PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
FACULTAD ARQUITECTURA, DISEÑO Y ESTUDIOS URBANOS
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA DISTRIBUIR/PUBLICAR TRABAJOS DE TITULACIÓN

Yo, Galit Clara Hojman Betancourt, RUT Nº 19.245.894-3, detento todos los derechos patrimoniales sobre mi obra "Asamblea y Encamblajes: Hacia un espacio de ciencia, arte y participación ciudadana" y no he otorgado autorizaciones de uso a terceros que restrinjan mi facultad de ejercer estos derechos sobre ella. A mayor abundamiento, me obligo a mantener indemne a la UC de todo reclamo y acción legal de un tercero alegando que mi obra infringe su derecho de autor.

Autorizo a la UC para reproducir mi obra, publicarla y almacenarla en su sistema digital. Autorizo a los usuarios del sistema digital UC para utilizar, publicar, reproducir y distribuir mi obra al público, sin solicitar mi autorización, bajo las siguientes condiciones:

- Que el uso, publicación, reproducción y distribución al público sea gratuito;
- Que la reproducción de la obra, aun cuando sea parcial, siempre incluya el título y mi nombre como autor;
- Que bajo ninguna circunstancia la obra sea adaptada, modificada o traducida.

Todo lo anterior, a partir de 1 de octubre de 2021.

Santiago, 1 de octubre de 2021

ASAMBLEAS & ENSAMBLAJES

HACIA UN ESPACIO DE CIENCIA ARTE Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

EL DERECHO A LA CIENCIA Y LA ARQUITECTURA COMO SU SOPORTE

MARQ UC
P. Universidad Católica de Chile

TIA-TPT - Semestre Primavera de 2020
SOLIDARIDAD: ARQUITECTURA, BIOPOLÍTICA Y DERECHOS HUMANOS
Gonzalo Carrasco + Alejandro Beals

ASAMBLEAS Y ENSAMBLAJES: HACIA UN ESPACIO DE CIENCIA, ARTE Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El derecho a la ciencia y la arquitectura como su soporte

Galit Hojman Betancourt

La presente tesis fue desarrollada entre Marzo de 2020 y Marzo de 2021 en el programa MARQ de la Escuela de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar al grado de Arquitecto y Magíster en Arquitectura.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación o transmitirse de ninguna forma o por ningún medio, electrónico, mecánico, fotocopiado, grabación o de otra manera, sin el permiso previo del autor.

En estos Tiempos tan raros e inciertos me gustaría detenerme a agradecer a quienes han hecho que esto sea posible. Este proyecto se concibió en cuarentena, no entendiendo nada de lo que estaba pasando, entre medio de angustias, miedos y frustraciones, no solo personales sino que mundiales.

Agradezco profundamente tener el privilegio de vivir en un entorno de amor, respeto y preocupación. Gracias papá, mamá, Ianiv y Anath; Sin este espacio de contención y resguardo, el hogar que hemos construido como familia, este barco no llegaba a puerto. Gracias a Eli, por ser la matriarca, mujer fuerte y empoderarda. Por enseñarme a tener confianza en mis ideas, y por obsesionarse e imaginarse este proyecto tanto como yo. Gracias Robi, por mostrarme y enseñarme el maravilloso mundo de la ciencia. Por cada conversación y contención.

A Juan, por siempre mirar las cosas desde otra perspectiva, por el apoyo incondicional, y por escucharme, a veces en el delirio, hablar de este proyecto hasta el cansancio.

A mis amigas y compañeras de taller, Juli, Cami, Pili, Fran, Angy y Oli, por vivir este proceso y pandemia en conjunto. Fueron momentos raros y difíciles para todas, pero juntas, entre llantos y risas, lo sacamos adelante. Fue hermoso ver cómo cada proyecto tomaba vida propia y poder aprender de ustedes.

A mis profesores por el entusiasmarse con cada uno de los proyectos, por atreverse a desarrollar nuevos temas. Por adaptarse a enseñarnos de otra manera y por la comprensión en tiempos difíciles.

9 **I. RESUMEN**

11 **II. INTRODUCCIÓN**
LA ECOLOGÍA POLÍTICA Y LA FALTA DE REPRESENTATIVIDAD

29 **III. CAPÍTULO 01**
ARTÍCULO 27, EL DERECHO A LA CIENCIA
LA GRAN DESCONOCIDA DE LOS DDHH: EL DERECHO A LA CIENCIA
EL SER HUMANO, LA NATURALEZA Y LA CIENCIA
VOLVERSE PÚBLICO: ECOLOGÍA POLÍTICA Y ECOLOGÍA POLÍTICA LATOURIANA

47 **IV. CAPÍTULO 02**
ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE ESPACIOS
ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN CIENTÍFICA
ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN ARTÍSTICA
ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN POLÍTICA

105 **V. CAPÍTULO 03**
HACIA UN ESPACIO DE CIENCIA, ARTE Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA
LAS TRAVESÍAS, EL BARCO Y LOS INICIOS DE LA OCEANOGRAFÍA
LA OCEANOGRAFÍA Y SU ARQUITECTURA
EL BARCO COMO ESPACIO DE REPRESENTACIÓN ITINERANTE

121 **VI. CONCLUSIONES**

125 **VII. BIBLIOGRAFÍA**

El Derecho a la Ciencia fue consagrado en la Declaración Universal de Derechos Humanos de Naciones Unidas. Sin embargo, la ciencia, como consecuencia de su abultada diversificación, de su monumental acervo y de su creciente complejidad, se ha distanciado progresivamente del público general.

La sociedad actual se caracteriza por la velocidad del cambio y por la incertidumbre, y más que nunca necesitamos de ciudadanos informados para tomar decisiones complejas en relación a problemas y desafíos en los que el conocimiento científico juega un papel protagónico.

Uno de ellos es la crisis ambiental que experimenta el planeta que, por una parte, es resultado del progreso sostenido a través de los siglos y por otra, solo se podrá resolver echando mano al conocimiento y a la tecnología disponibles. El daño se manifiesta a toda escala y en todos los ámbitos del planeta: en el suelo, en la atmósfera y en el océano.

Como mostramos en este trabajo, por sus peculiaridades, el océano es un sujeto de estudio ineludible, por una parte, pero abordable por otra. Y tiene una característica que lo hace indispensable en el empeño de establecer una conversación con los ciudadanos y acortar su distancia con la ciencia: su transitabilidad.

Proponemos aquí el espacio rquitectónico que, de acuerdo a los estudios especializados, toma en consideración los elementos necesarios para lograr encarnar el derecho a la ciencia en pos de la búsqueda de soluciones colaborativas que contribuyan a mitigar el deterioro del medio ambiente.

I. RESUMEN

II. INTRODUCCIÓN

LA ECOLOGÍA POLÍTICA Y LA FALTA DE REPRESENTATIVIDAD

01 U.S. National Archives, 1949
Eleanor Roosevelt y la Declaración Universal de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas, Lake Success, Nueva York

“Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulte”
Artículo 27, Declaración Universal de Derechos Humanos[1].

Toda libertad y derecho necesita de un espacio para poder realizarse. Por ejemplo, el derecho a un juicio justo necesita de un espacio específico (los tribunales) para que pueda ser efectivo. Algo similar ocurre con el derecho a la cultura o a la educación. Lo que hace pensar que, si bien la arquitectura no puede garantizar el cumplimiento efectivo de los derechos y libertades humanas, si puede otorgar el medio a través del cual estos derechos y libertades puedan ser ejercidos.

El talle “*Solidaridad: arquitectura, biopolítica y derechos humanos*” propone entonces, a partir de la Declaración Universal de Derechos Humanos, la elección de uno o más derechos como punto de partida para la investigación y proyección de espacios considerados necesarios en nuestra sociedad y que hasta el momento han sido negados. La tesis y el proyecto tienen cierto grado de dependencia, en tanto la investigación sienta las bases conceptuales para el desarrollo proyectual. Esto último entendiéndose como una estructura de soporte que permita el resguardo de los sujetos a dicho derecho. De tal manera tesis y proyecto se retroalimentan entre sí.

Se decide trabajar con el artículo 27 de la Declaración Universal de Derechos Humanos, el cual contempla el derecho a la cultura y a la ciencia. Éste se proclamó por primera vez en la Declaración de 1948, pero luego fue incluido en el artículo 15 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC)[2]. Sin embargo, como se expresa en el documento publicado el 2020 por la Unesco: “Derecho a la ciencia. Una mirada desde los derechos humanos” los derechos civiles y políticos por mucho tiempo han desplazado a los derechos económicos, sociales y culturales (DESC)[3]. Recién fue a partir de la década de los 90 que los DESC fueron alcanzando mayor relevancia internacionalmente. Sin embargo, los derechos culturales aún no han logrado posicionarse en la discusión pública e institucional.

Para afirmar que un determinado derecho se encuentra efectivamente reconocido, debe recurrirse a lo que los juristas identifican como “fuentes del derecho”, es decir todos aquellos elementos que permiten interpretar y dar contenido o alcance a una norma. En el caso del derecho a la ciencia, el escueto desarrollo de las fuentes que lo contemplan complejiza la labor de determi-

1 Organización de Naciones Unidas, Declaración Universal de Derechos Humanos, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas mediante Resolución 217 A (III) (París: Organización de Naciones Unidas, 1948).

2 Organización de Naciones Unidas, Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, adoptado por la Asamblea General de las Naciones Unidas mediante Resolución 2200 A (XXI) (París: Organización de Naciones Unidas, 1966).

3 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Oficina Regional de Ciencias de la UNESCO para América Latina y el Caribe, Derecho a la ciencia. Una mirada desde los derechos humanos (Montevideo: Policy Briefs Unesco, 2020), 7.

02 STF/AFP/Getty Images, 1948.
La Asamblea General de las Naciones Unidas adopta la Declaración Universal de Derechos Humanos, Palais de Chaillot en París 10 de diciembre de 1948.

nar su efectivo reconocimiento, sentido y alcance[4]. Si se compara con otros derechos ampliamente desarrollados – como por ejemplo el derecho al trabajo, a la salud o a la educación – el derecho a la ciencia no cuenta hoy con una masa crítica de doctrina experta, es decir, de construcciones teóricas que ayuden a resolver discusiones o a construir conceptualizaciones relevantes. Por otro lado, tampoco existen pronunciamientos por parte de órganos internacionales sobre la materia – con la excepción del mencionado Informe de reciente data de la Unesco–, ni litigios en tribunales nacionales e internacionales referidos a eventuales violaciones a dichos tratados.

Por lo anterior, con la excepción de algunos conflictos que emanan de controversias científicas y que encuentran cabida en otras ramas como el derecho ambiental, no resulta fácil determinar el modo en que deben ejecutarse las obligaciones estatales o la forma de resolver eventuales conflictos, teniendo poco más que el mero texto de los tratados para delimitar su sentido y alcance[5].

Por otro lado, lo que hoy conocemos como la DUDH fue el resultado de una larga negociación y sucesivos borradores durante año y medio. Sin embargo, desde el primer borrador redactado por el jurista canadiense John Peters Humphrey, es posible encontrar un derecho a la ciencia relacionado, en el mismo artículo, con el arte y la cultura[6]. Mancisidor[7] relata la importancia que tuvo Chile en la inclusión de este derecho en la Declaración, gracias al destacado miembro de la Comisión de Derechos Humanos y del comité redactor de la Declaración, Hernán Santa Cruz:

"Hernán Santa Cruz fue uno de los más firmes defensores de la inclusión de los DESC en la Declaración y, muy en particular, de la inclusión del derecho de todas las personas a participar de los beneficios del avance científico" [8].

Durante el proceso de negociación de la Declaración, la formulación de este derecho estuvo en constante cambio. Así, fluctuó desde la versión inicial referida a "los beneficios", a la más amplia idea del derecho "a participar en el avance científico"[9]. Ahora bien, este cambio y la pérdida de la palabra "beneficios" no tardó en recomponerse; la palabra fue recuperada por el impulso de quienes defendían que no todas las personas están capacitadas para participar en el avance científico, pero en cambio, todas tienen el derecho de beneficiarse de él. Por ello, el concepto de "beneficiarse de la ciencia" se reincorpora en la Declaración; lo cual, como expone Mancisidor REF, tuvo consecuencias más importantes de lo que pueda parecer. El debate planteado representa la manera en que la sociedad se ha relacionado con

4 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Derecho a la ciencia. Una mirada desde los derechos humanos, 5.

5 Ibíd.

6 Mikel Mancisidor, El derecho humano a la ciencia: un viejo derecho con un gran futuro (Chile: Anuario de Derechos Humanos, 2017), 214.

7 Ibíd.

8 Ibíd.

9 Ibíd.

la ciencia, y cómo concibe el derecho a ella como una mera forma de beneficiarse pasivamente de los avances de la disciplina[10].

Debido a esto, el derecho amparado por el artículo 27 ha sido aún más desconocido que otros derechos humanos. Esto, sumado al desarrollo de la ciencia y la tecnología, ha generado importantes consecuencias en la sociedad y en su relación con el entorno, produciendo notables impactos tanto en el entorno natural como artificial en que ésta se desenvuelve.

En la Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Conocimiento Científico adoptada por la Conferencia Mundial sobre la Ciencia, se aprecia el énfasis que se le da al desafío de utilizar de manera responsable el conocimiento científico para el desarrollo de las necesidades y aspiraciones de la especie humana[11]. Como expresa la Unesco en "La Ciencia como derecho humano, una mirada desde la ciencia", esta labor requiere de múltiples colaboradores y de un diálogo amplio entre la ciencia y la sociedad[12].

Así también, se declara que para encontrar soluciones viables a múltiples problemas locales en torno al desarrollo sostenible, es indispensable una adecuada interacción entre la ciencia y las culturas indígenas locales[13]. En este sentido, el párrafo 26 de la ya referida Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Conocimiento Científico observa:

"estos sistemas de conocimiento tradicional local, como expresiones dinámicas de percibir y comprender el mundo, pueden realizar (e históricamente lo han hecho) una valiosa contribución a la ciencia y la tecnología, por lo cual es necesario preservar, proteger, investigar y promover esta herencia cultural y el conocimiento empírico que conlleva"[14].

Por su parte, la Declaración de Derechos de los Pueblos Indígenas afirma en su artículo 31:

"Los pueblos indígenas tienen derecho a mantener, controlar, proteger y desarrollar su patrimonio cultural, sus conocimientos tradicionales, sus expresiones culturales tradicionales y las manifestaciones de sus ciencias, tecnologías y culturas, comprendidos los recursos humanos y genéticos, las semillas, las medicinas, el conocimiento de las propiedades de la fauna y la flora..."[15].

En el año 2000, la ONU acordó los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)[16] donde los Estados determinaron una serie de propósitos de desarrollo humano para conseguir en el año 2015. Llegado ese año, se buscó dar continuidad a la agenda de los ODM, fijando una nueva Agenda de Desarrollo 2030 para el Desarrollo Sostenible[17]. Este hecho marcó un hito para la comunidad internacional ya que se reconoció que el actual estilo de desarrollo resulta insostenible.

El objetivo de este proyecto consistió en asegurar la prosperidad de las personas y del planeta, así como también el fortalecimiento de la paz universal. Esto trajo como consecuencia la aceptación de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) los cuales buscan eliminar la pobreza, fomentar el bienestar y prosperidad para todos los habitantes, proteger el medio ambiente y enfrentar el cambio climático mundialmente[18]. De esta manera, la ONU interpreta el derecho a participar del progreso científico y a gozar de sus aplicaciones y beneficios como una condición imprescindible para alcanzar el desarrollo sostenible. importante

Los 17 ODS declaran que a pesar de existir una mejor calidad de vida a nivel mundial en contraste con la década anterior (en términos sanitarios, educacionales y laborales) las desigualdades y el problema que supone el cambio climático están siendo una amenaza para los progresos alcanzados. Es trascendental la labor por parte de los Estados de realizar cambios rápidos y sin precedentes, así como un mayor liderazgo para incorporar estos mecanismos de cambio a los ODS. Así mismo, la ONU expresamente determina la fundamental necesidad para la década 2020-2030 de hacer frente a la creciente pobreza, empoderar a las mujeres y niñas y afrontar la emergencia climática:

"Hacer frente al cambio climático y fomentar el desarrollo sostenible son dos caras de la misma moneda que se refuerzan mutuamente; el desarrollo sostenible no se logrará si no se adoptan medidas contra el cambio climático. Y a la inversa, muchos de los ODS abordan los factores desencadenantes del cambio climático"[19].

Si bien varios de los Objetivos están directamente relacionados con el cambio climático[20] el Objetivo 14 tiene como título Vida Submarina. A grandes rasgos, las metas del Objetivo 14 abarcan labores como prevenir y reducir significativamente la contaminación marina, gestionar y proteger sosteniblemente los ecosistemas marinos y costeros, minimizar los efectos de acidificación de los océanos, reglamentar la explotación pesquera, aumentar los conocimientos científicos ocean-

10 Ibíd, 215.

11 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Conocimiento Científico, adoptada en la Conferencia Mundial de la Ciencia (Budapest: Unesco, 1999).

12 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, La ciencia como derecho humano: una mirada desde la ciencia (Montevideo: Policy Briefs Unesco, 2020), 8.

13 Ibíd.

14 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Conocimiento Científico, párrafo 26.

15 Organización de Naciones Unidas, Declaración de Derechos de los Pueblos Indígenas, Adoptada en la sesión 61 de la Asamblea General de las Naciones Unidas (Nueva York: Organización de Naciones Unidas, 2007).

16 Organización de Naciones Unidas, Objetivos de Desarrollo del Milenio, Adoptados en la Cumbre del Milenio (Nueva York: Organización de Naciones Unidas, 2000).

17 Organización de Naciones Unidas, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Agenda de Desarrollo Sostenible 2030, Adoptados en Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible 2015 (Nueva York: Organización de Naciones Unidas, 2015).

18 Ibíd.

19 Organización de Naciones Unidas, Lucha contra el cambio climático, https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change/ (consultada en enero de 2021).

20 Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento; Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante; Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles; Objetivo 12: Producción y consumo responsable; Objetivo 13: Acción por el clima; Objetivo 15: Vida de ecosistemas terrestres)

99%

Cubren las tres cuartas partes de la superficie de la Tierra, contienen el 97 por ciento del agua del planeta y representan el 99 por ciento de la superficie habitable del planeta en volumen.

30%

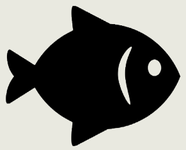
C02

Absorben alrededor del 30 por ciento del dióxido de carbono producido por los humanos, amortiguando los impactos del calentamiento global.

+3.000.000

Más de tres mil millones de personas dependen de la biodiversidad marina y costera para su sustento.

+3.000 millones



Sirven como la mayor fuente de proteínas del mundo. Más de 3.000 millones de personas dependen de los océanos como fuente principal de proteínas.

03 Datos destacables. Objetivo 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos.
Objetivos de desarrollo sostenible. Unesco. Elaboración propia.

ográficos, mejorar la conservación y el uso sostenible de los océanos, por nombrar algunos[21].

El océano permite que la Tierra sea un lugar habitable para el ser humano. La lluvia, el agua potable, los litorales, el clima, gran parte de nuestra comida e incluso el oxígeno del aire que respiramos es proporcionado y regulado por el mar. Y resulta que en la actualidad existe un constante deterioro de las aguas costeras debido a la acidificación y contaminación de los océanos, lo cual está teniendo un efecto desfavorable en el funcionamiento de los ecosistemas, la biodiversidad y la pesca artesanal. Como declara la ONU: "una gestión cuidadosa de este recurso mundial esencial es una característica clave de un futuro sostenible"[22]. Por su parte, numerosos líderes y organizaciones de la sociedad civil han exigido que sea un año de gran activismo para acelerar el proceso y progreso de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en los cuales se señala la importancia de las alianzas entre los gobiernos, sociedad civil y sector privado para contribuir a la obtención de la nueva Agenda[23].

