos que se visualiza para una Política de Arte y Ciencia es la falta de conocimiento y valoración que existe entre los distintos campos disciplinares y sectores sociales. En ese sentido, se recomienda que la política contemple procesos de alfabetización, sensibilización y valoración de las artes, las ciencias, y de la necesidad de generar vínculos disciplinares para hacer frente a los desafíos desconocidos de la sociedad del futuro. En este ámbito vuelve a aparecer la relevancia de visitar las cosmovisiones indígenas como saberes locales y ancestrales, que dan luces de otras formas de entender integradamente arte, tecnología y ciencia.

REFLEXIONES FINALES

Mandrágora fue un ejercicio participativo que reunió a más de noventa personas de cinco ciudades de Chile, en torno a un tablero de juego y mazos de cartas, para pensar una Política de Arte y Ciencia. Así, la experiencia se constituye ante todo como un espacio de encuentro que, a través del diálogo, el juego y la integración de saberes, experiencias y propuestas facilita la creación de un relato común.

Este relato y lenguaje es el que hoy se presenta como un primer aporte a la generación concreta y práctica de una necesidad: la de una urgente articulación y conexión entre los distintos polos que hoy están produciendo conocimiento. El cambio climático, los flujos migratorios, las tecnologías de control de vigilancia y tantas otras problemáticas y campos de desarrollo tensionan hoy los sentidos y relatos sociales sobre los cuales se definen las líneas de investigación y producción de conocimiento.

En este contexto, las artes y la cultura posicionan su privilegiado rol en la articulación de códigos y sentidos que producen conocimientos profundos sobre la sociedad contemporánea. Desde esa comprensión, Mandrágora ha logrado un espacio lúdico, de experiencia humana y sensible que no sólo propuso la definición de lineamientos y recomendaciones para una política, sino también una apertura horizontal para la creación colectiva, y por cierto desafiante, de decidimos colectivamente.

A modo general, la presente publicación nos entrega un panorama sobre el imaginario que inspira la relación Arte

y Ciencia en el contexto particular de Chile del 2018. Sus actores, comunidades, instituciones son analizadas en virtud de pensar los mejores caminos que integren miradas y saberes. Por otra parte, el Catastro de Experiencias de Arte y Ciencia ofrece un primer acercamiento a comprender cómo se materializa en Chile y en el mundo esta relación.

En términos concretos para una Política de Arte y Ciencia, la comunidad plantea que los espacios de investigación, creación y producción exploratoria - como lo son los laboratorios y residencias- serían el tipo de instancias que posibilitan los cruces disciplinares, y por tanto la producción de nuevos conocimientos. Por otra parte, se ve necesaria la conexión de estas instancias con sus contextos, pues pareciera que el abordaje de problemáticas reales y locales son privilegiados espacios para la integración de saberes y actores.

Este aspecto es reforzado con el análisis del Catastro de Experiencias de Arte y Ciencia, donde los laboratorios de innovación y desarrollo, es decir, aquellos que se vinculan con la investigación asociada a desafíos concretos de la vida real, aparecen con el índice más alto de vinculación con actores, instituciones, comunidades y empresas.

Otro ámbito que con fuerza es relevado es la educación. Instalar en todas las etapas formativas de la sociedad la validación de las diversas formas de producción de conocimientos aparece como un requisito fundamental.

Para ello, las estrategias de educación STEAM⁷ (MATIC en castellano) aparecen como un campo de desarrollo adecuado.

Asimismo, la recurrente mención de la sociedad civil y los pueblos originarios como actores relevantes en la definición de una Política de Arte y Ciencia remite a una necesidad cada vez más explícita en la sociedad contemporánea: la de construir a partir de lo que las comunidades posicionan. En particular, revalorar las cosmovisiones indígenas también sugiere un deseo intuitivo de revisitar la experiencia vinculante ancestral de manera contemporánea. El estado pre-escindido del arte y la ciencia en los pueblos indígenas aparece como un conocimiento que podría iluminar las nuevas formas de integrar los campos especializados del saber.

Por último, el gran desafío pareciera situarse en la creación de estrategias para validar, medir, valorar y finalmente financiar programas, infraestructura e iniciativas que den espacio a estos laboratorios de investigación y creación que favorezcan el encuentro, participación y cruce disciplinar. Para ello, la respuesta no es única sino múltiple y vinculante. La institucionalidad pública en todos sus estamentos, la empresa privada, y las diversas comunidades están siendo llamadas, mediante la comunidad Mandrágora, a seguir el diálogo, reflexión y concreción de lazos productivos.

⁷Enfoque educativo que propone el aprendizaje interdisciplinar. El acrónimo STEAM en inglés significa "sciences, technology, engineering, arts & maths", y desde la Corporación Chilena de Video se ha propuesto su castellanización y contextualización al contexto local con el acrónimo MATIC: matemáticas, artes, tecnología, ingeniería y ciencias.

PARTICIPANTES MANDRÁGORA 2018

ANTOFAGASTA - 12 OCTUBRE

- 1 Antonieta Clunes
- 2 Yto Aranda
- 3 Jordán Plaza
- 4 Gabriel Vanegas
- 5 Fernanda Fabrega
- 6 Artemisa Lizana
- 7 Italo Tello
- 8 Camila Colussi

VALPARAÍSO - 13 OCTUBRE

- 1 Nicolás Grum
- 2 Diego Caballero
- 3 Juan Carlos García
- 4 Paulina Varas
- 5 Carlos Molina
- 6 Cristián Espinoza
- 7 Elisa Balmaceda
- 8 Pedro Donoso

SANTIAGO - 4TO ENCUENTRO DE ARTE, CIENCIA Y CULTURA DIGITAL 20 OCTUBRE

Mesa Archivo y Conservación

Moderadora: Florencia Astaburuaga

Sistematizador: Gabriel Prosser

- 1 Constanza Mekis
- 2 Isabel García
- 3 Jeannette Garcés
- 4 Juan Ferrer
- 5 Soledad Abarca

Mesa Curatoría

Moderadora: Carolina Martínez

Sistematizadora: Valentina Stark

- 1 Camila Marambio
- 2 Jazmín Adler
- 3 Nicolás Oyarce
- 4 Valentina Serrati

Mesa Divulgación

Moderadora: Elisa Alcalde

Sistematizador: Camilo Caro

- 1 Agnes Evseev
- 2 Carolina Gallegos
- 3 Ela Alpi
- 4 Elisa Alcalde
- 5 María de los Ángeles
- 6 Natasha Karachov
- 7 Paloma Ávila
- 8 Valeria Foncea

Mesa Economía de la Ciencia y la Cultura

Moderador: Enrique Rivera

Sistematizador: Lucas Ávalos

- 1 Demian Arancibia
- 2 Fernanda Claro
- 3 Gaspar Guevara
- 4 Paulo Miranda
- 5 Ricardo Vega
- 6 Sebastián Carmona
- 7 Verónica Luco

Mesa Educación y Mediación

Moderadora: Bárbara Chávez

Sistematizadora: Claudia Sepúlveda

- 1 Ana María Raad
- 2 Claudia Sanhueza
- 3 Cristian Gallegos
- 4 Daniel Hermosilla
- 5 Elena Molina M
- 6 Jessica Navarro
- 7 Jorge Padilla
- 8 María Paz Basso
- 9 Verónica Vicencio

Mesa Hacia una Filosofía en Arte y Ciencia**Moderadora: Paula Urzúa****Sistematizador: Hans Klener**

- 1 Carmen Luz Martínez
- 2 Loreto Holuigue
- 3 María Ochagavía
- 4 Michelle Hernández
- 5 Ricardo Loebell

Mesa Investigación**Moderadora: Catalina Valdés****Sistematizadora: Javiera Alcaíno**

- 1 Alejandro Jofré
- 2 Carlos Molina
- 3 Carolina Ibarra
- 4 Cristóbal Dañobeitia
- 5 Gabriel Piña
- 6 Guillermo Jarpa
- 7 Nélida Pohl

Mesa Política e Institucionalidad**Moderador: Bernardo Valdés****Sistematizadora: Soledad Salazar**

- 1 Nicolás Fernández
- 2 Paloma Baytelman
- 3 Paula Villarroel
- 4 Rosa Velasco
- 5 Simón Pérez