Como vemos, desde los inicios del debate en torno al artículo 27 hasta las discusiones más actuales, es posible apreciar la preocupación por utilizar la ciencia de forma responsable con el medio ambiente y la sociedad. Por otro lado, desde que se reconoce el derecho a la ciencia, se ha levantado la necesidad de tener una mayor interacción entre la academia científica y la sociedad civil, involucrando a ésta en el debate del uso y el saber científico, de manera tal que exista una mayor participación ciudadana en torno a decisiones políticas que pongan en riesgo el medio ambiente y a la sociedad civil. Es a lo que Latour se refiere cuando habla de "traer la ciencia a la democracia"[24].

Ahora bien, es necesario aclarar que al hablar de Ciencia en el caso específico de esta investigación se restringirá el término a las Ciencias Ambientales, disciplina científica interdisciplinaria cuyo principal objetivo es investigar las relaciones del ser humano consigo mismo y con la naturaleza, analizando los problemas ambientales y proponiendo modelos para el desarrollo humano sostenible. Y, dentro de lo que son las Ciencias Ambientales, se pondrá el foco en la oceanografía, dada la importancia ya referida que poseen los océanos sobre la existencia de la especie humana.

En primer lugar, cuando hablamos de "traer la ciencia a la democracia" indudablemente estamos hablando de Ecología Política. La palabra Ecología proviene de los vocablos griegos oikos y logos, que significan casa y ciencia, respectivamente. Ernst Haeckel, zoólogo alemán, originalmente acuñó el termino Ecología en su obra "Morfología general de los organismos" y la definió como "el estudio del ambiente natural y de las

21 Organización de Naciones Unidas, Objetivo 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos, https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/oceans/ (consultada en enero de 2021).

22 Organización de Naciones Unidas, Objetivo 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos, https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/oceans/ (consultada en enero de 2021).

23 Organización de Naciones Unidas, La Agenda para el Desarrollo Sostenible, https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/ (consultada en marzo de 2020).

24 Bruno Latour, Making Things Public, Atmospheres of Democracy (Londrés: MIT Press, 2005).

55%

Gracias a su vegetación marina (fitoplancton), el océano produce más del 55 % de oxígeno de la atmósfera, cifra mayor que todos los bosques y ecosistemas terrestres (pastizales, praderas, montes).

90%

El transporte marítimo representa el 90 % de las mercancías negociadas internacionalmente.
El océano proporciona diversos servicios, tales como la economía de la recreación y el turismo, las comunicaciones y el transporte comercial.

20%

Las áreas costeras abarcan el 20 % de la superficie de la Tierra y contienen más del 50 % del total de la población humana, cifra que será del 75 % en el año 2025.

23%

Su empobrecimiento y la pérdida de la biodiversidad marina tiene un drástico impacto en la vida del ser humano. Actualmente, conocemos menos del 10 % de la diversidad microbiana del océano mundial.

04 ¿Por qué el océano es tan importante para la humanidad?
Datos obtenidos de Océano y Cambio Climático. Comité Científico COP25, Mesa Océanos. Elaboración propia.

relaciones entre organismos y sus alrededores"[25]. Por lo tanto, entiéndase como Ecología Política (en adelante EP) a la relación del ser humano con el medio ambiente y a cómo éste se vincula con los problemas medio ambientales que él mismo ha creado como resultado de sus estrategias de sobrevivencia y desarrollo de la especie.

En el XXXIV Congreso Internacional de Geología se propone dejar atrás el término Holoceno[26] para dar inicio a la fase geológica actual con el término Antropoceno, del griego Anthropos (humano) y cene (nuevo o reciente). Esta época geológica comenzó con la Revolución Industrial a finales del siglo XVIII y hace referencia principalmente a los acelerados cambios climáticos que está sufriendo el planeta debido a la actividad humana. De este modo, referirse al Antropoceno supone reconocer que como generación formamos parte de una inédita etapa geológica causada por el impacto que el ser humano ha infligido a la naturaleza; y que, por tanto, nociones como la de naturaleza y cultura no debiesen escindirse por barreras ontológicas o institucionales.

Bruno Latour en su libro "Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy" defiende la idea de que la EP, desde una perspectiva conceptual, aún no ha comenzado a existir. Hasta el momento, las palabras ecología y política han sido solo yuxtapuestas como parte de un juego político, sin que ello suponga una real conexión con el mundo científico y menos aún con la naturaleza[27].

En "Making Things Public, Atmospheres of Democracy" Latour introduce el libro con un artículo de su autoría titulado "From Realpolitik to Dingpolitik". En esta oportunidad, Latour realiza una interesante reflexión que será la base conceptual para el proyecto. Propone la idea de una "democracia orientada a objetos": cada objeto – es decir, cada problema – genera acuerdos y desacuerdos y por lo tanto cada uno de ellos reúne a su alrededor a diferentes partidos en una asamblea[28]. Dado que se toma a los objetos como problemas, esto obliga a reconfigurar el espacio público de modo tal que esta nueva configuración adquiere características irreconocibles bajo el lente de lo que se etiqueta como "política".

A modo de ejemplo, Latour expone como durante la Ilustración se concebía a la arquitectura mental de la cúpula como el espacio en el cual el cuerpo político debía reunirse[29]. Era la llamada esfera pública, en la cual, todos se desprendían de sus propios apegos y tomaban asiento bajo el cristal transparente del bien común. Los arquitectos tomaron esta realidad virtual de forma tan literal que dibujaron y, a veces, construyeron esas cúpulas, globos y palacios. Ya en épocas más revolucionarias, los arquitectos mantuvieron la noción de cúpula, pero ahora albergando un espacio público más amplio

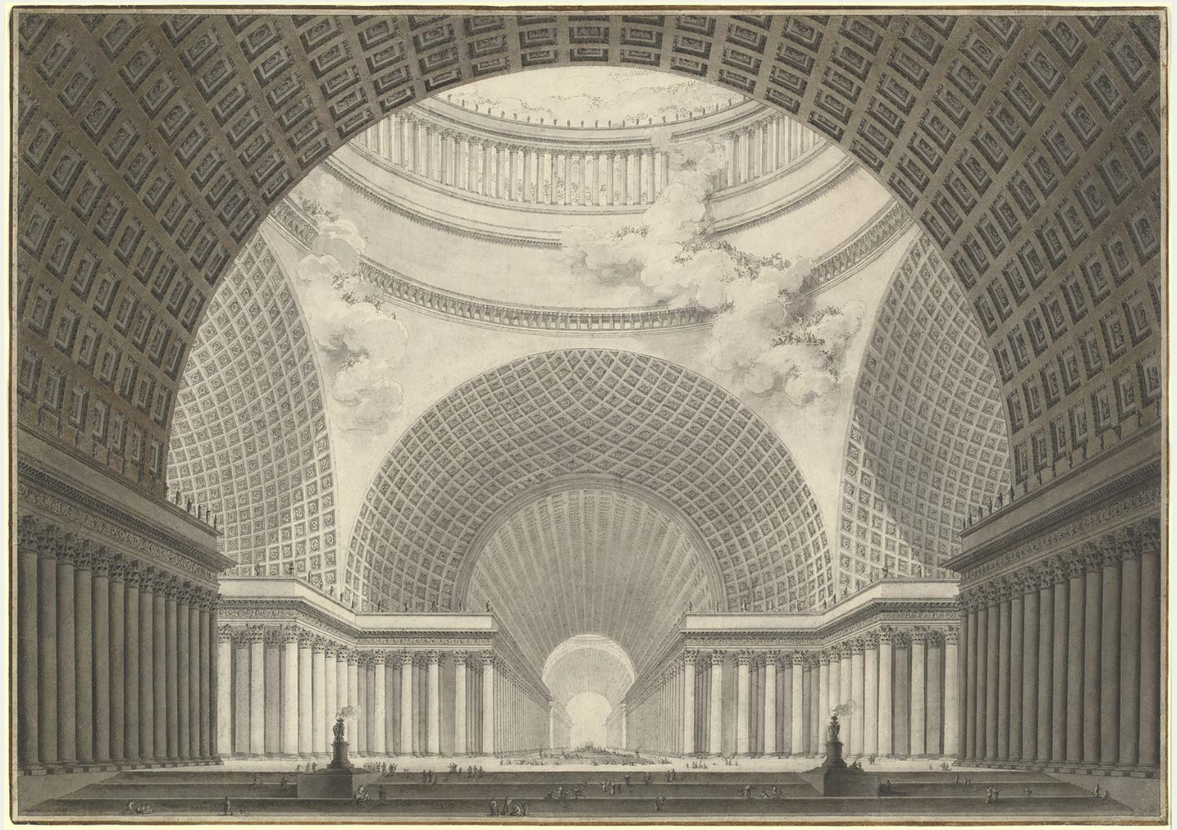
25 Ernst Haeckel, Morfología General de los Organismos (Barcelona: Barris y Compañía, 1866).

26 Referido a la época geológica que se mantuvo por doce mil años y cuyo clima estable y benigno proporcionó el nacimiento y desarrollo de la civilización

27 Bruno Latour, Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy (Cambridge: Harvard University Press, 2004), 2.

28 Bruno Latour, "From Realpolitik to Dingpolitik" en Making Things Public, Atmospheres of Democracy (Londrés: MIT Press, 2005), 15.

29 Ibíd, 31-32.



05 Vista en perspectiva del interior de una Iglesia Metropolitana, Étienne-Louis Boullée, 1780.
Cortesía Galería Nacional de Arte, Washington, DC, Fondo Permanente.

que incluyera ya no solo a diputados y congresistas sino también al pueblo o proletariado. De Boullée a Speer, de Pierre-Charles L'Enfant al nuevo Parlamento escocés, de John Soane a Norman Foster, parecía posible para los arquitectos proporcionar una interpretación literal de lo que significa reunirse para producir la voluntad común[30]. Ahora bien, llegado a un punto, estos espacios ya no fueron capaces de albergar a todos lo que quisieran discutir y pareciera que la imitación ya no fue suficiente para construir las nuevas asambleas políticas. Entonces se pregunta: "aun siendo el parlamento una compleja maquinaria de discursos y votos ¿por qué no ajustar su forma para la Dingpolitik? ¿Cómo sería una asamblea contemporánea de reunión?"[31].

Para responder a esta pregunta es necesario reunir las técnicas de representación en diferentes tipos de ensamblajes, de modo tal de entender que los parlamentos son sólo uno de los pocos mecanismos de representación y no necesariamente los más equipados. Si tomamos laboratorios científicos, instituciones técnicas, mercados, iglesias y templos a modo de ejemplo, todos ellos son espacios en los cuales se habla, se vota y se decide. Cada uno tiene su propia arquitectura y tecnología de expresión, como también su propia manera de reunir y tomar decisiones[32].

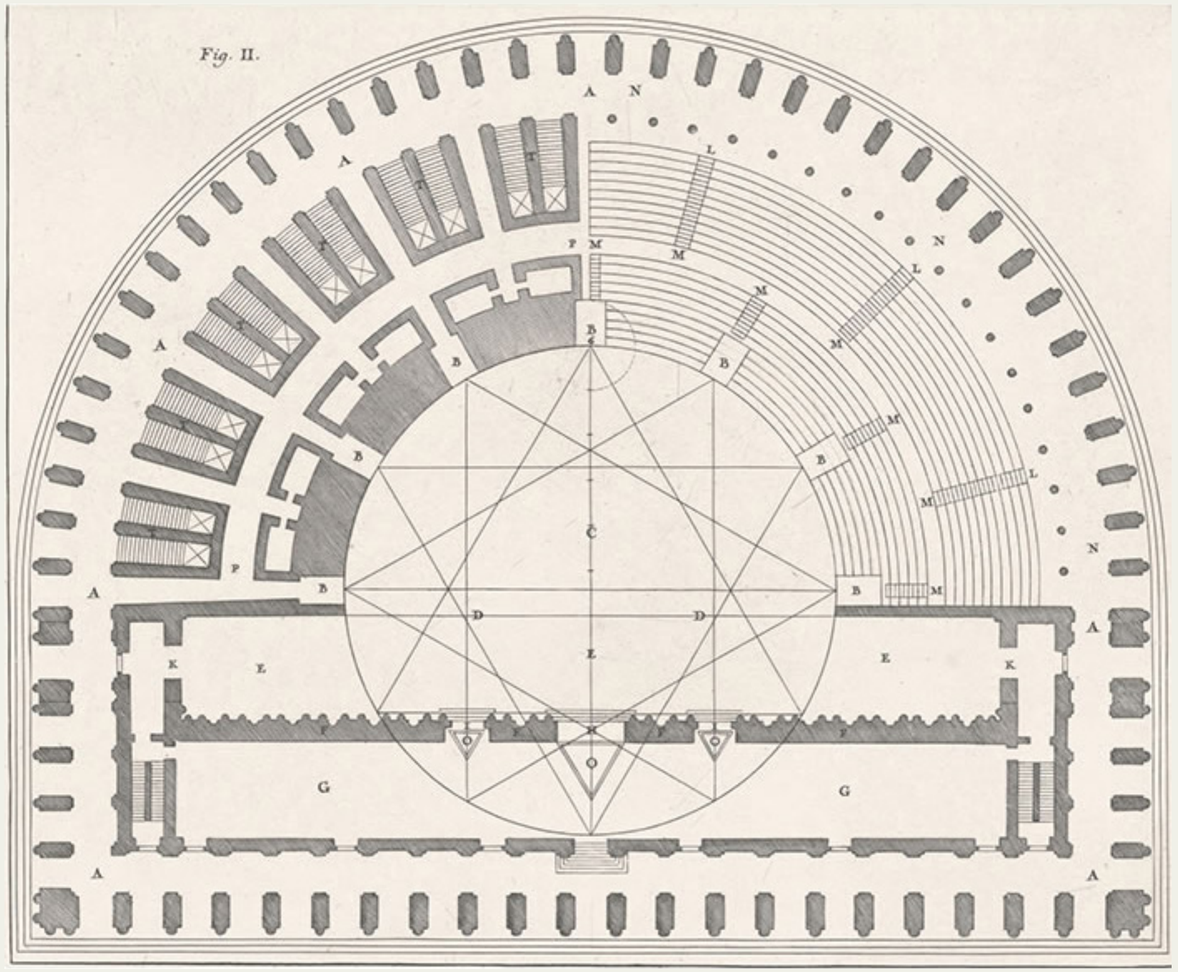
En este sentido, si entendemos la "democracia orientada a objetos" como una democracia que se encauza a la resolución de problemas, entonces es inevitable hablar de representación, ya que los problemas se representan. Según Latour hay dos significados diferentes para la palabra representación[33]. En primer lugar, hace referencia al concepto conocido en las ciencias políticas, que se vincula con las maneras de reunir a las personas para discutir en torno a algún tema que las represente. La segunda definición tiene que ver con el ámbito de la ciencia y la tecnología donde sus representaciones son modelos que toman en consideración aquellos aspectos que son relevantes para discutir el problema y que dejan de lado aquellos aspectos que se consideran simplemente accesorios. A modo de ilustración, el movimiento del planeta en torno al sol se representa con una elipse en que el planeta es un punto sobre la elipse y el sol está sobre uno de sus focos. Entonces:

"¿Cómo representar, y a través de qué medios, en los sitios donde las personas se reúnen para discutir sus asuntos de interés común?"[34].

"¿Cuáles son las diferentes formas de asambleas que puedendarsentidoatodosesosensamblajes?Preguntas que abordan a los tres tipos de representación: política, científica y artística"[35].

Se entenderá entonces la representación como el componente que ensambla a los espacios de asamblea o difusión con los espacios de investigación científica.

30 Ibíd, 32.
31 Ibíd,33.
32 Ibíd, 34.
33 Ibíd,15.
34 Ibíd.,16.
35 Ibíd.,26.



06 Plan d'un Théâtre Romain, Sébastien Leclerc, 1637-1714.

Pero cabe preguntarse ¿de qué manera se entiende hoy el espacio de asamblea?

En Atenas, la Asamblea (Ekklesia) correspondía al espacio público donde los ciudadanos atenienses hombres escuchaban, discutían y votaban decretos que repercutían tanto en aspectos de la vida pública como privada y en los financieros como religiosos[36]. Y, como sostiene Hanna Arendt en su trabajo "¿Qué es la política?", la política de Occidente proviene de dos realidades de la antigüedad: las polis griegas y la res pública romana[37]. De tal manera, la democracia como práctica ha estado históricamente ligada a centros urbanos y por ende a un espacio público de representatividad y participación. No se puede ejercer la democracia sin espacio público.

M.Hardt y A.Negri en su libro "Assembly" incorporan el termino asamblea aludiendo al espacio donde la toma de decisiones se produce de manera horizontal:

"Más que modelos, estas asambleas deberían entenderse como síntomas de un creciente deseo político de nuevos modos democráticos de participación y toma de decisiones. Pero las demandas una práctica de estos movimientos sociales desbordan continuamente el marco tradicional de los derechos políticos. Ciertamente, sus acciones declaran su derecho de reunión, su derecho a las calles, las plazas y la ciudad en su conjunto, pero llenan estos derechos con un nuevo contenido social."[38]

Por otro lado, los autores cuestionan la manera organizacional adoptada por las revueltas que se han producido en los últimos años, partiendo el análisis con la siguiente pregunta:

"¿Por qué los movimientos, que abordan las necesidades y deseos de tantos, no han podido lograr un cambio duradero y crear una sociedad nueva, más democrática y justa?"[39].

Como reflexión previa a esta pregunta, M.Hardt y A.Negri argumentan que el contexto en el cual se enmarcan las revueltas de los últimos tiempos está caracterizado no solo por la existencia de centros de poder diseminados – lo cual ya supone un escenario difícil para la toma de decisiones – sino también, en bastantes ocasiones la ausencia de líderes – lo cual implica dificultades para la multitud al momento de decidir las estrategias en la lucha –[40]. De esta forma, se evidencia el desafío que impide a los movimientos políticos y sociales de tomar la iniciativa una vez que el esquema tradicional de dirigencia ha dejado de ser eficaz.

Al responder la pregunta planteada, Hardt y Negri proponen una visión crítica de las teorías anteriores del liderazgo revolucionario que concebían la división del poder entre el cuerpo de un líder, con capacidades es-

36 Cristopher Blackwell, Dēmos: Classical Athenian Democracy The Stoa: a consortium for electronic publication in the humanities, http://www.stoa.org/demos (consultada en enero de 2020).

37 Hanna Harendt, ¿Qué es la política? (Barcelona: Paidós, 1997), 121.

38 Michael Hardt y Antonio Negri, Assembly, Heretical Thought (Nueva York: Oxford University Press, 2017), 293.

39 Ibíd, Prefacio.

40 Ibíd.

tratégicas, y el cuerpo de la multitud, con capacidades tácticas. En contraste a ello, los autores proponen la inversión de esta división del trabajo, asumiendo el líder el papel táctico y la multitud la estrategia. Y dado que las capacidades estratégicas son de la multitud, esta tendrá la libertad para formar una asamblea, entendiéndola como: "un derecho constitutivo, es decir, un mecanismo para componer una alternativa social, para tomar el poder de otra manera, mediante la cooperación en la producción social"[41]. Una vez que se forme la asamblea, la prometida "sociedad democrática y justa" seguirá debidamente.

Y justamente es la falta de representatividad uno de los problemas que enfrenta la EP hoy en día. Por ejemplo, es indiscutible que la contaminación del plástico en los océanos es un hecho preocupante para la emergencia ambiental, sin embargo, al enunciar el problema en términos tan genéricos, desprovisto de contextos, localidades y comunidades, se vuelve un objeto que carece de representatividad. En otras palabras, es distinto enunciar el problema "Puerto Williams sin salmoneras" el cual supone una cierta localidad y comunidad, que "salvemos los océanos"; si bien ambas luchas hacen referencia al cuidado del océano, el primer enunciado sitúa el problema desde su propia comunidad y geografía.