Mesa Producción**Moderador: Ignacio Nieto****Sistematizadora: Naomi Ahumada**

- 1 Angie Saiz
- 2 Claudia Rojas
- 3 Cristóbal Cea
- 4 Flavia Bustos
- 5 Gabriela Garcia
- 6 Marcelo Velasco
- 7 Matías Labbé
- 8 Mauricio Lacrampette

Concepción - 9 Noviembre

- 1 Cristián Toro
- 2 Elisa Balmaceda
- 3 Sergio Villagrán
- 4 Victoria Rivas
- 5 Erika Reyes
- 6 José Miguel Morales
- 7 Susana Chau
- 8 Fernanda Morales

Punta Arenas - 30 Noviembre

- 1 Marcela Alcaíno
- 2 Alejandra Pérez
- 3 Rafael Cheuquela
- 4 Nitzame Mayorga
- 5 Pablo Villarroel
- 6 Oscar Barrientos
- 7 Paola Vezzani
- 8 Claudia Salinas
- 9 Jorge Villicic
- 10 Dominique Salles
- 11 Edgardo Vega

MANDRÁGORA: EXPERIENCIAS NACIONALES

EXPERIENCIA

LUGAR DE LA EXPERIENCIA

INSTANCIA FORMATIVA

Atrevetec	Antofagasta
Clases de pensamiento visual	Talca
El Arte de las plantas	Recoleta y Pichilemu
Escuela de Artes de la Universidad de Concepción	Concepción
Escuelas Ayllu Solar	Arica
EXPLORA	Chile
Programa ACCIONA	Futrono
Red de Clubes	RM, V y IX.
Tracing Darwin Hoff	Puerto Williams

FESTIVALES, ENCUENTROS, CONFERENCIAS

Encuentro Redes	Concepción
Bienal Artes Mediales	Santiago
Congreso Futuro	Chile
Encuentro LUMEN	Punta Arenas
Festival Puerto de ideas	Antofagasta y Valparaíso
Festival Toda la Teoría del Universo	Concepción
Norte medial	Antofagasta
Relincha Festival	Valdivia
TED x Punta Arenas	Punta Arenas
Tsunami	Valparaíso

EXPERIENCIA

LUGAR DE LA EXPERIENCIA

LABORATORIO

Antartikanos	INACH
CECREA	Chile
Escuela Videoclip de Chile	Itinerante
Espacio G	Valparaíso
Espacio Transparente	Valparaíso
Fundación Arte y Ciencia	Santiago
Laboratorio “Metodología de Percepción y Representación de nuestro entorno físico”	Vallenar
Laboratorio Sintonía del Río	Valdivia

OBRAS Y EXHIBICIONES DE ARTE

Cartálogo Bicentenario	Santiago
Estado vegetal	Chile
Livecanvas Arte Optogenético in vivo	Santiago
Lluvia Acida	Punta Arenas
Memorial de voces	Santiago
Monitor del Sol	Concepción
Obra “Galaxias”	Santiago
Serie Neuropolis	Chile

EXPERIENCIA

LUGAR DE LA EXPERIENCIA

MUSEO

[Centro Interactivo de Ciencias, Artes y Tecnologías](#) Coronel, Region del Bio Bio

[Museo Artequín](#) Santiago

[Museo de Historia Natural de Río Seco](#) Punta Arenas

[Museo de la imaginación infantil](#) Osorno

[Museo Interactivo Mirador](#) La Granja

FESTIVALES, ENCUENTROS, CONFERENCIAS

[FABLAB U. Chile](#) Santiago

[FabLab UC](#) Santiago

[MakerSpace, UC Valparaíso](#) Valparaíso

RESIDIENCIAS

[Proyecto A](#) Antártica

[Proyecto Norte](#) Iquique

[Residencia ARC](#) Pueblo los Choros

EXPERIENCIA

LUGAR DE LA EXPERIENCIA

ACTIVISMO Y ESPACIO PÚBLICO

[Huerto Hada Verde](#) Ñuñoa

[CUDS](#) Chile

FESTIVALES, ENCUENTROS, CONFERENCIAS

[Anilla cultural](#) Santiago

REVISTA

[Revista Endémico](#) Santiago

MANDRÁGORA: EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

EXPERIENCIA

LUGAR DE LA EXPERIENCIA

LABORATORIO

AuraLab	Dinamarca
Bells Labs	Estados Unidos
EMPAC: Experimental Media Performance Art Center	Nueva York, Estados Unidos
GaudiLabs	Suiza
Institute of Art of Olfaction	California, Estados Unidos
Minkalab	Colombia
Platohedro	Medellín, Colombia
transLAB	Santa Barbara, Estados Unidos