Tomando en consideración la idea latouriana de entender la representación artística como el componente que permitirá traducir el conocimiento científico en un lenguaje entendible y asequible para la ciudadanía; y la noción de asamblea que nos proponen Hardt y Negri, como un espacio en que la toma de decisiones se produce de manera horizontal, surge entonces la pregunta: **¿Cómo podría ser un espacio donde interactúen los tres tipos de representación: científica, artística y política? Más específico aún, ¿Cuáles son las características morfológicas y espaciales necesarias para volver público el conocimiento producido en la investigación oceanográfica, de manera de poder integrar a las comunidades costeras del país en la discusión y toma de decisiones políticas sobre las principales controversias ambientales que les afectan?**

La pregunta acerca de las características específicas de un espacio destinado a la discusión pública sobre los principales efectos políticos que tienen los conflictos ambientales sobre las comunidades costeras del país, requiere el poder desarrollar las posibilidades arquitectónicas que ofrecen las tres dimensiones de la representación de una asamblea propuestas por Latour, es decir: representación científica, artística y política. La posibilidad de existencia de un espacio donde la representación científica y la representación política puedan convivir y colaborar es posible en la medida que la representación artística sea una pieza más en el sistema. Un espacio donde el conocimiento científico se hace público por medio de la representación para así en el acto de la asamblea ciudadana se produzca nuevo conocimiento de tal manera de discutir de forma horizontal e informada las controversias ambientales que afectan a cada localidad.

La siguiente investigación busca poner en evidencia la falta de espacios donde la ciencia se hace pública, reconociendo el distanciamiento entre la comunidad científica y la ciudadanía existente en la vida contemporánea. La investigación utiliza la resignificación de la palabra representación elaborada por Bruno Latour, quien argumenta que las tres formas de representar – politica, científica y artística – en la teoría de la filosofía política se encuentran separadas una de otras cuando en realidad en la práctica siempre han estado yuxtapuestas.

En el primer capítulo entonces se desarrollarán los conceptos teóricos que enmarcarán a la investigación realizando un recuento del contexto histórico del pronunciamiento del artículo 27, de tal manera de poder comprender sus alcances e implicancias en la actualidad. Luego comprender la relación existente desde tiempos remotos entre ciencia, naturaleza y el ser humano. Y finalmente comprender qué significa la EP y cuál es la crítica que Latour realiza hacia ella.

En el segundo capítulo se realizará un análisis descriptivo de los distintos espacios de representación de manera de revisar los cambios espaciales y por lo tanto sociales que han sufrido a lo largo de la historia (genralmetne se partirá la revisión histórica desde los comienzos del Renacimiento, a menos que sea relevante evidenciar espacios de representación anteriores a dicha época debido a sus implicancias y consecuencias históricas). El primero de ellos es el reconocimiento y la identificación de los espacios de investigación y difusión científica, entendiendo cuáles son las características arquitectónicas de dichos espacios. El segundo es el reconocimiento y la identificación de las disntintas formas de representar el paisaje y por lo tanto la manera de las sociedades de relacionarse con él. Y finalmente el reconocimiento y la identificación de las dimensiones y escalas de las distintas arquitecturas de participación ciudadana.

Si el capítulo dos trata el espacio de representación, de forma génerica y conceptual, en el capítulo tres se realizará un levantamiento de los espacios de representación. De manera deductiva el último capítulo resulta ser la expresión concreta y contemporánea de los espacios descritos en el capítulo anterior, realizando un levantamiento del estado del arte de espacios de representación que resultan interesante de tener en cuenta de manera tal que sean antecedentes que informarán el proyecto de arquitectura.

41 Ibíd, 295.

“Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten.”

Artículo 27 DUDH, 1948

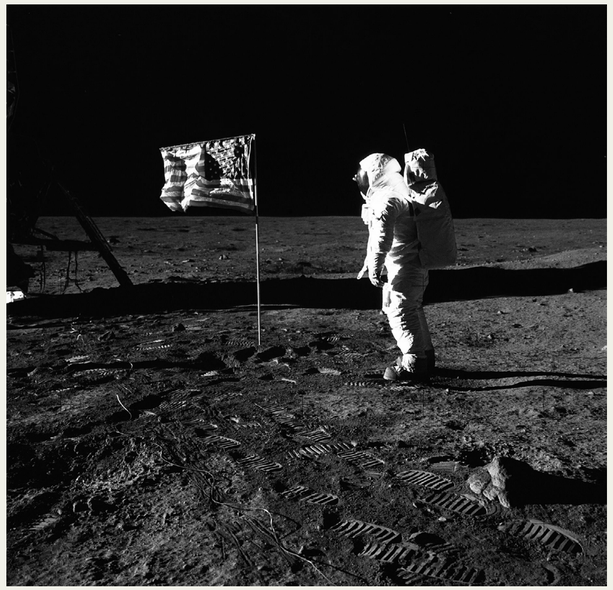
III. CAPÍTULO 01

ARTÍCULO 27, EL DERECHO A LA CIENCIA

LA GRAN DESCONOCIDA DE LOS DERECHOS HUMANOS: EL DERECHO A LA CIENCIA

SER HUMANO, NATURALEZA Y CIENCIA

VOLVERSE PÚBLICO: ECOLOGÍA POLÍTICA



08 NASA, 1969.
El orgullo de Estados Unidos. Aldrin posa junto a la Bandera de su País plantada en la Luna.

09 TASS, 1957.
Satélite Soviético Sputnik, El Primer satélite artificial en órbita Alrededor de la Tierra de 1957.

LA GRAN DESCONOCIDA DE LOS DDHH: EL DERECHO A LA CIENCIA

Cuando se piensa en la Declaración Universal de Derechos Humanos, probablemente lo primero que se venga a la mente sea el derecho a la vida, a la vivienda o a la educación. Ahora bien, si se revisa detenidamente la Declaración, llama la atención la existencia de un derecho a la ciencia, y más aún, que este forme parte del derecho a la cultura. Por otro lado, sorprende también que no se trate de un derecho nuevo, desarrollado en los últimos años como consecuencia de los desafíos y avances de la sociedad del siglo XXI, sino un derecho ya reconocido en la Declaración de 1948. El artículo 27 señala:

"Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten." [1]

A lo largo de los años, este derecho ha sido olvidado tanto por académicos, autoridades, instituciones internacionales, países y gobiernos. Al respecto, es importante rescatar los antecedentes históricos que ayudaron a que esto pasara. Mikel Mancisidor en su artículo "El derecho humano a la ciencia: Un viejo derecho con un gran futuro"[2]afirma la importancia de revisar los trabajos preparatorios de la Declaración para comprender las palabras precisas que utilizaron los redactores y cuál es el significado detrás de ellas. Así mismo, enfatiza la necesidad de situarse primero históricamente para comprender la discusión y el espíritu que hay detrás del derecho[3].

En cuanto al panorama histórico, dos acontecimientos ocurridos en la posguerra influyeron gravemente en los debates sobre la ciencia[4]. En primer lugar, el lanzamiento de las dos bombas atómicas sobre Hiroshima y Nagasaki en agosto de 1945, volcó el debate internacional hacia la reflexión de los límites, el control y la responsabilidad que posee la ciencia sobre el resto de la humanidad. Por otro lado, la rivalidad ente los Estados Unidos y la Unión Soviética, que por su parte también afectó fuertemente el rol de la ciencia en la esfera internacional: tanto el envío de Sputnik 1 al universo como la llegada de Apolo 11 a la luna, fueron acontecimientos que evidenciaron un enorme incremento de la investigación científica y tecnológica financiada por el Estado, fuertemente justificada por la seguridad nacional[5]. En ese entonces, el debate internacional en torno a la ciencia, se encontraba marcado por problemas éticos, filosóficos, de seguridad nacional y social. La guerra fría fue tanto política como científica, lo cual acrecentó aún más la dificultad para comprender y debatir sobre los alcances que debiese proporcionar el derecho a la ciencia.

Es necesario entonces preguntarse ¿qué significa el derecho a la ciencia hoy en día? Según Mancisidor el

1 Organización de Naciones Unidas, Declaración Universal de Derechos Humanos, artículo 27.
2 Mancisidor, El derecho humano a la ciencia: un viejo derecho con un gran futuro, 213.
3 Mancisidor, El derecho humano a la ciencia: un viejo derecho con un gran futuro, 213.
4 Ibíd.
5 Naomi Oreskes y John Krige, Science and Technology in the Global Cold War (Londres: MIT Press, 2014).

derecho a la ciencia contempla dos acciones; por un lado, el participar (acción activa) y por el otro el beneficiarse (acción pasiva)[6]. Entre los extensos debates que se dieron para la redacción de la Declaración, justamente uno de ellos fue el de incorporar o no en el artículo 27 la noción de participar en el progreso científico. Detractores de esta idea defendían que no todo el mundo está lo suficientemente capacitado para poder participar de los avances científicos. No obstante, se llegó a la conclusión de que todas las personas tienen, en su más amplio sentido, la capacidad de disfrutar de la experiencia de la ciencia y no solo beneficiarse de sus avances. Pero ¿qué significa en términos prácticos, el derecho a la ciencia? ¿En qué estaban pensando los redactores del derecho y cómo podríamos interpretarlo hoy en día, 70 años después?

No es necesario partir de cero para responder esa pregunta. En 1999 se llevó a cabo en Budapest la Conferencia Mundial sobre la Ciencia y se adoptó la Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico. La relevancia de dicha Declaración radica, entre otros puntos, en el intento de especificar qué se entiende por derecho a la ciencia, como también el esfuerzo por concientizar acerca de la imperante necesidad de utilizar los saberes de la ciencia de forma responsable de modo de congeniar las necesidades y aspiraciones del ser humano con el ecosistema, evitando ser una amenaza para el medio ambiente o la sociedad[7].

Ya de forma mas reciente, la Unesco en su Informe "La ciencia como derecho humano. Una mirada desde la ciencia" logra entregar más luces al respecto, señalando que el objeto del derecho a la ciencia es "el avance científico", "los avances científico"[8] y la "producción científica"[9]. En primer lugar, se tiene entonces la dimensión del conocimiento, que en la perspectiva de la DUDH forma parte del patrimonio de todas las personas; y, por otro lado, la ciencia como actividad, haciendo referencia tanto a la investigación y desarrollo de la ciencia, como a la difusión, transferencia, comunicación pública y la participación ciudadana en el desarrollo de proyectos y en la toma de posición ante problemáticas socio ambientales[10].

Por otro lado, Mancisidor aclara la naturaleza que existe en el cuestionamiento de por qué el derecho a la ciencia está incluido en el derecho a la cultura. A todos nos parece normal que leer un libro, ver una obra de teatro o ir a escuchar un grupo musical sean acciones culturales y que nutren a las personas, ¿qué ocurre entonces con la ciencia? Si bien, el derecho a la ciencia es un instrumento para el disfrute de otros derechos como la salud, la educación, la alimentación, el agua, entre otros; es también un derecho en sí mismo[11]. El ya referido debate sobre incorporar o no el concepto de beneficiarse de la ciencia en lugar de participar en el progreso científico dice relación justamente con la interacción que la sociedad tiene con el conocimiento. Como explicita Mancisidor, la decisión de incorporar el término del 'beneficiarse' muestra justamente la concepción de la sociedad sobre la ciencia y sus avances desde una perspectiva pasiva; por ejemplo, el tener acceso asequible a medicamentos[12].

Pero hoy en día urge una lectura más amplia y ambiciosa del derecho a la ciencia que supere la perspectiva de beneficiarse pasivamente de las bondades que trae la ciencia a la sociedad:

"El derecho a la ciencia va más allá de la visión de «beneficiarse» y aboga por contenidos más amplios de «participación»; es un derecho que incluye contenidos como la divulgación, la participación, en la creación científica (citizen science) [13], la participación en las políticas científicas, la responsabilidad en la gestión de riesgos, las libertades y responsabilidades de quienes hacen ciencia y tantos otros aspectos, como veremos, al «beneficiarse de las aplicaciones» científicas." [14]

Sin embargo, hablar de ciencia hoy en día como algo propiamente cultural no es algo arraigado en nuestra sociedad, lo cual dificulta el objetivo de involucrar a la ciudadanía y hacerla partícipe de los avances científicos. Ahora bien, esto no siempre fue así, en tanto la relación del ser humano con la naturaleza ha ido mutando a lo largo de la historia. Por ello es que resulta tan relevante ahondar en la manera en que ciencia, naturaleza y seres humanos se relacionan a lo largo de la historia.

EL SER HUMANO, LA NATURALEZA Y LA CIENCIA

"In nature we never see anything isolated, but everything in connection with something else. Which is before it, beside it, under it, and over it. "
Johann Wolfgang von Goethe

La relación del ser humano con su entorno natural ha ido evolucionando a medida que pasa el tiempo. Esto tiene una estrecha relación con la forma de vida, la supervivencia, el sustento, las herramientas y las técnicas que son empleadas por una determinada sociedad. Por ejemplo, si se atiende a sociedades primitivas, su sobrevivencia se sustentaba en un vínculo estrecho e íntimo con la naturaleza, conviviendo de forma armoniosa y cooperativa. El alimento era conseguido a través de herramientas primarias, y la musculatura era la fuente de energía elemental, produciendo un casi nulo impac-

6 Mancisidor, El derecho humano a la ciencia: un viejo derecho con un gran futuro, 211-218.

7 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Conocimiento Científico.

8 La diferencia conceptual entre "los avances científicos" y "el avance científico" radica en que el primero hace referencia a descubrimientos en cada una de las disciplinas científicas mientras que el segundo refiere a la expansión de la frontera de la ciencia hacia nuevas disciplinas y especialidades.

9 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Derecho a la ciencia. Una mirada desde los derechos humanos, 3.

10 Ibíd.,3-4.

11 Mancisidor, El derecho humano a la ciencia: un viejo derecho con un gran futuro, 212-213.

12 Ibíd., 215.

13 Actualmente se utiliza el término "ciencia ciudadana" para referirse a la participación pública en la producción social del conocimiento, es decir, en la investigación científica y en la publicación de sus resultados. Esto fomenta la transparencia y promueve una cultura que confía en la ciencia y empatiza con la problemática ambiental. En relación a Mancisidor, El derecho humano a la ciencia: un viejo derecho con un gran futuro, 215-216. Nowotny "un símbolo de la época es que, si antes la ciencia interpelaba a la sociedad, actualmente la sociedad interpela a la ciencia y demanda respuestas". Helga Nowotny, Peter Scott y Michael Gibbons, Re-thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty (Cambridge: Polity Press, 2001).

14 Mancisidor, El derecho humano a la ciencia: un viejo derecho con un gran futuro , 215-216.

to ambiental.
Sin embargo, como señala Byron Reese en su libro "The Fourth Age: Smart Robots, Conscious Computers, and the Future of Humanity" cuando el ser humano comienza a tener el dominio del fuego se generan cambios dramáticos en su forma de vida[15]. Si bien no hay mucha claridad sobre cuando el ser humano logra dominar el fuego, la evidencia muestra que hace al menos 100.000 años ya se tenía un amplio dominio de este. Realmente el fuego fue la primera tecnología multipropósito: proveía luz para iluminar las cavernas; protección, en tanto los animales le temían; y dada su portabilidad, permitió a los seres humanos poder migrar a climas más fríos llevando con ellos el calor[16].

Ahora, sin duda el mayor beneficio que produjo el fuego fue el permitir a los humanos cocinar sus alimentos, generando un enorme aumento del consumo calórico[17]. Estas nuevas calorías que se empezaron a consumir proporcionaron la energía necesaria para el crecimiento del cerebro hacia una complejidad inexistente hasta entonces. En un breve periodo de tiempo el número de neuronas creció hasta llegar a ser más de tres veces el número de neuronas de primates como gorilas y chimpancés. Gracias a ello, se creó una nueva tecnología: el lenguaje, que de acuerdo a algunos historiadores (como Will Durandt) es lo que nos hace humanos. El fuego marca entonces el comienzo de la interacción del ser humano y la tecnología, entendiendo por tecnología aquello que aumenta la habilidad humana, permitiendo hacer aquello que no podíamos hacer antes o haciendo mejor lo que ya se hacía[18].

Luego, como señala Reese, el segundo gran invento comienza alrededor de 10.000 años con la agricultura aque, como el lenguaje, también es una tecnología que trae consigo una serie de avances. El más destacable de ellos fue la ciudad, formada por el establecimiento de grupos humanos en un mismo lugar, normalmente situadas cerca de ríos para tener acceso a agua y tierras fértiles. En éstas se instalaron mercados, casas y templos, promoviéndose el comercio y el intercambio de ideas; pero también volvieron a la sociedad más estacionaria: con residencias permanentes, se empezó a alterar la tierra con diques y terrazas, y se construyeron cercos[19].

Todas estas prácticas comenzaron a disminuir la exploración de la naturaleza, pero adicionalmente, generaron una gran modificación del medio ambiente: aquellos terrenos destinados a la agricultura fueron luego dedicados a la construcción de nuevas viviendas, talando los bosques y erosionando el suelo. Por su parte, las ciudades trajeron consigo otras tecnologías como el armamento para la guerra, inventado por la necesidad de proteger la riqueza que se concentraba en ellas. De hecho, las primeras ciudades frecuentemente eran amuralladas, lo que evidenció el distanciamiento del ser humano con su entorno natural[20].

La tercera edad comenzó apenas hace 5000 años cuando la escritura fue inventada por los sumerios, probablemente también de forma independiente y en la misma época se desarrolló en Egipto, China y México. La escritura produjo un cambio en la humanidad porque por primera vez el conocimiento de una persona podía sobrevivir a esta; podía ser copiado y transportado a lo largo del mundo, y las ideas podían vivir fuera de la mente humana. La invención de la escritura supuso un gran punto de inflexión en la historia de la humanidad. Los antiguos hicieron avances tecnológicos extraordinarios, pero como carecían de la tecnología y de un proceso de publicación y divulgación acerca de ellos, rápidamente eran olvidados. Un ejemplo notable fue el mecanismo Antykithera, un aparato mecánico griego de 2.000 años de antigüedad (realmente un computador) que era usado para pronosticar las posiciones astronómicas y calcular la ocurrencia de eclipses[21].

Tal como las otras tecnologías ya referidas, la escritura también promovió el nacimiento de otras tecnologías concurrentes. Una de ellas fue la rueda, desarrollada en la misma época que la escritura, y que en su conjunto generó el aumento del comercio, facilitó el flujo de información y promovió el viaje. Así mismo, la escritura permitió la generación de normas y leyes; y la rueda su diseminación. La escritura, la rueda y su coetáneo, el dinero, fueron los ingredientes básicos para la aparición de los Estado Naciones y los imperios. Las primeras grandes civilizaciones florecieron independiente y simultáneamente en todo el mundo. Como señala Reese, el lenguaje; la imaginación; la división del trabajo; las ciudades y el sentido del futuro; la escritura y códigos legales; la rueda; los contratos y el dinero permitieron un avance relativamente rápido de nuestra tecnología y por lo tanto del desarrollo de la humanidad[22].

Más adelante, el siglo XVII trajo consigo la era de la revolución científica. Los estudiosos empiezan a preguntarse cómo ocurren las cosas. En 1620 Sir Francis Bacon publicó un libro llamado Novum Organum (El Nuevo Método), considerado el comienzo de lo que hoy se denomina Método Científico. En dicho estudio, Bacon enfatizaba el análisis de primera mano de la naturaleza junto con observaciones cuidadosas y con el registro de los datos – bajo la creencia que, de los datos, y solo de los datos, uno podía inferir conclusiones –. Simultáneamente, Galileo Galilei realizaba viajes por las Europas mostrando en plazas, palacios y teatros sus experimentos de forma pública. En ese entonces la ciencia estaba en un estado de desarrollo que le permitía a los no-científicos poder comprender los avances y descubrimientos que se estaban realizando por medio de estas exhibiciones en el espacio público. Por otro lado, el estado incipiente de la ciencia permitía que un solo individuo (científico) podía tener conocimiento

15 Byron Reese, The Fourth Age: Smart Robots, Conscious Computers, and the Future of Humanity (Nueva York: Atria Books, 2018).

16 Ibíd.

17 Los alimentos cocidos no solamente son más fáciles de masticar, sino también, ven modificadas sus proteínas permitiendo una mejor digestión, a la vez que una gran variedad de alimentos que antes no eran comestibles pasaron a serlo.

18 Ibíd. El lenguaje, esta nueva tecnología, es una consecuencia del crecimiento del cerebro, que, a su vez, lo hace crecer aún más, dado que hay ciertos pensamientos que no es posible tener sin la existencia de las palabras. Como subproducto de ello se generaron los cuentos, también centrales en la condición humana, al ser tanto una forma de la imaginación como a la vez un requisito para el progreso. Gracias al lenguaje, el ser humano pudo intercambiar la información, democratizando el conocimiento adquirido por otros de su propia experiencia. Adicionalmente, facilitó la cooperación entre las personas, característica casi exclusiva de los humanos, que los hace casi invencibles.

19 Ibíd.

20 Ibíd.

21 Ibíd.

22 Ibíd.

SCIENCESOURCE

10 Photo Researchers, 1841.
Esta imagen, pintada en 1841, nos lleva de vuelta a un experimento de Galileo durante su tiempo como profesor en Pisa. A la izquierda y la derecha son los hombres de mala voluntad: el príncipe Giovanni de Medici, y Galileo científico de los opositores.

de todo lo que se sabía hasta la época[23].

Un siglo después en el periodo de la Ilustración, reconocido como la Era de las Luces, los científicos veían la naturaleza como un mecanismo de relojería creado por la divinidad. En ese entonces, las leyes naturales eran la respuesta absoluta para poder comprender el mundo. Los pensadores de la Ilustración creían que toda cosa comprendía un lugar divinamente asignado en la naturaleza. En medio de una ciencia racionalista y empírica nace Alexander von Humboldt en 1769, mismo año que Napoleón[24].

Alejandra Wulf ha dedicado su carrera como historiadora a comprender la naturaleza y las sociedades políticas que se relacionan con ella. En su último libro "La Invención de la Naturaleza: El nuevo mundo de Alexander von Humboldt", nos relata la biografía de este gran científico del siglo XVIII, que dejó de lado su vida de privilegios, para realizar una travesía durante 5 años por Latinoamérica. Hoy en día es un científico prácticamente olvidado en la sociedad angloparlante. Sin embargo, en sus tiempos era el científico más famoso; sus contemporáneos decían, por ejemplo, que era la segunda persona más famosa después de Napoleón[25]. Humboldt era una persona curiosa, un gran científico y explorador, que llevo su cuerpo a los límites. Al retornar de Latinoamérica trae consigo un nuevo concepto acerca de la naturaleza, el cual sigue moldeando el pensamiento contemporáneo. Damos por sentado entender la naturaleza como un solo organismo viviente, que cambia y se adapta. Pero fue Humboldt a finales del siglo XVIII, quien desechó la concepción de la naturaleza propia de la Ilustración para comprenderla de esta nueva manera. Wulf lo describe como el "padre olvidado del ambientalismo"[26].

A medida que fue avanzando el tiempo, se fueron abandonando progresivamente los dogmas y la religión como la única manera de explicar el mundo, generando un cambio sustancial en la forma de vida. La Revolución Industrial conllevó un proceso de transformación económica, social y tecnológica, desarrollándose de forma exponencial la ciencia y la tecnología. Así, la ciencia comenzó a especificarse, y nuevos campos de investigación se abrieron. Luego, en el siglo XIX, los famosos espectáculos de Galileo no eran posibles, debido a que el contenido resultaba incomprensible representados de esa forma. La ciencia entonces sale del espacio público, y se vuelca en su propio lugar: el laboratorio. Por otro lado, la Revolución Industrial desplazó la fuerza muscular como recurso energético, reemplazándolo por nuevas fuentes de energía: los combustibles fósiles. Con ello comienza la utilización de los recursos no renovables, que si bien trajeron innumerables beneficios para el desarrollo de la especia humana provocaron también una tremenda contaminación y desgaste ambiental.

Del fuego al lenguaje; del lenguaje a la agricultura; de la agricultura a la escritura. Un ensamblaje de inven-

23 Ibíd.

24 Puerto Ideas, "El maravilloso mundo natural de Humboldt: Andrea Wulf en conversación con Isabel Behncke", https://www.youtube.com/watch?v=PG3xfqgDDno&ab_channel=PuertodeIdeas (consultada el 6 de marzo de 2021).

25 Alejandra Wulf, La Invención de la Naturaleza: El nuevo mundo de Alexander von Humboldt (España: Editorial Taurus, 2017).

26 Ibíd.

11 Urwaldlaboratorium, H. Lademann, 1870.
Humboldt y Bonpland En Una choza en el Orinoco. Grabado coloreado de H. Lademann, Sobre dibujo de Otto Roth, 1870. Preussischer Kulturbesitz, Berlín.

ciones tecnológicas que han marcado nuestra historia. Productos del conocimiento científico que han modificado la forma en que la sociedad se relaciona entre sus pares y se posiciona para con el resto: su entorno. Pero ¿cuál es el devenir próximo de este progreso? ¿Cómo continúa esta relación entre ser humano, naturaleza y ciencia?

VOLVERSE PÚBLICO: ECOLOGÍA POLÍTICA

> "Los más grandes avances de la civilización son procesos que casi hunden a las sociedades en las que ellos se producen"
> A.N Whitehead

¿Por qué somos hoy como somos en relación a la interacción de la humanidad con la naturaleza?, se cuestiona Wulf en la conferencia realizada en el marco de Puerto Ideas[27]. Es interesante, ya que menciona que las interacciones actuales en relación con la naturaleza podemos encontrarlas en las sociedades orientales del siglo XVIII, cuando la humanidad comienza a creer que puede controlarla. Cuenta también que en el momento en que Humboldt viajó por Latinoamérica, existía una concepción de ella como un verdadero Edén, una naturaleza inmaculada y prístina. Sin embargo, Humboldt observó como los conquistadores se relacionaban con su entorno natural y con las comunidades locales. Ya era posible apreciar un abuso de la naturaleza y evidentemente de las comunidades que la habitaban[28].

A principios del siglo XIX Humboldt escaló Chimbarozo, considerada la montaña más alta en su época, con un precario equipamiento. Llevaba 52 instrumentos científicos para tomar datos y produjo 4.000 páginas describiendo sus viajes, recolectando datos y representando la naturaleza. Entendía el mundo por sus datos, pero también por sus esquemas y dibujos[29].

Pero ¿en qué sentido Humboldt creó la naturaleza, como sugiere el título del libro escrito por Wulf? Humboldt va en contra de la concepción de la naturaleza propia de la Ilustración, donde se la ve como una especie de máquina, y declara que la naturaleza es un lugar donde todo encaja, pero se mueve, cambia, se adapta. Entiende la tierra como un organismo vivo, donde todo está conectado. Humboldt entonces, como se mencionó anteriormente, es el padre olvidado del ambientalismo[30].

Contemporáneamente en 1958 el científico Charles Keeling comenzó a realizar meticulosas mediciones de dióxido de carbono ($C0_2$) en la atmósfera en el Observatorio Mauna Loa, en Hawaii. Fue el primero en mostrar una evidencia significativa del rápido aumento de $C0_2$, produciendo además la famosa curva de Keeling [31].

Desde aquel entonces, distintas comunidades científi-

27 Puerto Ideas, "El maravilloso mundo natural de Humboldt: Andrea Wulf en conversación con Isabel Behncke", https://www.youtube.com/watch?v=PG3xfqgDDno&ab_channel=PuertodeIdeas (consultada el 6 de marzo de 2021).

28 Ibíd.

29 Ibíd.

30 Ibíd.

31 Ibíd.

12 Naturgemälde, Alexander von Humboldt, 1806.
Corte transversal de Chimbarozo. Humboldt dibujó todas las plantas que encontró en la latitud que las encontró. Luego hay 20 columnas llenas de datos. Trabajó con 50 cartógrafos y artistas para convertir todos los datos recolectados en grabados.

cas han llegado a la misma conclusión en lo que concierne al llamado "cambio climático": las distintas actividades humanas emiten gases de efecto invernadero a la atmósfera, lo cual eleva la temperatura promedio de la Tierra, obteniendo así como consecuencia una serie de daños a los ecosistemas del planeta, tales como olas de calor cada vez más frecuentes, acidificación de los océanos, aumento del nivel del mar, por nombrar algunos. Ante esto, en la década de los 70 emerge la EP[32] como respuesta a los acelerados cambios climáticos, entendidos necesariamente en el marco de factores económicos, políticos e institucionales que los afectan. Como expone Atkinson, la EP nace de forma convergente a los movimientos ambientales de la década de los sesenta, como lo fueron los pioneros partidos verdes europeos y las primeras manifestaciones de activismo ambiental, como respuesta política a la crisis ambiental. En este sentido, supone una reacción a la crisis ambiental generada por las industrias y la modernidad[33].

No es sino hasta finales de la década de los setenta que la EP aparece como un enfoque académico, haciéndose cargo de las críticas a la ecología cultural[34] y cuestionándose las dinámicas de poder que constituyen las relaciones de naturaleza y sociedad. El antropólogo Eric R.Wolf introduce el término en 1972 en su artículo: Propiedad y Ecología Política definiéndola como "El estudio de la manera como las relaciones de poder median las relaciones humano-medio ambiente"[35].

En el libro Ecología Política en Chile. Naturaleza, Propiedad, Conocimiento y Poder [36] Bustos, Prieto y Barton invitan a concebir el poder, el conocimiento, la propiedad y la naturaleza como los cuatro pilares en los cuales la EP busca entender la politización de la naturaleza. Primeramente, reconocer que la naturaleza es "producida tanto discursiva como materialmente por medio de procesos sociales"[37] y que "la naturaleza separada de la sociedad no tiene sentido"[38]. De tal forma se desnaturaliza la naturaleza entendiendo así quienes son los dominadores del imaginario sobre ella a los cuales la sociedad chilena se encuentra expuesta, así como a reflexionar en torno al tipo de naturaleza que como sociedad neoliberal se ha producido en Chile.

La propiedad es un elemento de tensión central en la EP de Chile, donde es posible evidenciar el uso del derecho de propiedad privada sobre los recursos naturales, que de acuerdo al Código Civil chileno, son un "bien na-

32 Impulsada por la conciencia mundial sobre los problemas medio ambientales, los cuales fueron expresados en las Conferencias Internacionales en Estocolmo (1972) y Río de Janeiro (1992). En ellas se rompe con el enfoque de la vieja ecología cultural, desmintiendo que los problemas ambientales derivan de desajustes propios de la naturaleza.

33 Adrián Atkinson, Principles of Political Ecology (London: Belhaven Press, 1991).

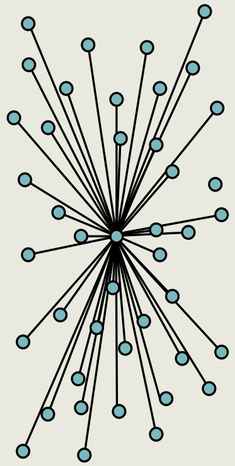
34

35 Eric Wolf, Onwnership and Political Ecology (Nueva York: The George Washington University Institute For Ethnographic Research, 1972).

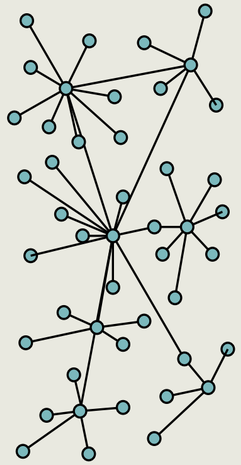
36 Beatriz Bustos, Manuel Prieto y Jonathan Barton, Ecología Política en Chile. Naturaleza, Propiedad, Conocimiento y Poder (Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 2015).

37 Ibíd, 22.

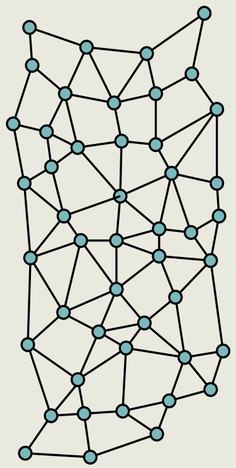
38 Ibíd, 25.



RED CENTRALIZADA
ESTADO MENOS DESEADO



RED DESCENTRALIZADA
ESTADO INTERMEDIO



RED DISTRIBUIDA
ESTADO IDEAL

13 Tipología de red. Reensamblar lo social. Bruno Latour
Categorías de la teoría de actor red propuesta por Bruno Latour. Elaboración propia.

cional de uso público". Esto se evidencia tanto en los derechos asociados a la acuicultura industrial, la pesca artesanal y las organizaciones indígenas, como en los derechos de agua. ¿Y qué pasa con la minería? Por otro lado, el artículo "La apropiación del litoral de Chile: la ecología política de los derechos privados en torno al mayor recurso público del país" busca evidenciar como la explotación de recursos naturales en las costas chilenas se ha distribuido de manera desigual[39].

Finalmente, el poder, es un elemento básico de la EP ya que "surge como consecuencia del reconocimiento de que las transformaciones ambientales están basadas en actores políticos y, por consiguiente, [en] relaciones de poder"[40]. Además, es considerado como un eje transversal que incide en los tres ejes mencionados anteriormente, debido a que no solo es capaz de incurrir en las producciones y construcciones sociales que se tiene de la naturaleza; sino que además promueve las inequidades que tanto el conocimiento como la propiedad instalan como eslabones de gobernanza en pos del sistema económico imperante. De este modo, la EP busca dilucidar, a través del conocimiento, la forma en que naturaleza y sociedad se relacionan ya sea analizando problemas sociales u objetando mecanismos de producción. En este sentido, se busca desmantelar el entendimiento de que los problemas ambientales son conflictos neutrales o despolitizados, dotándolos de un trasfondo político que logre reflejar la disparidad de saberes sobre la naturaleza.

Sin embargo, la teoría es muy distinta de lo que sucede en la práctica. Siguiendo las reflexiones expuestas por Bruno Latour en su libro "Políticas de la Naturaleza. Por una democracia de las ciencias" la EP realmente no es más que un cruce de palabras, y el autor nos invita a reconsiderar sus bases conceptuales[41]. Esta no debiera estar enfocada solamente a la naturaleza, como han hecho los grupos políticos verdes (Greenpeace por ejemplo), sino que es indispensable una real convivencia entre la esfera política y la esfera científica.

Latour sostiene la idea de que para poder comprender una nueva EP es necesario romper con las dicotomías naturaleza-humanidad, ciencia-política, hecho-valor, concebidas por la modernidad. En lugar de ello, defiende la teoría del actor-red como la relación de los seres humanos con las cosas no-humanas (ciencia, naturaleza y tecnología) en tanto red unitaria donde la construcción del conocimiento depende de la participación de toda la sociedad[42]. Ahora bien, lo cierto es que hoy en día existen los denominados híbridos, es decir, entidades que ya no son posibles de categorizar como puramente naturales o puramente provenientes de la intención humana; tal es el caso de la composición cambiante de la atmósfera o los animales monitoreados por satélite. Estos fenómenos son imprevistos y muchas veces indeseados, ya que científicos e ingenieros y sus socios

39 David Tecklin, "La apropiación del litoral de Chile: la ecología política de los derechos privados en torno al mayor recurso público del país", en Ecología Política en Chile. Naturaleza, Propiedad, Conocimiento y Poder (Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 2015).

40 Bustos, Prieto y Barton, Ecología Política en Chile. Naturaleza, Propiedad, Conocimiento y Poder, 42.

41 Latour, Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy,89.

42 Ibíd, 69.

comerciantes, liberan tecnologías cada vez más poderosas en nuestro mundo común con apenas un mínimo de discusión pública – esto, ya sea por asumir que la ciencia se reduce a la investigación de la naturaleza o por la creencia de que los científicos tienen la razón –. Según Latour, los híbridos per se no son problemáticos; lo que sí es problemático es la incapacidad de la modernidad para integrarlos metódicamente en sus procesos políticos, de modo tal, de tomar decisiones colectivas conscientes respecto a su destinación.

De tal manera, para realmente hacer pública la ciencia y generar una verdadera EP, es necesario un sistema de espacios que incluyan una relación directa entre la academia científica y sus investigaciones con la ciudadanía. De tal forma, la información y problemáticas son traspasadas a los ciudadanos de una manera más honesta y transparente incluyéndose en el debate y discusión en torno a las aplicaciones de la ciencia y la tecnología y cómo éstas se relacionan con el medio ambiente. Para ello, es de suma importancia que los ciudadanos tengan acceso a la información o análisis elaborados en los laboratorios, además de comprenderla. La política y la naturaleza no debieran estar en oposición, sino más bien trabajando en conjunto como partes de un mismo sistema para poder llegar a soluciones efectivas.

Por otra parte, como se mencionó anteriormente, Latour propone tomar a los objetos como problemas. Sostiene que mientras no exista un cuestionamiento del pensamiento moderno y un replanteamiento de nuestras instituciones no será posible afrontar la cuestión ambiental. Para ello, urge la necesidad de dotar de un nuevo contenido al concepto de representación, que sea aplicada tanto a seres humanos como a cosas, e integrada a los procesos políticos[43].

Para Latour, la problemática ambiental evidencia una crisis primaria de representación, en tanto, como buenos modernos, no comprendemos los problemas desde sus múltiples direcciones. El rol de los científicos supera el de descubrir y transmitir certezas sobre la naturaleza. Más que ello, los científicos son representantes de los seres no humanos ante la sociedad, de modo que, como ocurre con quienes representan a otros, es importante mantener el cuestionamiento sobre su capacidad de hablar por esos otros[44]. Y ese cuestionar puede adoptar la forma de una verdadera asamblea política: desde el desmentir la veracidad de los dichos hasta el otorgar la más amplia lealtad; como si los hechos pudieran hablar por sí mismos.

Recapitulando, en la sección La gran desconocida de los DDHH: El derecho a la ciencia, se expuso el contexto histórico en el cual se desarrolló el artículo 27. Cómo su redacción y por lo tanto significado fue producto de un largo proceso, hasta que finalmente decidió incorporarse en el derecho a la cultura. Esto hoy en día, podría parecer curioso ya que en la contemporaneidad no se tiene una concepción cultural propiamente tal de la ciencia. Lo cual llevá a preguntarse la relación a lo largo de los tiempos entre la especia humana, la ciencia y la naturaleza; contenido que se abarcó en la sección El Ser Humano, la Naturaleza y la Ciencia evidenciando cómo la distancia entre la humanidad y naturaleza se fue incrementando a lo largo del tiempo, a medida que el humano fue adquiriendo mayor conocimiento sobre ella y por lo tanto modificando la forma en que la sociedad se relaciona con su entorno. Pero ¿Cómo continúa esta relación entre ser humano, naturaleza y ciencia? En el momento en que se fueron evidenciado científicamente los efectos del desarrollo de la especie humana en el medio ambiente y se tomó consciencia del tamaño de la Tierra se fue comprendiendo que ésta no es un lugar infinito e inagotable. Lo cual a mediados del siglo XX se vería representado por la ecología política y como veremos más adelante en el eco arte.

43 Ibíd, 26.

44 Ibíd. 64-65.

“Cómo representar y a través de qué medios, en los sitios donde las personas se reúnen para discutir sus asuntos de interés común?”

Bruno Latour

IV. CAPITULO 02

ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE ESPACIOS

ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN CIENTÍFICA

ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN ARTÍSTICA

ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN POLÍTICA

Como se expuso, la relación entre el ser humano y su entorno ha ido cambiando a lo largo de la historia. Transformaciones económicas, sociales y culturales, seguidas de cambios en los modelos de desarrollo, han degenerado en una actividad industrial desenfrenada y una sobreexplotación del planeta, generando un fuerte impacto en el ecosistema. Para llegar a la actual toma de conciencia sobre la crisis climática se requirió: primero, la representación científica, al presentarse las primeras evidencias de concentración de $C0_2$ en la atmósfera; segundo, la representación artística, con la primera fotografía de la Tierra desde la Luna, lo que permitió dar a conocer su tamaño y ubicación, como un planeta solitario en un lugar infinito y oscuro denominado universo; por último, la representación política del medio ambiente, expresada en la ecología política.