INSTANCIA FORMATIVA

Animalesque	Berlín, Alemania
KHM	Alemania
Peace Boat	Internacional
Steam Program Boston art academy	Boston, Estados Unidos
Victorian College of the Arts	Melbourne, Australia

MUSEO

Rautenstrauch-Joest-Museum	Alemania
Museu do Amnha	Río de Janeiro, Brasil
Media-math	Nueva York, Estados Unidos
Fungal futures	Bélgica, Italia

EXPERIENCIA

LUGAR DE LA EXPERIENCIA

OBRAS Y EXHIBICIONES DE ARTE

Eduardo Kac	México
Las Leyes de la Termodinámica (película)	España
Plantas Nómadas	México
Telemetron	Estados Unidos

RESIDENCIA

Ask XXI: Arts+Science	Estados Unidos
Knowledge Building and Sharing in the XXI Century	
New Media Program Residency	Chicago, Estados Unidos
Residencia Arte y Naturaleza, Escuela Flora	Bogotá, Colombia
Smithsonian Artist Research Fellowship	Estados Unidos

COMPLEJO CULTURAL

Ars Electrónica	Austria
Casa do Povo	Sao Paulo, Brasil
Haus der Kultur und der Welt	Berlín, Alemania

CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Data science MIT	Massachusetts, Estados Unidos
Max Planck Society	Alemania

EXPERIENCIA

LUGAR DE LA EXPERIENCIA

FESTIVALES, ENCUENTROS, CONFERENCIAS

[Festival A-Maze](#) Berlín, Alemania

[Festival +Coder](#) Buenos Aires, Argentina

LABORATORIO I+D

[Cradle to Cradle](#) Estados Unidos

[Little Sun](#) África

ACTIVISMO Y ESPACIO PÚBLICO

[Poetic Kinetics](#) Nueva York, Estados Unidos

RED DE ESPACIOS CULTURALES

[Red de bibliotecas de Medellín](#) Medellín, Colombia

EPÍLOGO

La agenda de acciones permitió la profundización teórica, técnica y estética de un factor fundamental de este siglo: El postfordismo datológico, o cómo la digitalización de la economía provoca formas de producción y distribución general de recursos, acelerando la transición de fordismo industrial en un postfordismo estructurado desde los datos.

Esta realidad crítica, basada en la minería, gestión y distribución de datos masivos, disloca la relación entre sujetos, comunidades y países, donde lo corporativo y transnacional actúa como vector no regulado, donde las prácticas de oferta y consumo omnipresente, determinan culturalmente lo humano. No solo la economía es modificada por lo digital, si no también nuestras sensibilidades y afectos, donde la relación simbiótica máquina humano, generan reacciones químicas que reemplazan la necesidad de interacción humana.

Conformar políticas públicas que vinculen la educación, la cultura y la ciencia, un acuerdo marco que tenga como objetivo una adaptación decente en el territorio, como lo enuncia Abraham Cruzvillegas, fue la inspiración que reunió a artistas, curadores, científicos y críticos culturales, integrando preocupaciones y propuestas desde el contexto local para pensar la relación ciencia y cultura en Chile.

La preocupación por una insaciable relación extractivista con la naturaleza, atravesó transversalmente el encuentro. Frenar la aceleración exponencial de sistemas que