Comprendidas las bases conceptuales que guiarán la investigación, en el siguiente capítulo se realizará un análisis descriptivo de los distintos espacios de representación mencionados. En primer lugar, espacios de representación científica, buscando determinar cuáles de estos han permitido la producción de conocimiento. En particular, se buscará determinar cómo son y han sido los espacios donde la oceanografía, en tanto disciplina de la ciencia, no solo ha producido conocimiento sino también ha logrado que este se haga público.

En segundo lugar, se abordarán los espacios de representación artística, comprendiéndolos como las distintas formas de representar el mundo natural, los avances de la ciencia y el conocimiento. Para ello, se abarcarán dos escalas: primero, la escala del paisaje, y como su representación ha cambiado a lo largo de la historia, desde las pinturas románticas de este, hasta la representación del eco arte contemporáneo; y, en segundo lugar, la escala de los seres vivos y objetos inanimados, desde cómo estos han sido representados por ilustraciones naturalistas, hasta la conservación y el estudio de ellos en museos de ciencia natural.
Finalmente, se estudiará la representación política, abarcando desde los comienzos de la asamblea griega como espacio público de discusión ciudadana, a los territorios y comunidades organizadas en la costa chilena en pos de defender sus derechos ambientales que se han visto afectados por las decisiones políticas en torno al cambio climático.

15 Jardín Botánico de Padua, Donald A. Rakow y Sharon A. Lee, 2015.
jardines botánicos occidentales : Historia y evolución, Horticultural Reviews vol. 43 (Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc., 2015).

ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN CIENTÍFICA
DE LOS SALONES DE CIENCIA AL LABORATORIO

Para comprender cuáles y cómo son los espacios de producción de conocimiento que tiene la ciencia hoy y analizar sus niveles de privacidad y exposición, se realizará una cronología histórica de dichos espacios, de manera tal de visibilizar cómo las morfologías espaciales sufrieron cambios debido al mismo avance de la ciencia y la tecnología.

La Edad Media se caracterizó por ser una era de largos siglos de estabilidad intelectual. El pensamiento filosófico y científico estaba no solo monitoreado, si no muchas veces producido por la Iglesia Católica, quien gobernaba la verdad aristotélica acerca del mundo natural. El conocimiento que se tenía hasta el momento, muchas veces erróneo, era incuestionable y por ello, se mantuvo en el imaginario colectivo por muchos años.

Con el ascenso del Renacimiento devino la famosa Revolución Científica (1559-1700), estando tanto pensadores como artistas de la época invadidos por el deseo de conocer el mundo y representarlo. De esta forma, surge un renacimiento del estudio de la naturaleza (ya desarrollado en la época clásica) con un importante incremento de la exploración científica y la realización de travesías por rutas desconocidas. Esta nueva disposición frente a la ciencia produjo el desarrollo de un nuevo método científico, consistente en investigar el entorno natural con los propios sentidos y expresar las observaciones científicas en un lenguaje matemático[1].

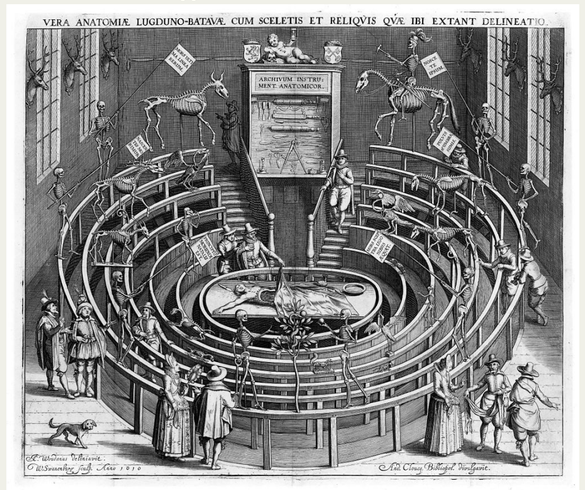
En consecuencia, los campos de la botánica y la anatomía crecieron rápidamente. Con el nivel de conocimiento alcanzado, los estudios ya no solo permanecían en representaciones e infografías realizadas por artistas y científicos, surgiendo nuevos lugares de investigación, conservación y producción de conocimiento. La botánica floreció en Alemania a comienzos del siglo XVI, siendo Otto Brunfels (1488-1534) considerado el primer científico en realizar un trabajo mayor en plantas. Sin embargo, el más notable botánico de la época era Leonardo Fuchs (1501-1566). Por su parte, en 1545 se creó el primer jardín botánico universitario de Padua, construido como un huerto urbano dedicado al cultivo de plantas medicinales, existente hasta el día de hoy. Este jardín ha sido reconocido por la Unesco como patrimonio de la humanidad, al permitir el nacimiento de la ciencia botánica, el intercambio científico y el entendimiento de la relación entre la naturaleza y la cultura[2].

"El Jardín Botánico de Padua es excepcional en virtud de su alto valor científico en términos de experimentación, educación y colección, y de su diseño y arquitectura. Su herbario y biblioteca siguen estando entre los más importantes del mundo. Ha hecho una profunda contribución al desarrollo de muchas disciplinas científicas modernas, en particular la botánica, la medicina, la ecología y la farmacia

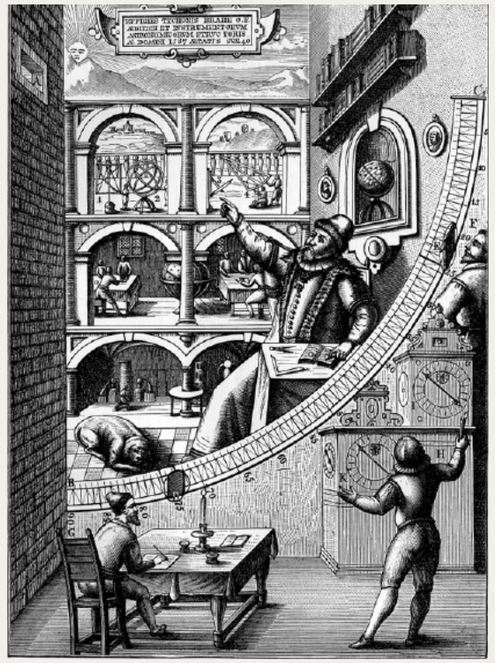
1 **Encyclopaedia britannica, "Scientific Revolution", https://www.britannica.com/science/Scientific-Revolution (consultada en marzo de 2021).**

2 **European History Online, "The Botanical Garden", http://ieg-ego.eu/en/threads/crossroads/knowledge-spaces/marianne-klemun-the-botanical-garden (consultada en marzo de 2021).**

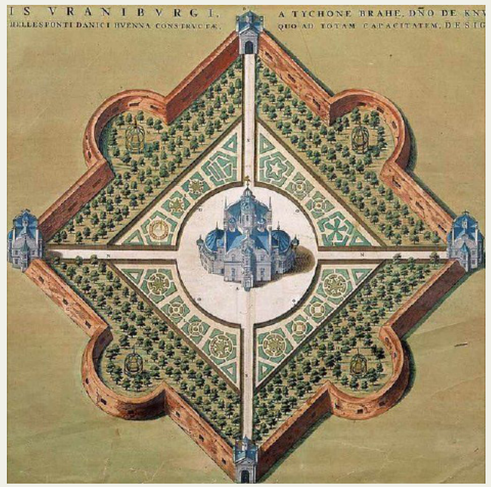
16 Teatro anatómico en Leiden, , 1615.
Clase de anatomía dictada por Peter Pauw. Grabado en placa. 1615. G. Wolf-Heidegger and A. M. Cetto. Basel 1967.



17 Teatro anatómico en Leiden, Willem Swanenburgh, Jan Cornelisz, Siglo XVII.
Teatro anatómico transformado en museo. Copperplate grabado 1612. Leiden, Leiden Colección de impresión, colectivos Archi-



18 El gran cuadrante mural, Tycho Brahe, 1598.
Cuadrante Mural de Tycho Brahe en Uranienborg (Uraniborg). El cuadrante (radio c. 194cm) FUE Hecho de latón y fijado una ANU Pared Orientada de norte a sur.



19 Arcis Uraniburgi, Joan Bleau, 1662-1665.
Centro Astronómico construído Como un palacio Entre Los Años 1576 y 1580 por el rey Federico II de Dinamarca en la isla danesa de Ven. El palacio también disponía de laboratorios para Trabajos de Alquimia y Los Jardines were Cuidadosamente Diseñados con patrones Geometricos de plantas y hierbas. Grabado en cobre. J. Blaeus Grooten Atlas, o Werelt-Beschryving, en welcke 't Aerdryck, de Zee y Hemel. Ámsterdam, J. Blaeu, 1664.

Estas mismas tendencias que permitieron el desarrollo de la botánica repercutieron también en el desarrollo de la anatomía, dada la creciente curiosidad por entender el cuerpo humano. Andreas Vesalius (1514-1564) se reconoce como el fundador de la anatomía moderna, al cuestionar la visión del físico griego Galeno sobre la anatomía, imperante en Europa hasta ese momento. Vesalius cambió el paradigma del estudio teórico de la anatomía por uno que se complementara con la experiencia y la práctica. Si bien las disecciones anatómicas se realizaban desde la época de la polis griega, no fue sino durante el siglo XVI que se crearon los teatros anatómicos permanentes, un espacio destinado a la enseñanza y las demostraciones públicas. La obra de Alessandro Benedetti (1450-1512) se reconoce como la primera en describir claramente qué es un teatro anatómico y cuáles son las características espaciales necesarias para que el evento ocurriese: un lugar amplio y muy ventilado, conformado por un teatro transitorio donde los asientos se dispusieran en torno a la actividad central, refiriéndose a la resolución espacial de los anfiteatros o coliseos de la antigua Roma, estando la multitud dispuesta de manera tal que todos pudiesen observar claramente la acción[3].

El teatro anatómico de Padua, construido en 1584, es reconocido como el primer teatro anatómico permanente. Si bien tenía como objetivo realizar lecciones de anatomía en contextos universitarios y académicos, era a su vez un gran evento social que podía atraer a un pueblo entero. Se acostumbraba a transformar el espacio de disección en una exposición visitada por multitudes, compuestas tanto por médicos y estudiantes de medicina como por miembros de la Corte, comerciantes, administradores y príncipes[4].

El interés por entender el mundo físico desarrollado en la época Renacentista preparó a su vez el escenario para el desarrollo de la astronomía. Ya desde el año 1520, Leonardo da Vinci se encontraba desarrollando teorías acerca de la creación del universo y sus cuerpos celestes. Sin embargo, no fue sino Copérnico (1473-1543) quien marcó una diferencia con sus estudios teóricos, al poner en duda la teoría geocéntrica del universo imperante a la época, heredada de los filósofos y pensadores griegos.

El siguiente astrónomo importante fue Tycho Brahe (1546-1601) quien, a diferencia de Copérnico, llevaba sus estudios de forma práctica y empírica. Brahe utilizaba instrumentos de medición de escala tal que constituían un espacio en sí mismo. Esto marcó un antes y un después en la historia de la ciencia, al construirse por primera vez en la Europa moderna un observatorio hecho a medida: el palacio Uraniborg. Éste comprendía tanto lujosos aposentos como talleres donde se construían los instrumentos necesarios para que Tycho Brahe estudiara y entendiera el cosmos[5].

Ya a finales del siglo XVI, gracias a los avances de la astronomía, comienza a desarrollarse con mayor fuerza la ciencia física. Hacia 1590 Galileo Galilei (1564-1642) se encontraba realizando críticas al sistema aristotélico de comprensión del mundo físico. Recorriendo Italia y Europa realizó demostraciones científicas acompañado de sus instrumentos en distintos espacios públicos:

3 European History Online, "Anatomical theatre", http://ieg-ego.eu/en/threads/crossroads/knowledge-spaces/marion-muecke-thomas-schnalke-anatomical-theatre (consultada en marzo de 2021).

4 Ibíd.

5 Brewminate, "History of the Beginnings of the Laboratory in the Early Modern World", https://brewminate.com/history-of-the-beginnings-of-the-laboratory-in-the-early-modern-world/ (consultada en marzo de 2021).

20 Galileo muestra los satélites de Júpiter a los senadores venecianos, Louis Figuier, 1870.
Galileo demostrando su telescopio en Venecia, 1609.

21 El alquimista en su laboratorio, Pieter Bruegel el Viejo, 1558.
La alquimia jugó un papel trascendental en el desarrollo de la futura medicina de laboratorio.

palacios, plazas y templos. En 1591 sobre la torre Pisa, realizó el famoso experimento donde lanzaría desde las alturas de la torre dos esferas de distintas masas, demostrando que el descenso es independiente de la masa del cuerpo que cae, ya que ambas llegaron al suelo al mismo tiempo[6].

A medida que la intelectualidad científica se estaba desarrollando y creciendo exponencialmente, la comunicación e intercambio entre los grandes pensadores de la época era cada vez más común y necesaria. Y así, a principios del siglo XVII, comienzan a consolidarse en Italia las academias científicas: un espacio de intercambio, investigación y registro del conocimiento. Las primeras en estrablecerse fueron la Accademia dei Lincei romana (fundada en 1603), la Accademia del Cimento florentina (1657) y la Accademia degli Investiganti napolitana. (1665)[7].

Ya a comienzos del siglo XVII se había alcanzado un desarrollo tecnológico tal que permitió la invención del telescopio y el microscopio de Galileo. Con ello, se dio paso a la realización de experimentos, ya no solo a escala física, sino también microscópica. Así, los campos de la biología y la química comenzaron a ascender. Los primeros estudios de la biología tenían relación con comprender los funcionamientos físicos y mecánicos del cuerpo humano. El científico más notable en ese entonces era Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679) con su trabajo "On The Motion of Animal" publicado en 1680.

Otros intentaban comprender el cuerpo en su dimensión química como Franciscus Sylvius (1614-1672) quien realizó grandes avances al ejecutar experimentos alquimistas en la búsqueda de nuevos medicamentos. Paralelamente, otros personajes de la época se encontraban realizando estudios físicos y químicos de las plantas, los que eran posibles gracias al microscopio de Galileo[8].

Con el laboratorio alquimista es posible evidenciar los inicios del laboratorio científico, donde los científicos dejaban a un lado sus estudios privados y solitarios por espacios de trabajo colectivo y la división del trabajo era clave para llevar a cabo la experimentación.

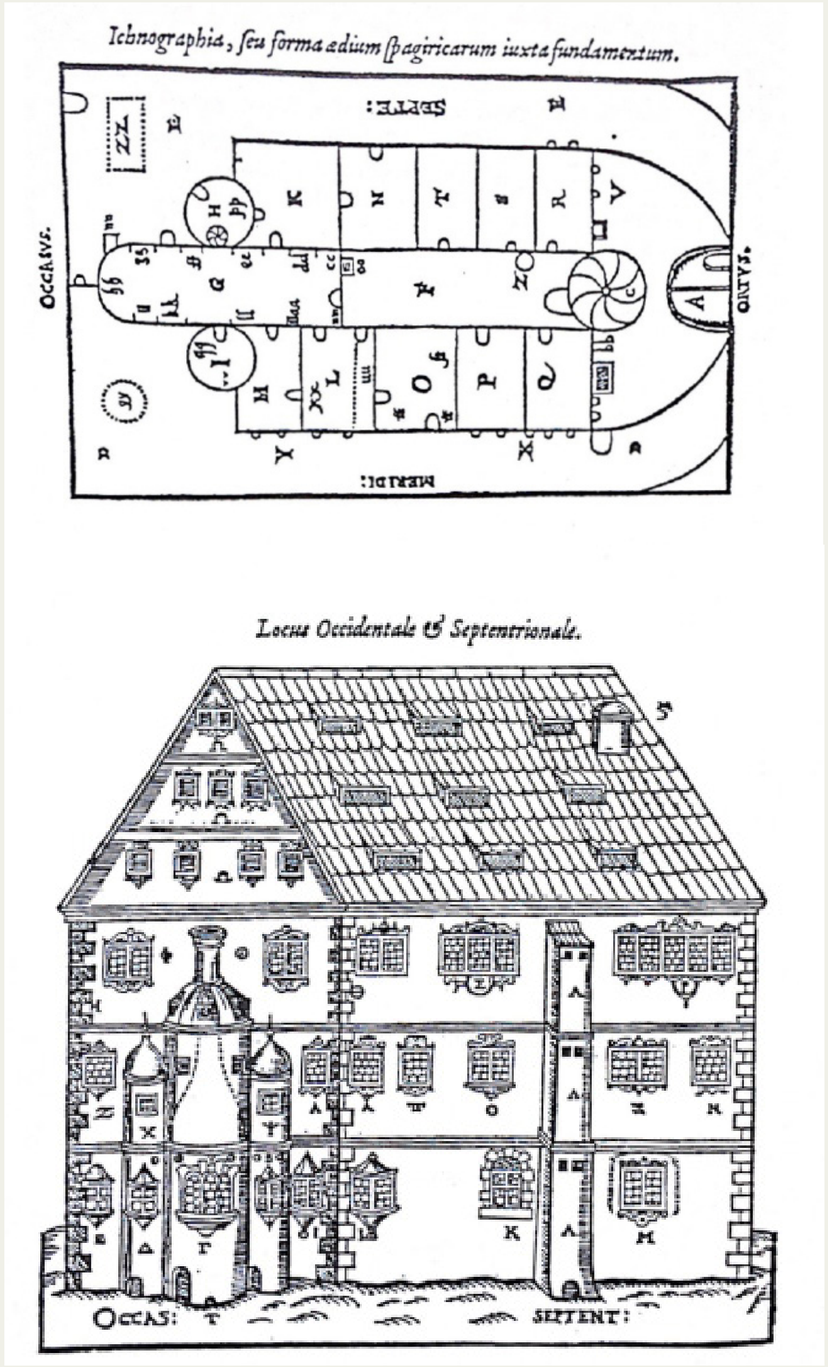
Sin embargo, hasta ese momento el laboratorio aún aparece como un espacio de trabajo desordenado, con numerosos instrumentos y recipientes esparcidos por el ambiente. No es sino con la propuesta de la "Casa de los químicos" de Andreas Libavius (1555-1616) que se plantea la idea de espaciosas habitaciones en las cuales los instrumentos se colocaban de manera ordenada, como si esperaran ser utilizados de una manera controlada y con precisión.

Ya a mitades del siglo XVII es posible evidenciar representaciones del laboratorio que no solo mostraban espacios ordenados de trabajo, con instrumentos y herramientas cuidadosamente ubicados, sino que incorporaban espacios destinados a la lectura, la escritu-

6 European History Online, "The Popularisation of Science", http://ieg-ego.eu/en/threads/crossroads/knowledge-spaces/peter-bowler-the-popularisation-of-science (consultada en marzo de 2021).

7 Britannica, "Culture and Society", https://www.britannica.com/place/Italy/Culture-and-society#ref318726 (consultada en marzo de 2021).

8 European History Online, "The Laboratory", http://ieg-ego.eu/en/threads/crossroads/knowledge-spaces/henning-schmidgen-laboratory (consultada en marzo de 2021).



22 Planta y Elevación de la "casa de Química", Libavius, 1606.

A. entrada
B. patio con galerías
C. escalera caracol
D. jardín
E. corredor
F. vestíbulo laboratorio
G. laboratorio químico
H. laboratorio privado
I. estudio
J. laboratorio analítico
K. farmacia química
L. sala de preparación
M, dormitorio laboratista
N. despensa
O. sala de cristalización
P. depósito de leña
Q. bóveda sur
R. depósito frutas
S. lavadero
T. baños
V. depósito verduras
W. bodega
X. laboratorio
Y. abastecimiento de agua

ra, y el dibujo, de manera tal, de registrar lo que estaba sucediendo en las experimentaciones[9]. Es interesante el caso de Robert Boyle (1627-1691) quien realizó experimentos de química y física en su laboratorio e instauró una práctica en la que los experimentos se ejecutaban ante un público erudito primero y luego se publicaban, incorporando el diseño necesario para ser fácilmente accesible para que otros pudieran realizarlos[10].

"Había una buena razón por la cual la iconografía temprana del laboratorio mostraba con frecuencia libros junto con instrumentos. De esta manera, se representó visualmente una nueva síntesis del conocimiento manual y textual, definiendo el laboratorio no solo como un lugar de trabajo manual, sino también como un espacio de lectura y escritura. Quizás esto constituya el cambio definitorio en la historia moderna del laboratorio. Los talleres como tales existían desde hace mucho tiempo. Sin embargo, la intención de utilizar estos espacios para descubrir el conocimiento científico a través de la actividad física, así como para registrar este conocimiento en papel, era nueva."[11]

Posteriormente durante el siglo XVIII, ya es posible evidenciar no solo la repartición de labores propia de los laboratorios alquimistas del siglo pasado, sino que la incorporación de un nuevo componente: la división organizada del trabajo. Como en representaciones anteriores, en el siguiente grabado la habitación está dominada por una chimenea y una campana extractora, donde el borde de la chimenea contiene una hilera de vasijas cuidadosamente dispuestas[12]. Como refiere Schmidgen en su artículo:

"Sin embargo, la sala está poblada por un colectivo que parece sorprendentemente moderno. Sus miembros realizan diferentes tareas en diferentes posiciones de la sala: un químico sentado a la mesa discute la producción de soluciones con un físico; a la izquierda, un ayudante de laboratorio trae carbón del sótano; y a la derecha, otro ayudante de laboratorio lava vasijas. Esta es la primera descripción de un laboratorio que incluye un principio de organización que posteriormente se convertiría en un aspecto fundamental de los laboratorios científicos en la época moderna."[13]

Para el siglo XIX el panorama era distinto, existiendo dos factores importantes a la hora de potenciar el desarrollo del laboratorio: primero, la reforma de universidades existentes y la creación de nuevas universidades, las cuales ya no solo constituían lugares de recopilación de conocimiento, sino que incorporaban la investigación científica y técnica; segundo, el desarrollo de laboratorios de enseñanza e investigación privados, permitiendo el crecimiento de una red de laboratorios distribuidos por el continente europeo. A estas alturas de la historia, ya era posible encontrar laboratorios como espacios de enseñanza, donde el trabajo manu-

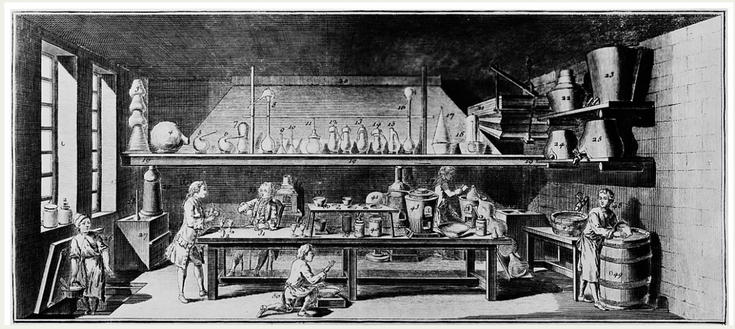
9 **Peter Galison y Emily Thomson, The Architecture of Science (Masachusetts y Londres: MIT Press, 1999).**

10 **Brewminate, "History of the Beginnings of the Laboratory in the Early Modern World", https://brewminate.com/history-of-the-beginnings-of-the-laboratory-in-the-early-modern-world/ (consultada en marzo de 2021).**

11 **Ibíd.**

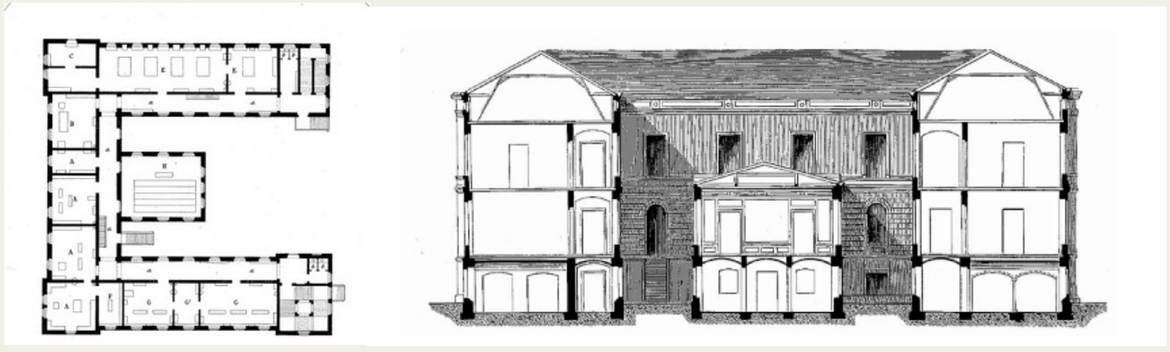
12 **Ibíd.**

13 **Ibíd.**



23 Encyclopédie, 1765.
Primera representación de un laboratorio organizado según principios científicos. La sala está poblada por un grupo de investigadores que ya parece moderno. Realizan diferentes tareas en diferentes posiciones: un químico sentado a la mesa discute la producción de soluciones con un físico; a la izquierda, un ayudante de laboratorio trae carbón del sótano; ya la derecha, otro ayudante de laboratorio lava vasijas. / Laboratorio químico, 1765,de Encyclopédie, ou Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers, Planches, Neuchatel 1765, vol. 33, "Chimie".

24 Trautschold y Ritgen, 1840.
Laboratorio de análisis de Liebig en Giessen. De un boceto de Trautschold y v. Ritgen, 1840. Cortesía de la Biblioteca de la Universidad Justus Liebig, Giessen. Famoso dibujo de Wilhelm Trautschold (1815-1877) y Hugo von Ritgen (1811-1889) Muestra el Laboratorio de Liebig tal como estaba en principios de la década de 1840.



25 Adolph Wurtz, 1870.
Aquí se ubicaron las salas de Trabajo Para la Realización de viviseccciones y Experimentos biofísicos y Bioquimicos, Asi Como las salas de espectroscopia, microscopía y trabajo con mercurio, y la biblioteca. La Sala de Conferencias estaba situada en el centro, con espacio para una Audiencia de aproximada de 150 personas. Los animales se guardaban en jjaulas y acuarios.

al y la ciencia eran aspectos complementarios de una sola actividad cuyo objetivo principal era la obtención y transmisión de conocimientos. Un excelente ejemplo fue el laboratorio químico de Justus Liebig (1803-1873)[14].

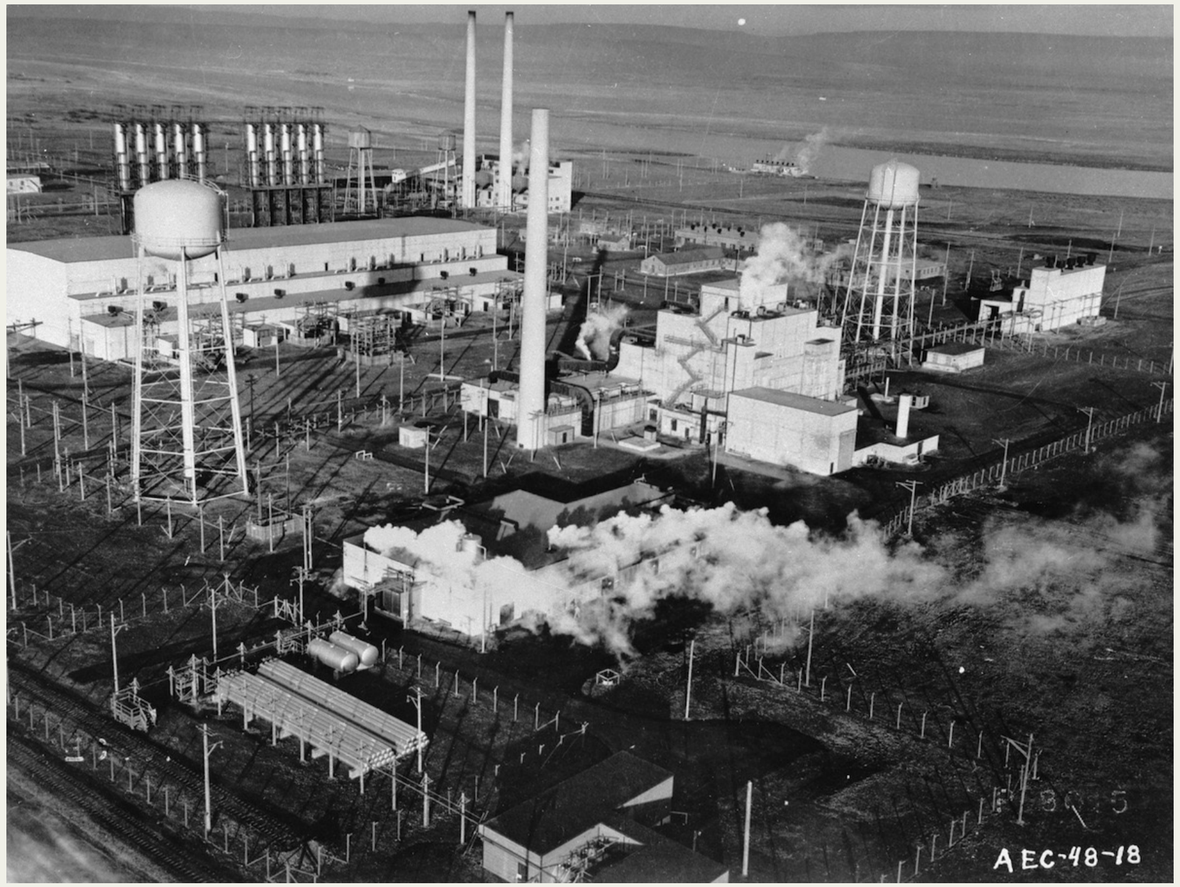
En esta famosa ilustración se destaca y se resignifica la división del trabajo. El laboratorio ya no solo constituye un espacio de trabajo sino también un lugar de intercambio de ideas, conceptos y recetas. Asimismo, es posible constatar las innovaciones arquitectónicas del laboratorio de Liebig. En los laboratorios más antiguos, las mesas de experimentación comúnmente se colocaban contra la pared. La contribución de Liebig a la reordenación del laboratorio fue la distribución de mesas de experimentación por toda la sala. De tal manera, la sala permitía una mayor cantidad de estudiantes y se podían realizar experimentos simultáneamente, mientras que el director del laboratorio aún tenía una buena visión general y podía transitar fácilmente de una mesa a la siguiente[15].

A finales del siglo XIX, ya se había consolidado una red de laboratorios químicos, físicos y biológicos (particularmente en las ciudades de habla alemana). Gracias a la Revolución Industrial, el desarrollo tecnológico alcanzó tal nivel, que fue posible consolidar las características morfológicas que hoy en día se atribuyen al espacio de laboratorio. Por otro lado, a partir de la década de 1870 ya eran reconocibles los edificios laboratorios con características espaciales específicas publicadas tanto en revistas científicas como en catálogos de arquitectura. Y si bien el conocimiento producido en laboratorios era cada vez más difundido a través de revistas y libros, a fines del siglo XIX, alrededor de 1870, se presenta una nueva forma de difusión: los viajes de estudio e investigación; siendo tremendamente beneficios para la difusión del conocimiento[16]. Schmidgen evidencia:

"De hecho, además de artículos y libros, fueron principalmente visitas y estancias en el extranjero, y cada vez más, desde las décadas de 1910 y 1920, colaboraciones internacionales y programas de intercambio que llevaron a la comunicación entre los trabajadores de laboratorio en varios países de Europa y a las interacciones entre diferentes culturas de laboratorio."[17].

Por ejemplo, Adolphe Wurtz (1817–1884) siendo director de su propio laboratorio de química orgánica en la facultad de medicina de Paris, en 1860 viajó y visitó distintos laboratorios de universidades de habla alemana, reconocidas como la vanguardia del conocimiento científico de la época. Posteriormente en 1868 el ministro de educación francés le encomendó la tarea de ver y estudiar las instalaciones de instituciones científicas en las universidades de Gotinga, Greifswald, Berlín, Leipzig, Praga, Viena, Munich, Würzburg y Heidelberg. Finalmente, Wurtz publicó el material levantado en 1870 dándole una especial importancia a los dibujos planimétricos de los respectivos edificios de laboratorios. El más notable del momento, el "Instituto Fisiológico" de Carl Ludwig (1816-1895), se inauguró en 1869

14 **Ibíd.**
15 **Ibíd.**
16 **Ibíd.**
17 **Ibíd.**



26 Departamento de Energía de Estados Unidos, Hanford Photography, 1960.
Sitio Hanford Nuclear. Laboratorio y fábrica se fusionaron en el Proyecto Manhattan donde físicos, ingenieros, matemáticos y metalúrgicos se unieron en la producción industrial Fuente: unido indicado Departamento de Energía, Fotografía Hanford.

en Leipzig y fue la primera institución científica en estar equipada con una máquina de vapor como fuente de energía central[18].

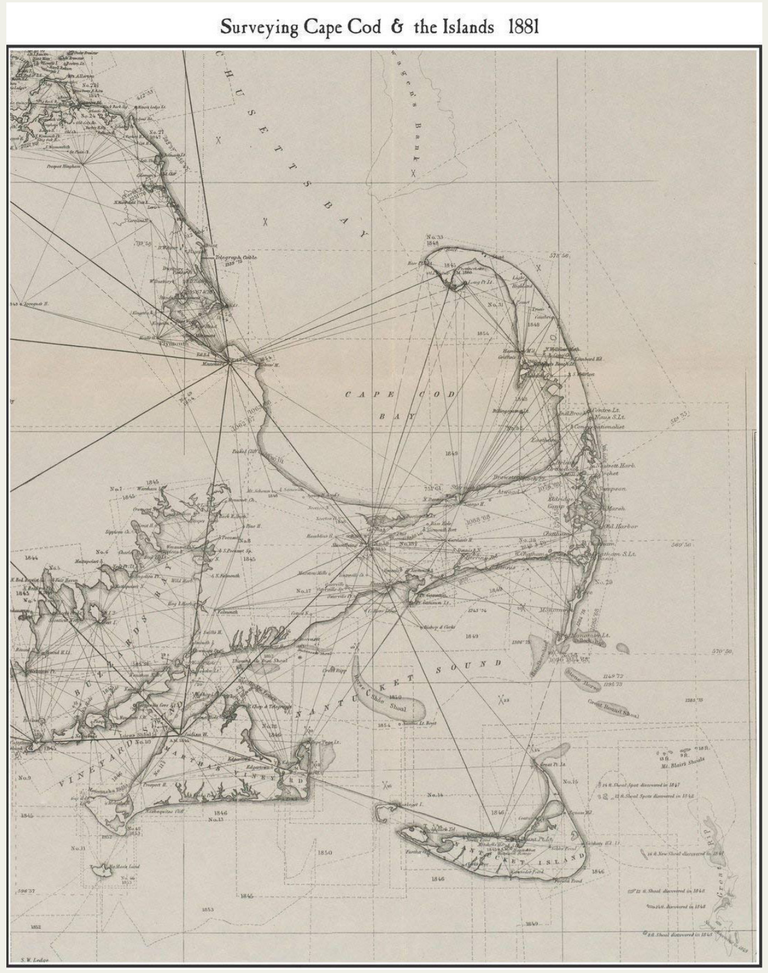
De este modo, a principios del siglo XX comienzan a aparecer los laboratorios industriales, con el incentivo de generar conocimiento científico, ya no solo para conocer el mundo, sino para obtener ventajas comerciales de las industrias que se estaban desarrollando. En lugar de publicar artículos en revistas, los científicos de estos laboratorios estaban preocupados de adquirir patentes para obtener el control comercial de procesos y productos.

Por su lado, otro producto de la Revolución Industrial fueron los laboratorios a grandes escalas.
En pleno contexto de primera guerra mundial, la mayoría de estos centros de producción del conocimiento se dedicaron al desarrollo de armas de gas y medios de protección contra estas mismas[19]. Las instituciones de investigación que nacieron durante la Segunda Guerra Mundial eran aún más grandes. Una de las más reconocidas fue el Laboratorio Nacional de Los Álamos, fundado por el gobierno de Estados Unidos en 1943, con el que se inició el programa de investigación para las armas atómicas de Estados Unidos, empleando en un momento a más de 120.000 personas. Este proyecto marcó el inicio irreversible de la era de la "Gran Ciencia", en la que el crecimiento de la disciplina ya no se medía exclusivamente por el número de publicaciones o patentes; el crecimiento en el número de personal científico o el nivel de financiamiento estatal dedicado a la investigación; sino también por el aumento exponencial en el uso de energía de los aceleradores de partículas[20].

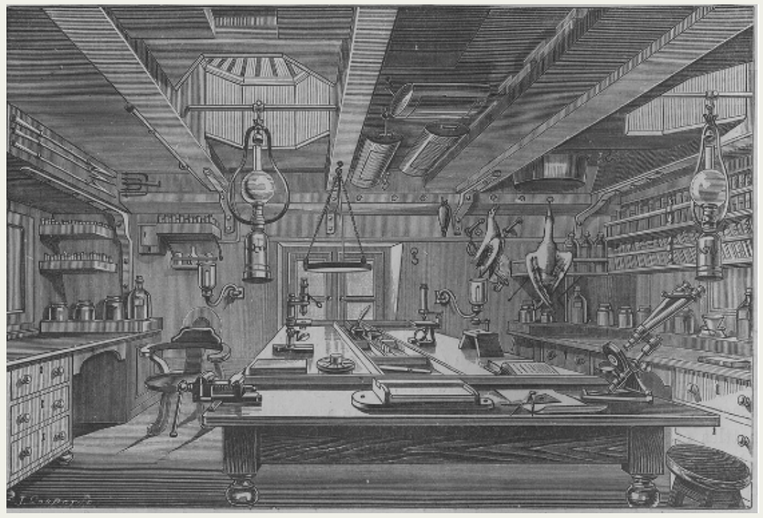
18 **Ibíd.**

19 **Peter Galison y Emily Thomson, "Factory, Laboraty, Studio: Dispersing Sites of Production", en The Architecture of Science (Masachusetts y Londres: MIT Press, 1999).**

20 **European History Online, "The Laboratory", http://ieg-ego.eu/en/threads/crossroads/knowledge-spaces/henning-schmidgen-laboratory (consultada en marzo de 2021).**



27 Cape Cod - Surveying Cape Cod and The Islands 1881 Custom Map Reprint U.S.C & G.S. Triangulation Lines.
Se empleaban disparos para determinar las distancias de la 'línea de base' entre barcos y tomaba medidas angulares horizontales por sextante para fijar posiciones geográficas. Al observar el tiempo entre el destello y el informe de los disparos, los oficiales pudieron medir los ángulos entre los barcos y la costa para calcular las distancias. Repitiendo el procedimiento mientras los barcos se movían alrededor de las islas del Pacífico, se trazaron las triangulaciones y se trazaron los contornos de las islas (Ehrenberg et al., 1985, p. 169). Aquí, entonces, las características esenciales del buque de guerra -sus armamentos- definían la práctica científica, así como el contexto imperial definía los objetos de la investigación científica.



28 Special Collections & Archives, UC San Diego Library, 1878.
laboratorio Zoological en la cubierta principal de Challenger

ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN OCEANOGRÁFICA

Ahora es relevante, para efectos de la investigación, realizar un análisis descriptivo de los espacios de representación oceanográfica. Dado que la oceanografía engloba distintas disciplinas: la química, la biología, la física, y la geología; ha sido una tarea difícil para los historiadores definir sus inicios y las distintas escalas que abarca. La oceanografía física, por ejemplo, al enfocarse en estudiar las condiciones físicas de las aguas del océano, abarca una escala territorial; así también la oceanografía geológica. Sin embargo, la oceanografía biológica o química, al estudiar los organismos vivos y su composición se encuentra en una escala de trabajo más cercana al objeto.
Este estudio se centrará, en primer lugar, en la historia de la oceanografía desde una escala territorial. Richard Sorrensons sugiere en su artículo "El barco como instrumento científico en el siglo XVIII", los barcos de exploraciones propios del siglo XVIII no solo eran vehículos de transporte, sino que también instrumentos utilizados para obtener información geográfica. Los barcos utilizados en las expediciones de exploración británicas y francesas tenían como principal objetivo trazar el descubrimiento de nuevos territorios y diseñar mapas del océano. Los naturalistas participaban de estos viajes, sin embargo, sus investigaciones se veían subordinadas al trabajo naval de cartografías y exploración territorial[21].