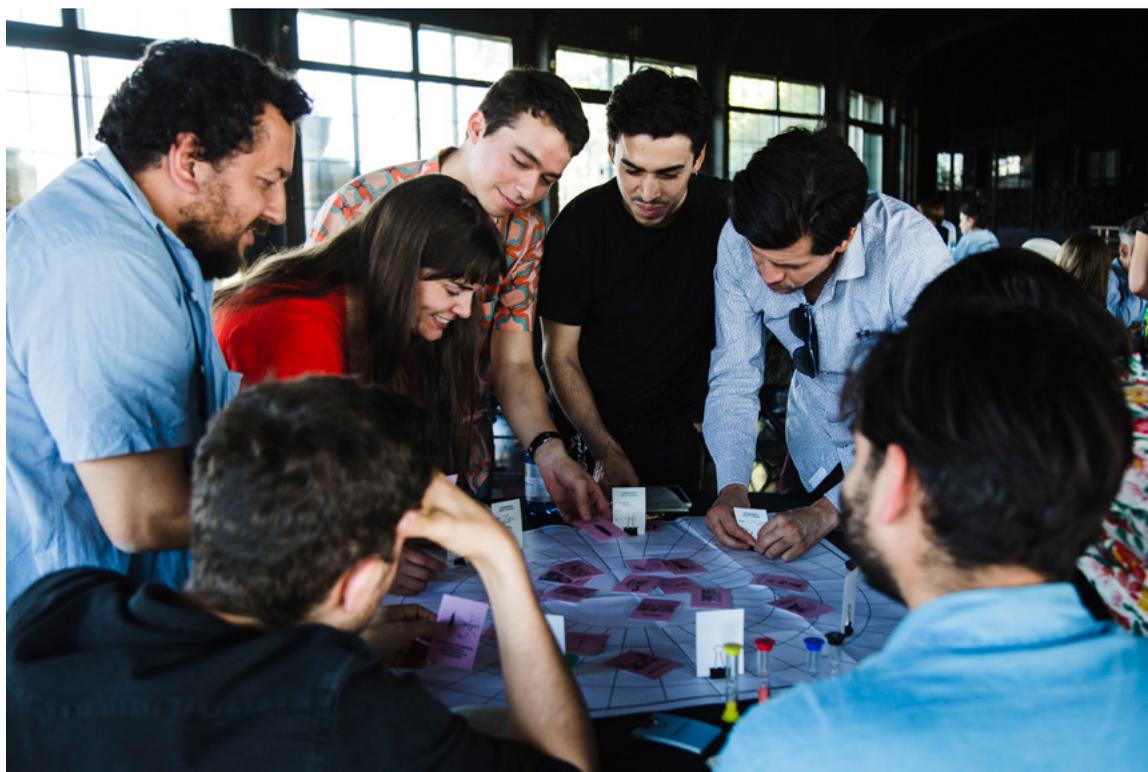
promueven el uso de medios de interacción digital, es una forma de atenuar, tal vez anular, los efectos que provocan la deformación social, y permite configurar estrategias para evitar la desigualdad y distribución desbalanceada de lo público.

La constitución de un contexto que potencie la investigación, desarrollo y divulgación de nuevos conocimientos, se convierte en una especie de antídoto para este envenenado ecosistema.

IV. AGRADECIMIENTOS

Consuelo Valdés, Andrés Couve, Mónica Bello, Valeria Foncea, Andrea Slachevsky Chonchol, Susana Eyheramendy, Área Nuevos Medios Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, Museo de Artes Visuales, Centros de Creación Cecrea, Uwe Schmidt, Juan Ferrer, Nicolás Oyarce, Ana María Raad, Jazmín Adler, Guillermo Torrealba, Giuliana Furci, John Atkinson, Seeichi Sakamoto, Vladimir Garay, Sofía Lobos, Carlos Cabezas, Mauricio Garrido, Patricio Bustamante, Paula Urzúa, Catalina Valdés, Ignacio Nieto, Toda la Teoría del Universo (Concepción), Espacio Modelo (Antofagasta), La Galería (Punta Arenas), Centex (Valparaíso).

BITÁCORA DE IMÁGENES





Mesas Mandradora, Castillo Hidalgo, Santiago.



Deriva desde Museo de Artes Visuales MAVI a Castillo Hidalgo, Santiago.



Mauricio Garrido, serei Kha el Khalele, 100x70cm, 2016, exhibido en Castillo Hidalgo, Santiago.



Museo del Hongo, Aparición nº3, exhibido en Castillo Hidalgo, Santiago.



Museo del Hongo, Aparición nº3, exhibido en Castillo Hidalgo, Santiago.

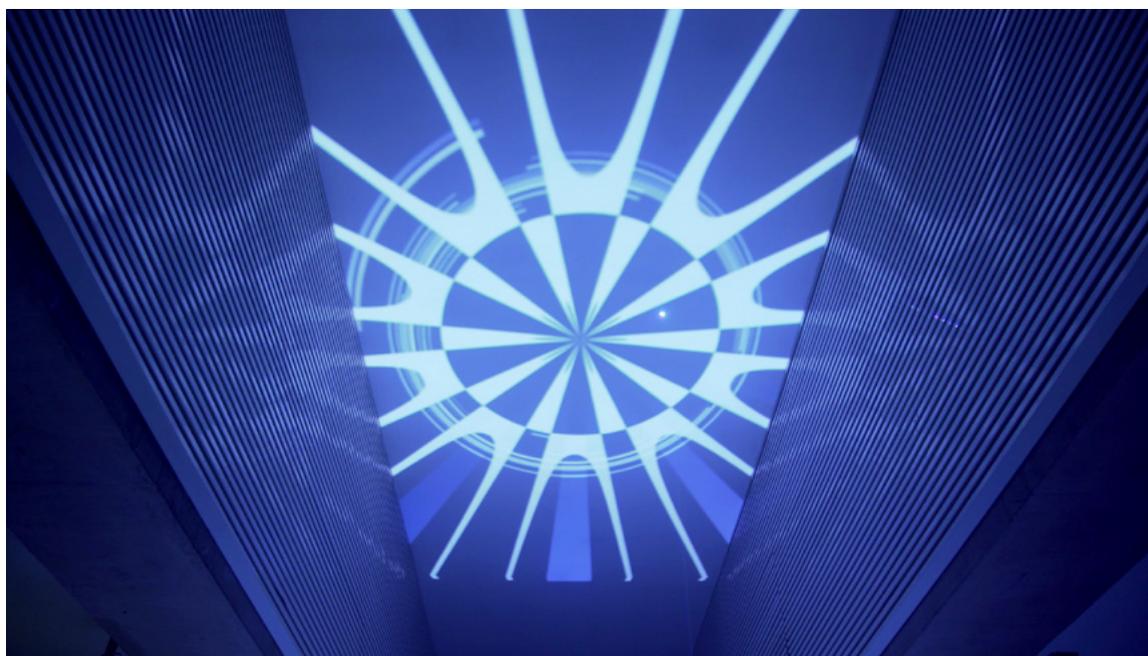


Mesa Mandrágora, Centex, Valparaíso.

Mesa Mandrágora, Centex, Valparaíso.



Convergencias: Consuelo Valdés, Ministra de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, y Monica Bello, curadora CERN, Suiza, junto a Enrique Rivera, director Corporación Chilena de Video y Artes Electrónicas. Museo de Artes Visuales MAVI, Santiago.



Concierto Visual Carlos Cabezas, Museo de Artes Visuales MAVI, Santiago.

Convergencias: Simón Pérez, encargado Área Nuevos Medios MINCAP, Valeria Foncea, comunicaciones ALMA, y Monica Bello, curadora CERN, Suiza. Museo de Artes Visuales MAVI, Santiago.



Convergencias. Museo de Artes Visuales MAVI, Santiago.

Convergencias: Andrea Slachevsky, neuróloga, Susana Eyheramendy, Phd. Estadísticas, y Andrés Couve, director BNI. Museo de Artes Visuales MAVI, Santiago.



Convergencias: Uwe Schmidt, músico en residencia en BNI y Andrés Couve, director BNI. Museo de Artes Visuales MAVI, Santiago.



PROYECTO ACOGIDO
 LEY DE
DONACIONES
CULTURALES

Proyecto financiado por el Fondo de Fomento Audiovisual y el Programa Otras Instituciones Colaboradoras