Por otro lado, en su libro "Scientists and the Sea, 1650-1900- A Study of Marine Science", Margaret Deacon señala que el valor y la cantidad de trabajo realizado durante dichas expediciones estaba determinado por la valorización del trabajo por parte del capitán y los tripulantes. No obstante, a medida que el trabajo de los naturalistas fue tomando mayor importancia se fue rediseñando el espacio a bordo para acomodarlos. Si en el siglo XVIII se comprendía al barco como instrumento, en el siglo XIX se concebía al barco como laboratorio[22].

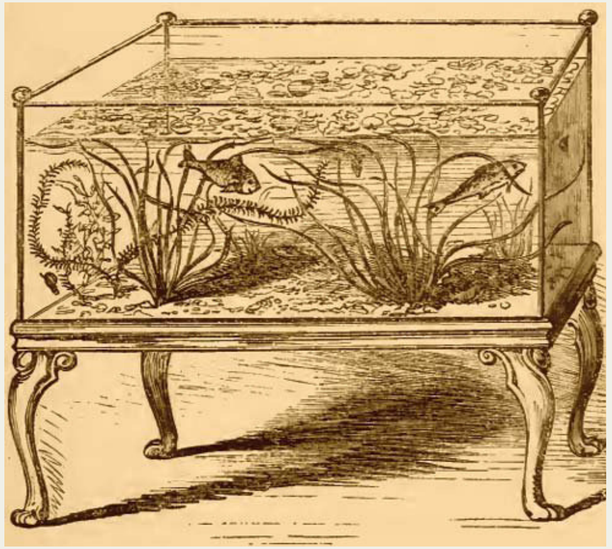
Robert Kohler en su libro "Landscapes and Labscapes" define al trabajo de campo como un tipo de espacio de producción de conocimiento científico. Los científicos naturalistas fueron quienes utilizaron este método de investigación al momento de emprender las embarcaciones exploratorias. Muchos de ellos se vieron obligados a adaptar métodos del laboratorio en el barco, ya que el conocimiento alcanzado y el método utilizado en los laboratorios de investigación era validado por la sociedad. Por ello, la visión de Kohler permitió dilucidar la introducción del laboratorio en los buques de expedición. Esto claramente alteró el concepto de la nave, ya que comenzaba a ser un espacio donde era necesario el ensamble entre científicos, artistas, tripulantes y marinos, generando nuevas asociaciones y negociaciones sobre el uso del espacio[23].

Por otro lado, si se observa la historia desde la escala objeto, se constata que a mediados del siglo XIX la

21 Richard Sorrenson, The ship as a scientific instrument in the eighteenth century (Chicago: Osiris Journal, University of Chicago Press, 1996).

22 Margaret Deacon, Scientists and the Sea, 1650-1900: A Study of Marine Science (Londres: Routledge, 2018).

23 Robert Kohler, Landscapes and Labscapes: Exploring the Lab-Field Border in Biology (Chicago: The University of Chicago Press, 2010).



29 Shirley Hibberd, 1856.
Un acuario de agua dulce de cristal, que contiene Vallisneria spiralis (un tipo de hierba de anguila) y peces de colores, desde el Libro del Consejo de Ministros acuario y el agua, por Shirley Hibberd, 1856.

30 Museo Carnavalet, 1861.
Prevost, sin título [el interior del acuario, Jardín de aclimatación, Bois de Boulogne]

observación de organismos marinos no solo se realizaba en el trabajo de campo, a través de paradas en las travesías marinas para el estudio de organismos del lugar. Gracias a la invención del acuario de vidrio por parte de la naturalista francesa Jeanne Villepreux-Power[24], en 1832 fue posible estudiar el comportamiento de especies marinas a través de la observación en el tiempo en laboratorios botánicos[25] o en otros espacios de trabajo. Por su parte, Villepreux-Power desarrolló otros dos diseños de acuarios: un aparato de vidrio colocado dentro de una jaula para usar en aguas poco profundas y otro acuario similar a una jaula capaz de bajar su contenido a varias profundidades[26]. El acuario entonces, en sus inicios, constituía un instrumento oceanográfico de investigación.

En 1850, la cría de peces, anfibios y reptiles se había vuelto útil para el estudio de la vida marina. El primer acuario de exhibición y no de investigación se abrió al público en 1853 en Regent's Park en Londres. Le siguieron los acuarios de Berlín, Nápoles y París. El empresario de circo P.T. Barnum reconoció las posibilidades comerciales de los animales acuáticos vivos, abriendo en 1856 el primer acuario de exhibición en el Museo Americano Barnum en la ciudad de Nueva York, como una empresa privada[27].

Luego, en la segunda mitad del siglo XIX , desde una escala de investigación territorial, se construye el primer barco destinado específicamente a la investigación oceanográfica (y no el reacondicionamiento de uno como lo fue con la expedición Challenger[28]). Se trató del buque de vapor Albatross de la Comisión de Pesca de EE. UU, que, por lo demás, constituyó el primer buque del gobierno en estar equipado con iluminación eléctrica. La electricidad permitió a los científicos alargar sus horas de trabajo, pudiendo recolectar muestras por la noche; acceder a nuevos animales, vegetales y minerales; e incluso servir de señuelo para algunas criaturas marinas.
Gracias a los avances en la tecnología oceanográfica, los tiempos entre la recopilación y el análisis de datos se acortaron, permitiendo un alcance mayor del conocimiento producido in situ[29]. Por su parte, si ya desde la expedición Challenger fue posible el acercamiento a mayores profundidades marinas; con la invención de la

24 Los antiguos romanos, que tenían peces como alimento y entretenimiento, fueron los primeros acuaristas marinos conocidos; construyeron estanques que fueron abastecidos con agua de mar fresca del océano. Aunque los peces de colores se mantuvieron con éxito en recipientes de vidrio en Inglaterra a mediados del siglo XVIII, el mantenimiento de los acuarios no se estableció bien hasta que la relación entre el oxígeno, los animales y las plantas se conoció un siglo después.

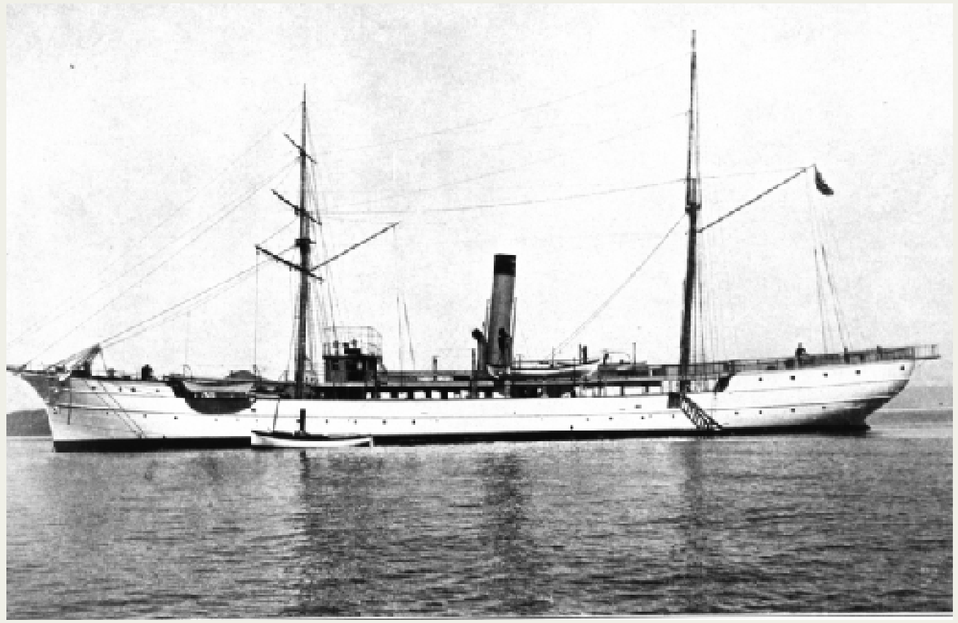
25 Es preciso mencionar que, a principios de siglo, como se vio en el capítulo anterior, ya se reconocía al laboratorio como un espacio de producción del conocimiento, donde se trabaja de forma ordenada, existe la repartición del trabajo y ya se han desarrollado ciertos instrumentos científicos para una experiencia más precisa de experimentación

26 Encyclopaedia Britannica, "Jeanne Villepreux-Power", https://www.britannica.com/biography/Jeanne-Villepreux-Power (consultada en marzo de 2021).

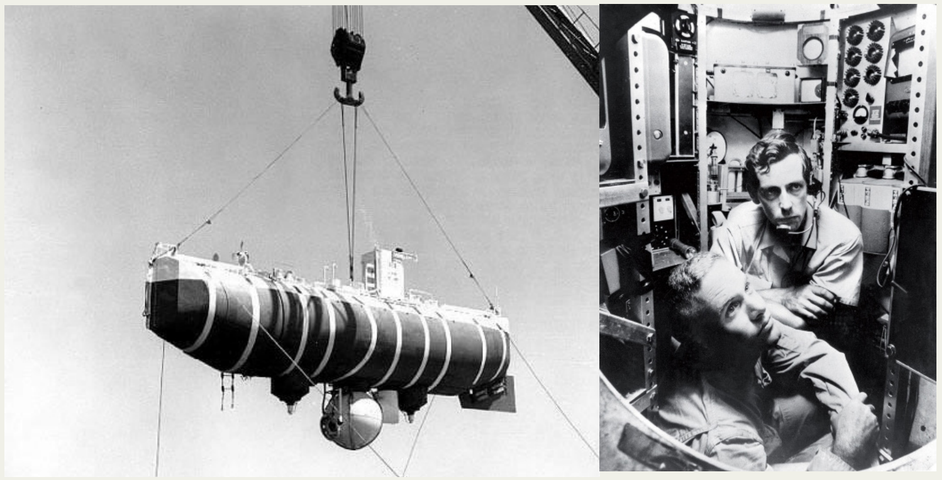
27 Encyclopaedia Britannica, "Aquarium", https://www.britannica.com/science/aquarium (consultada en marzo de 2021).

28 Debido que el barco oceanográfico no es el único espacio de representación oceanográfica en este capítulo no se abordará con mayor profundidad. Sin embargo, en el capítulo tres se verá con mayor detención los inicios hasta la actualidad de la embarcación de investigación oceanográfica.

29 Robert Kohler, Landscapes and Labscapes: Exploring the Lab-Field Border in Biology (Chicago: The University of Chicago Press, 2010).



30 Northeast Fisheries Science Center. Albatross, 1882-1921



31 Batiscafo Trieste, 1953.
"En 1960, Jacques Piccard y Don Walsh navegaron el Trieste en un descenso al punto más profundo de la Tierra —una depresión de 10 916 metros (35 800 pies) de profundidad conocida como el abismo Challenger." El teniente Don Walsh y Jacques Piccard en la cabina del batiscafo. Dedicaron sus vidas a la investigación de los océanos del mundo y a la promoción de su conservación.

draga a finales del siglo, se abrió la posibilidad de relacionarse con los organismos marinos en sus propios ambientes, y con el traje de buceo, percibirlos con todos los sentidos, en los viajes de barcos oceanográficos[30]. De todo lo anterior se puede desprender que la investigación del océano como territorio influyó en el desarrollo de la investigación de los organismos del océano y viceversa.

En el transcurso de la última década, la oceanografía ha hecho uso de instrumentos oceanográficos como boyas meteorológicas, vehículos operados a distancia (ROV) y vehículos submarinos autónomos (AUV) para la recolección de datos y transferencia instantánea a laboratorios en tierra (vía satélite). Tal como señala Adler, todo el océano, atravesado por sensores, se ha vuelto a concebir como un laboratorio natural o un sistema de laboratorio[31]. De tal manera es posible preguntarse ¿Cuál es la necesidad de la presencia humana en un barco oceanográfico, si los datos pueden ser recolectados por radares y transmitidos vía satélite a cualquier lugar del mundo?

Sin embargo, se requiere identificar fenómenos, objetos, interacciones y sistemas para los cuales la automatización actual aún no es capaz; mientras que los seres humanos son capaces de tomar decisiones y hacer reconocimientos en fracciones de segundo[32].

Por tanto, es imposible entonces pensar en la ciencia sin laboratorios. Existe todo un imaginario colectivo que ilustra al científico de laboratorio en medio de instrumentos extremadamente complejos y precisos, con bata blanca examinando un objeto o modelo. Sin embargo, no hay duda de que los viajes, junto a la investigación y el trabajo de campo, han sido fundamentales para el registro, la documentación y la recolección de datos, permitiendo la producción de conocimiento y el entendimiento cada vez mayor de la naturaleza. Por otro lado, el espacio arquitectónico cerrado con una mesa de investigación central ha sido un espacio fundamental para la elaboración de dichos datos y la experimentación desde el siglo XVIII; tal como la fábrica o la estación de trenes, el laboratorio científico es un espacio propio de la modernidad[33].

El laboratorio es entonces, el reflejo de un mundo cada vez más industrializado donde se produce una confrontación entre humano y máquina, cuerpo y tecnología, organismo y mecanismo; cuyos fenómenos son registrados, medidos y calculados. Ahora bien, como se mencionó anteriormente, el laboratorio no sólo tiene como objetivo la producción de conocimiento, sino que también ha sido siempre un espacio para ilustrar, registrar y documentar[34]. De tal manera se podría deducir que el laboratorio y la ciencia han dependido siempre de la representación gráfica para poder desarrollarse.

30 **Antony Adler, The ship as a laboratory: Making Space for Field Science at Sea, Journal of the History of Biology, vol. 42 (Berlin: Springer Science, 2014).**

31 **Ibíd.**

32 **Ibíd.**

33 **Brewminate, "History of the Beginnings of the Laboratory in the Early Modern World", https://brewminate.com/history-of-the-beginnings-of-the-laboratory-in-the-early-modern-world/ (consultada en marzo de 2021).**

34 **Ibíd.**

ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN ARTÍSTICA

Es posible relacionar el acercamiento del arte al medio ambiente a dos escalas a lo largo de la historia. En primer lugar, a la escala del paisaje. El paisaje, en tanto expresión de una relación dinámica entre las fuerzas naturales y culturales del medio ambiente, se encuentra en constante cambio; del mismo modo, también lo ha estado las maneras de representarlo a lo largo de la historia[35]. En segundo lugar, a una escala más cercana al cuerpo y a la ciencia. Las representaciones de los naturalistas, que se dedicaron a ilustrar animales, vegetales y minerales (componentes del paisaje), fueron el resultado de las ambiciones de la época por querer conocer el mundo. La ilustración botánica y anatómica, por ejemplo, permitieron el desarrollo tanto de la ciencia como del arte.

En esta parte del análisis descriptivo se revisará cómo las artes visuales han representado el paisaje (tanto natural como cultural) desde el siglo XVII hasta los tiempos contemporáneos; en estos últimos, desde el activismo ecológico. En segundo término, se buscará visibilizar la relación existente entre arte y ciencia desde la Revolución Científica hasta hoy para comprender la colaboración de ambas disciplinas durante todo ese período.

DEL ARTE DEL PAISAJE AL ECO ARTE CONTEMPORÁNEO

"Los paisajes cambian porque son la expresión de la interacción dinámica entre las fuerzas naturales y culturales en el medio ambiente. Los paisajes culturales son el resultado de una reorganización consecutiva de la tierra para adaptar mejor su uso y estructura espacial a las cambiantes demandas de la sociedad. Particularmente en Europa, la historia ha registrado muchos cambios de paisaje sucesivos e incluso devastadores, que apenas han dejado vestigios en la actualidad. Hoy, los cambios se ven como una amenaza, como una evolución negativa porque provocan una pérdida de diversidad, coherencia e identidad, características de los paisajes culturales tradicionales que se están desapareciendo rápidamente."[36]

Marc Antrop realiza una reflexión interesante en su artículo "Why landscapes of the past are important for the future". Señala que tanto los procesos y gestión en los paisajes del pasado, como las múltiples relaciones que han tenido las personas con el entorno perceptible y el significado simbólico que ello genera, ofrecen un conocimiento valioso para una planificación y gestión más sostenible de los paisajes futuros[37]. En base a lo anterior, a continuación se buscará comprender, a través de representaciones, como ha cambiado la noción del paisaje a lo largo de la historia.

La pintura del paisaje es definida hoy como la representación del escenario natural en el arte; capturando

35 Marc Antrop, "Why Landscapes of the Past are Important for the Future", Landscape and Urban Planning (Enero 2005), 21-34.
36 Antrop, "Why Landscapes of the Past are important for the Future", 21-34.
37 Ibíd.

33 Pieter Bruegel the Elder, 1565.
Pieter Bruegel the Elder, 1565.

34 Claude Lorrain, 1644.
Puerto con Ulises que devuelve a Criseida.

35 “Snowdon de Llyn Nantlle”, Richard Wilson, 1765.

montañas, valles, cuerpos de agua, campos, costas y bosques; pudiendo incluir o no estructuras construidas por el ser humano y la presencia de personas. Es posible evidenciar representaciones del paisaje desde la prehistoria, donde se representaban animales y figuras humanas dentro de cuevas cuando aún ningún paisaje había sido descubierto, constituyendo observaciones prehistóricas de la naturaleza. De una forma u otra, la naturaleza durante siglos siguió siendo el tema preferencial del arte creativo[38]. Sin embargo, el paisaje como un género independiente de las artes visuales no emergió en la tradición occidental sino hasta el Renacimiento en el siglo XVI, siendo recién en el siglo XIX considerada como una práctica respetable por las academias europeas y fuertemente desarrollada en Estados Unidos[39].

Durante la mitad del siglo XVI, artistas del norte de Europa comenzaron a pintar obras en las cuales el paisaje era representado, ya no como un telón de fondo de alguna alegoría bíblica, sino como el protagonista de la obra. Pieter Bruegel el Viejo, se convirtió en el más notable pintor del paisaje. En el siglo XVII en cambio, los artistas se apropiaron de los órdenes clásicos y se centraron en representar paisajes ideales, realizando escenas relacionadas a la mítica e idílica Arcadia de la antigua Grecia. Los más notables pintores del paisaje clásico fueron Nicolas Poussin (1594-1665) y Claude Lorrain (1600-1682). Gracias a sus composiciones armónicas de orden clásico, se elevó la reputación de la pintura del paisaje, logrando transmitir el poder heroico de la naturaleza por sobre la humanidad[40].

Ya en el siglo XVIII pintores franceses como François Boucher (1703-1770) había desarrollado escenas románticas que ocurrían en el exterior, y que gracias a su precisión en el detalle lograron glorificar la naturaleza. En Estados Unidos, a mediados de siglo, destacó Richard Wilson (1713-1782) quien dejó de lado la inquietud por representar el paisaje desde una perspectiva topográfica por una que tuviese un mayor énfasis en la emoción, en este caso, nostálgica del paisaje, sentando las bases a lo que más adelante se denominaría arte sublime[41].

No fue sino hasta principios del siglo XIX que la pintura del paisaje se consolidó como un género fuerte y respetado por las academias de artes visuales. Los artistas del paisaje se vieron influenciados por el auge del Romanticismo y comenzaron a representar el paisaje con pasión y drama. Tanto J.M.W Turner (1775-1851) y John Constable (1776-1837) fueron notables artistas

38 Special Issue Naturopa, “The Representation of Nature in Art”, https://rm.coe.int/naturopa-2000-no-93-the-representation-of-nature-in-art-/168069cdfb (consultada en marzo de 2021).

39 Encyclopaedia Britannica, “Landscape painting”, https://www.britannica.com/art/landscape-painting (consultada el 14 de marzo de 2021).

40 The National Gallery, “Landscape and Western Art”, https://www.nationalgallery.co.uk/products/landscape-and-western-art/p_1014446 (consultada en marzo de 2021).