M A V I

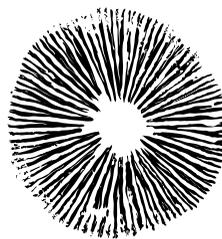


ESCUELA DE ARTE
FACULTAD DE ARTES



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura

.....
 Con el apoyo de la
**Oficina de
Santiago**



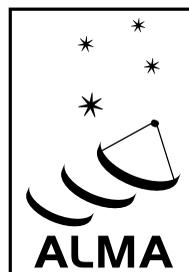
MUSEO
DEL
HONGO



Arts@CERN
Great Arts for Great Science

CENTEX

Centro de Extensión



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza en Chile

**BIENAL
DE ARTES
MEDIALES
SANTIAGO**

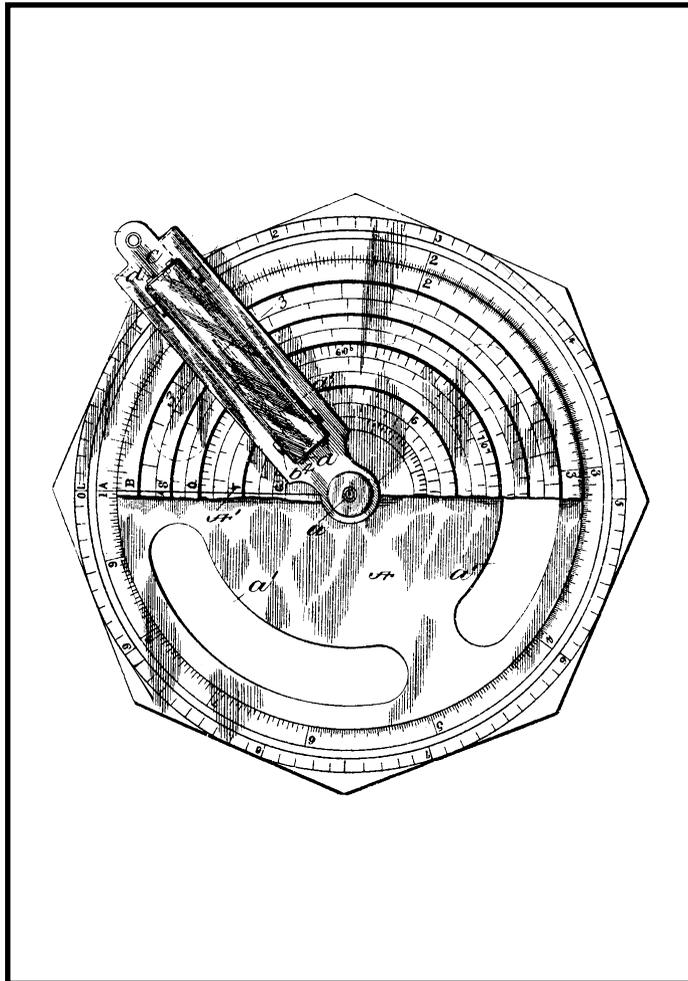
fundación suiza para la cultura

prohelvetia

COINCIDENCIA
Intercambios culturales
Suiza-América del Sur



**GOETHE
INSTITUT**



Regla de cálculo, instrumento de cálculo que actúa como una computadora analógica. Dispone de varias escalas numéricas móviles que facilitan la rápida y cómoda realización de operaciones aritméticas complejas, como puedan ser multiplicaciones, divisiones, etc.

Equipo 4to Encuentro de Arte, Ciencia y Cultura Digital

Dirección:

Enrique Rivera

Dirección Ejecutiva:

Catalina Ossa

Producción:

Florencia Aspee

Coordinadora General:

Bernardita Pérez

Productor Ejecutivo:

Bernardo Valdés

Administración y logística:

Graciela Gamboa

Gestión del conocimiento:

Bárbara Chávez

Investigación:

Néstor Olhagaray

Florencia Astaburuaga

Comunicaciones:

Carolina Martínez

Elisa Alcalde

Realización Audiovisual:

Benjamín Matte

Gráfica:

Gabriel Vilches

Asistencia en producción:

Karla Molina

Amauri Sepúlveda

Publicación a cargo del Área de Gestión del Conocimiento, Corporación Chilena de Video y Artes Electrónicas

Edición de textos:

Enrique Rivera / Bárbara Chávez

Florencia Astaburuaga / Catalina Valdés

Diseño:

Gabriel Vilches

Simón Barrera

Producción Audiovisual CRIPTO Documental:

Benjamín Matte

Todas las ilustraciones de la publicación pertenecen a **ClipArt ETC**, parte de la **Educational Technology Clearinghouse**, y es producida por **Florida Center for Instructional Technology**, College of Education, University of South Florida. (<https://etc.usf.edu/clipart/>)



**Corporación Chilena
de Video y Artes
Electrónicas**