41 “The theory of sublime art was put forward by Edmund Burke in A Philosophical Enquiry into the Origin of our Ideas of the Sublime and Beautiful published in 1757. He defined the sublime as an artistic effect productive of the strongest emotion the mind is capable of feeling. He wrote ‘whatever is in any sort terrible or is conversant about terrible objects or operates in a manner analogous to terror, is a source of the sublime”. Tate, “Art terms: sublime”, https://www.tate.org.uk/art/art-terms/s/sublime (consultada en marzo de 2021).

31 El «Temerario» remolcado a su último atraque para el desguace, JMW Turner, 1838.

32 La estación de Saint-Lazare, Claude Monet, 1877.

británicos que trabajaron en un gran formato para expresar la fuerza de la naturaleza; además de capturar las cualidades atmosféricas del clima[42].

William S. Rodner en su artículo "Humanity and Nature in the Teamboat Paintings of J.M.W Turner", reconoce a J.M.T Turner como uno de los observadores más perceptivos de la nueva era Romanticista. Turner, famoso por sus pinturas bucólicas del paisaje, tormentas en el mar y avalanchas alpinas, también se inspiró en las nuevas fuerzas que estaban transformando en ese entonces la realidad de Gran Bretaña, retratando paisajes propios del industrialismo del siglo XIX: acuarelas de molinos ennegrecidos, cielos contaminados y la locomoción a vapor[43]. Es interesante evidenciar que es en ese momento, finales del siglo XVIII y principios del XIX, que las transformaciones inducidas por la revolución industrial fueron consideradas devastadoras y amenazadoras para el medio ambiente y el paisaje. Tras la Revolución Industrial, este movimiento se denominó movimiento "neo-romántico". Las principales obras de arte incluyeron adorar la belleza de la naturaleza, incluidas imágenes de destrucción y contaminación para enfatizar la injusticia y la desigualdad ambiental[44].

Dos invenciones tecnológicas revolucionaron el género del paisaje a mediados del siglo XIX: el tubo de hojalata para pintar y la invención del caballete plegable portátil. Ambos inventos tecnológicos permitieron a los artistas aventurarse a representar el paisaje en plein air[45]. De este modo, la representación del paisaje era ahora simultánea a la observación. En 1877 Claude Monet (1840-1926) realizó una serie de doce pinturas de la estación de tren más antigua de París, Saint-Lezare. Estas pinturas representaban la industrialización y, por tanto, la época moderna. Por otro lado, la innovación de Monet decía relación con la manera de representar dichos paisajes, al intentar representar no solo el paisaje en sí mismo, sino que también su atmósfera[46]. En 1891 dijo:

"Para mí, un paisaje no existe por derecho propio, ya que su apariencia cambia en cada momento; pero la atmósfera circundante le da vida, el aire y la luz, que varían continuamente para mí, es solo la atmósfera circundante la que da a los sujetos su verdadero valor."[47]

Mark A. Cheetman en su libro "Landscape into Eco Art" expresa que la manera de ver el mundo en las pinturas del paisaje era mucho más que el solo reflejo de actitudes sociales. El género del paisaje como rama artística tuvo su mayor auge con los impresionistas y su representación de la Revolución Industrial, siendo ésta el punto de partida del Antropoceno. Además,

42 The National Gallery, "Landscape and Western Art", https://www.nationalgallery.co.uk/products/landscape-and-western-art/p_1014446 (consultada en marzo de 2021).

43 Encyclopaedia Britannica, "Landscape painting", https://www.britannica.com/art/landscape-painting (consultada en marzo de 2021).

44 Ibíd.

45 Ibíd.

46 Ibíd.

47 Tate, "Artworks: Monet the seine at port villez", https://www.tate.org.uk/art/artworks/monet-the-seine-at-port-villez-n06182 (consultada en marzo de 2021).

33 Construyendo la Spiral Jetty, Gianfanco Gorgoni, 1970.

34 The J-shaped jetty, Gianfanco Gorgoni, 1970.

35 The Spiral Jetty, Gianfanco Gorgoni, 1970.

declara que para entender el eco arte contemporáneo es importante comprender la conexión existente entre la Tierra y las artes visuales, fuertemente evidenciada en el mundo occidental con la pintura del paisaje propia del siglo XIX[48].

El panorama durante el siglo XX ya era bastante distinto. Durante la primera mitad del siglo, la comunidad científica ya tenía sospechas de algún vínculo entre la industrialización y el calentamiento global. Sin embargo, no fue sino hasta mediados de siglo que se evidenció que los procesos industriales, específicamente la quema de fósiles, liberaban dióxido de carbono a la atmósfera, elevando la temperatura promedio de la Tierra[49]. En este contexto es que emerge en 1970 el eco arte en Europa y América del Norte, definido por Cheetman como:

"Una gama de prácticas contemporáneas que investigan las relaciones ambientales, estéticas, sociales y políticas interconectadas entre animales humanos y no humanos, así como material inanimado a través de las artes visuales."[50]

Su precursor es el land art[51], desarrollado en la década de 1960 por una serie de escultores y pintores como lo fue Robert Smithson y su famosa obra "Whirpool Pier" (1970) la cual causó cambios irreversibles en el paisaje en el cual estaba trabajando. Smithson construyó la obra con 5.000 toneladas de bloques de basalto negro, utilizando maquinaria pesada para excavar y enterar las rocas; de tal manera, la obra penetró la orilla del Gran Lago Salado. En un corto tiempo, el lago aumentó su nivel quedando sumergido el espiral de basalto. Con la sequía que llegó posteriormente, el agua bajó de nivel y la obra nuevamente quedó descubierta visualizando el paso del tiempo por la sal que se había adherido a las piedras anteriormente negras[52].

En la actualidad, la complejidad del arte ecológico ha dado lugar a una amplia gama de exposiciones y publicaciones, muchas de ellas con rúbricas para aceptar la variedad y las prioridades de este fenómeno ambiental en el mundo del arte. A diferencia de la mayoría de las prácticas artísticas contemporáneas, el arte ecológico también trasciende las fronteras convencionales de la investigación, al incorporar a menudo evaluaciones científicas y tecnológicas de preocupaciones ambientales[53]. El arte ecológico está constantemente cuestionándose el entendimiento y la experiencia humana con la naturaleza; y si bien, no promete dar soluciones

48 Mark Cheetham, Landscape into Eco Art: Articulations of nature since the 60s (Pensilvania: Penn State University Press, 2019), 231.

49 Climate Policy Watcher, "The Warning Effects of the Industrial Revolution", https://www.climate-policy-watcher.org/global-temperatures/the-warming-effects-of-the-industrial-revolution.html (consultada en marzo de 2021).

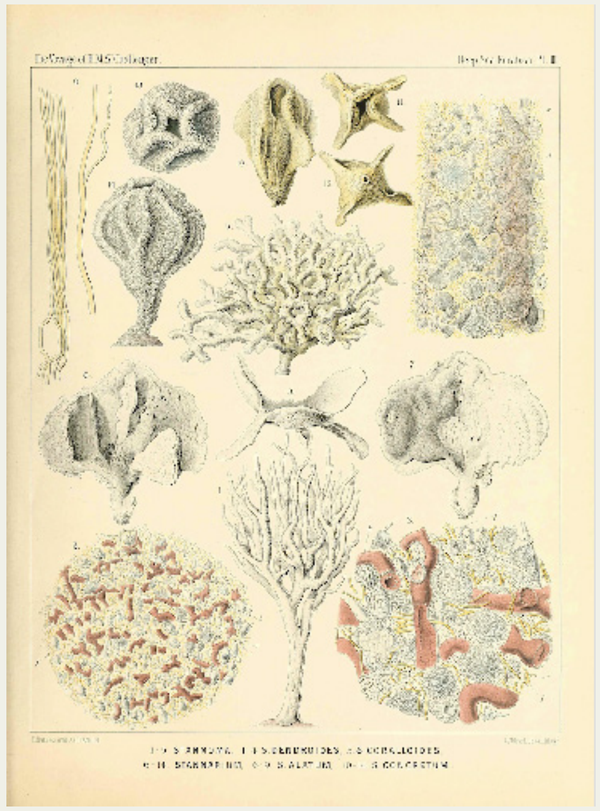
50 Cheetham, Landscape into Eco Art: Articulations of nature since the 60s, 156.

51 Land Art es un movimiento de arte conceptual más amplio de las décadas de 1960 y 1970. El término Land art fue acuñado por el artista estadounidense Robert Smithson entendiendo la obra de arte como un lugar específico en el cual a partir de los materiales que se encuentran en ese lugar se crea la obra de arte. En contraste con los primeros Land Artists, que a menudo trabajaban el medio ambiente con maquinaria pesada para crear sus esculturas, Bio o Eco Art tiene como objetivo crear conciencia ecológica fusionando la creatividad humana y el entorno natural. Cheetham, Landscape into Eco Art: Articulations of nature since the 60s.

52 Cheetham, Landscape into Eco Art: Articulations of nature since the 60s, 156.

53 Cheetham, Landscape into Eco Art: Articulations of nature since the 60s.

36 Frédérique Ait Touati, Alexandra Arena, Axelle Gregory, 2019.
Mapeo de suelos representando al mundo como un lugar interconectado de zonas críticas. Expuesto en la exhibición Critizal Zones 2020.



37 Informe sobre la Ciencia Resultados del viaje del H.M.S. Challenger durante los años 1873-76, Ernst Haeckel, 1873-76.
Zoología: Informe sobre la queratosa de Altura, Edimburgo, 1889

para la crisis climática, si introduce lo que Bruno Latour llama optimistamente "fruitful cacophony" of discussion"[54].

Un ejemplo de eco arte contemporáneo es la última exhibición curada por Latour llamada "Critical Zones" en ZKM Center for Art and Media el pasado 2020. La muestra reunió a científicos, filósofos y artistas comprometidos en lograr cambios holísticos en la forma de percibir y habitar el mundo que nos rodea. De tal manera, se realizaron instalaciones artísticas, simposios, publicaciones, entre otros, para generar debate y conciencia del momento de crisis ambiental que se está evidenciando en el planeta.

DEL ARTE NATURALISTA A LOS MUSEOS DE CIENCIA NATURAL

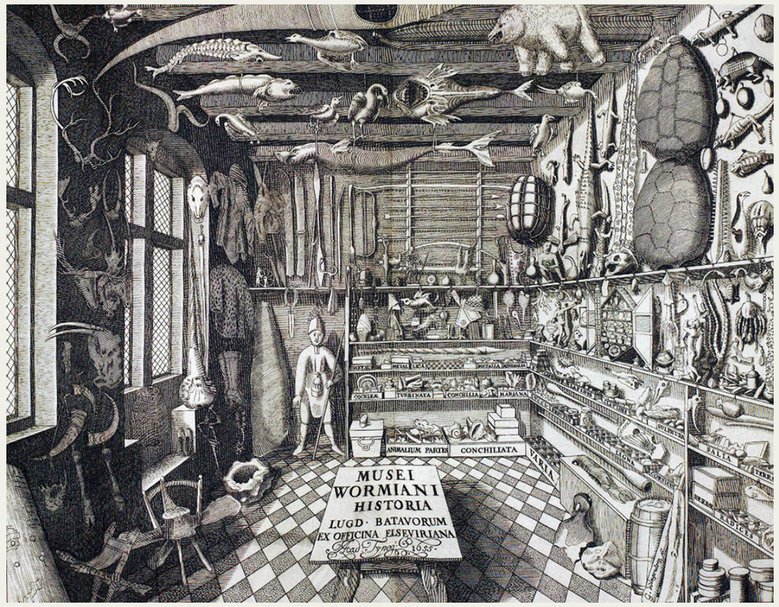
La conexión entre la ciencia y el arte fue fuertemente evidenciada en el siglo XVIII con el auge de los viajes realizados con el objetivo de explorar la Tierra (sobre todo el territorio americano)[55]. Así, surgen los naturalistas; un colectivo de científicos, exploradores e ilustradores, que viajaban representando nuevos paisajes encontrados e ilustrando rigurosa y científicamente nuevas especies botánicas, seres vivos y objetos inanimados. En la expedición de límites al Orinoco de 1754 ya es posible evidenciar la presencia de dos artistas que acompañaban a los botánicos con la orden de representar las plantas que encontraban. Era necesario dibujar no solo el aspecto externo de la planta, sino también desarmar los órganos sexuales, para poder clasificarlos. Los artistas tenían órdenes explicitas de los botánicos, tales como; seguir estrictamente la naturaleza sin añadir elementos de su imaginación; aumentar el tamaño de la planta solo si era necesario; dibujar tanto la flor como el fruto de la planta, de modo de contar con toda su anatomía; y procurar hacer las representaciones cuando las plantas aún estuvieran frescas[56].

Así, durante los distintos viajes realizados en el Renacimiento, los burgueses europeos coleccionaron y exhibieron objetos exóticos provenientes del mundo

54 Elliasson GB, "Anti-zoom Bruno Latour", http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/P-170-ELIASSON-GBpdf.pdf (consultada en marzo de 2021).

55 Ciertamente estas expediciones eran mandadas por monarquías europeas, por lo que no solo tenían como fin el conocimiento de nuevos paisajes, siendo por sobre todo, expediciones tremendamente políticas que buscaban tanto trazar fronteras entre países como colonizar territorios americanos. Manuel Lucena Giraldo y Antonio E. de Pedro, La frontera caríbica: expedición de límites al Orinoco 1754 / 1761 (Caracas: Cuadernos Lagovén, 1992).

56 Brewminate, "Illustrators of the New World: The Image in the Spanish Scientific Expeditions of the Enlightenment", https://brewminate.com/illustrators-of-the-new-world-the-image-in-the-spanish-scientific-expeditions-of-the-enlightenment/ (consultada en marzo de 2021).



38 Frontispicio que representa el gabinete de curiosidades de Ole Worm, desde el Museo Wormianum., Smithsonian Libraries, 1655.
Ole Worm era un médico danés e historiador natural. Grabados de su colección fueron publicados en un volumen después de su muerte.

39 La Galería de Zoología en el Museo Británico, The Wellcome Collection, 1845.

animal, vegetal y mineral, encontrados en distintos rincones del mundo por los exploradores. Los llamados gabinetes de curiosidades eran armarios, o en ocasiones habitaciones enteras, repletas de objetos exóticos, que luego fueron evolucionando hasta convertirse específicamente en gabinetes de historia natural (siglo XVIII), precursores de lo que hoy conocemos como museo de ciencia natural[57].

Los museos de historia y ciencia natural nacen desde una preocupación por el mundo natural; sus colecciones albergan especímenes de pájaros, mamíferos, insectos, plantas, piedras, minerales y fósiles. Algunos de los primeros museos en consolidarse fueron el British Museum en Londres y el National Museum of Natural History en Paris. Con el desarrollo de las ciencias naturales durante el siglo XIX, los museos de ciencias naturales se multiplicaron por el mundo y comenzaron a aparecer tanto en Estados Unidos como en América Latina. Hoy en día, estos museos no solo se dedican a la taxonomía y conservación, sino que sustentan importantes programas de investigación (muchos de ellos en el campo de las ciencias ambientales) con la finalidad de proporcionar datos, tanto para la planificación ambiental como para ayudar a la interpretación de manifestaciones ecológicas[58].

57 Encyclopaedia Britannica, "Natural history and natural science museums", https://www.britannica.com/topic/museum-cultural-institution/Natural-history-and-natural-science-museums#ref608949 (consultada en marzo de 2021).

58 Ibíd.

40 Carta Marina, Olaus Magnus, 1539.

41 Zoom de Carta Marina, Olaus Magnus, 1539.

LA REPRESENTACIÓN DEL OCÉANO

La representación del océano también ha sido un género a lo largo de las artes visuales, sobre todo luego de consolidarse la pintura del paisaje como género durante el siglo XIX. En el libro 'Framing the Ocean, 1700 to the present: Envisaging the sea a Social Space' Tricia Cusack busca realizar un análisis descriptivo, por medio de las artes visuales, sobre cómo el océano puede ser concebido como un espacio social, en contraposición con la visión moderna de representarlo como un espacio vacío. Mientras para la sociedad occidental el océano consistía un paisaje desconocido y peligro, en Europa ya se presentaban la idea de conocerlo y dominarlo. De tal manera, el navegador occidental se construye a sí mismo en un espacio sobre el océano desde el cual puede mantener una mirada omnisciente sobre él.

Las percepciones del océano son diversas en los diferentes grupos culturales, como es el caso de los pueblos de las Islas del Pacífico, las sociedades del océano Índico y el occidente. Para los isleños, el cruce oceáncio en el Pacífico era visto como una red de conexión entre las islas más que una separación entre estas, lo que Cusack declara como una diferencia fundamental del oriente con el mundo occidental[59].

Antes de que Europa comenzara a realizar cruces oceánicos, la actividad marítima era vasta[60]. Sin embargo, alrededor del año 1500 los navegantes europeos comenzaron a conocer el mar, y con ello, los mapas y cartografías se transformaron en una fuente de conocimiento para registrar y representar las costas. Aún así, el mar seguía siendo un lugar desconocido al cual temerle, por lo cual, era muy común ver ilustraciones de monstruos marinos en mapas o cartografías (algunos de ellos inspirados en animales desconocidos que encontraban en las expediciones)[61].

La pintura marina europea emerge en el siglo XVII por pintores holandeses que eran llevados a bordo para registrar batallas navales. En ese momento la marina holandesa era la más poderosa del mundo, por lo que rápidamente se convirtieron en excelentes reproductores de cartografías. Estas pinturas fueron las primeras en las que artistas europeos pudieron representar de manera realista escenarios naturales, creando atmósferas costeras con un gran enfoque y una técnica virtuosa. Artistas como Jacob van Ruisdael, Jan Porcellis, Simon de Vlieger y Ludolf Backhuysen fueron maestros del aire, la luz y el agua, y utilizaron su prodigioso talento para transmitir un mundo de alegoría política y alusión mística en el lienzo[62].

Sin embargo, los artistas europeos viajaron hacia el "nuevo mundo" recién a principios del siglo XIX, y muchos de ellos comenzaron a representar al imperialismo y sus efectos en las comunidades nativas; la

59 **Tricia Cusack, Framing the Ocean, 1700 to the present: Envisaging the sea a Social Space, Ashgate Publishing, (Nueva York, 2014).**

60 **Por ejemplo el norte del océano atlántico fue explorado alrededor del año 320 d.c. por Pytheas de Massalia. El océano Índico fue cruzado por miles de años antes de que llegaran los portugueses por peregrinos islámicos y migrantes que viajaban del sur de Asia al este y sur de África.**

61 **Tricia Cusack, Framing the Ocean, 1700 to the present.**

62 **Ibíd.**

42 Barcos holandeses en un vendaval, Jan Porcellis, 1620.

43 El barco de esclavos, JMW Turner, 1840.

44 Impresión, amanecer, Claude Monet, 1872.

esclavitud; y los efectos de la Revolución Industrial[63]. Turner en su obra Slave Ship, exhibida por primera vez en 1840, representa un barco navegando en un mar tumultuoso que arrastra fragmentos humanos. La pintura puede interpretarse como una alegoría en contra de la explotación de esclavos y otros trabajos humanos, y a favor de las máquinas y el avance económico[64].

Con la llegada de la modernidad y los avances tecnológicos, como la invención de la brújula y el transporte a vapor, la experiencia del océano cambió. Del mismo modo, el trabajo de los artistas también cambió; gracias a los avances tecnológicos pudieron, entre otras cosas, pintar al aire libre. En la década de 1870, Monet equipó una casa flotante para que actuara como un estudio flotante, desde el cual pintó paisajes y retratos[65]. Dos años después, Monet visitó le Havre, la ciudad costera donde vivió su infancia, donde realizó una serie de seis pinturas para retratar el puerto de Le Havre durante el amanecer y el anochecer. En su obra Impression, Sunrise es posible ver la representación del mar en un entorno de barcos, remos y chimenas; donde la representación de la atmósfera del lugar era más importante que el paisaje en sí mismo. En aquella obra es posible apreciar los efectos que tuvo la Revolución Industrial en las costas marinas de ese entonces[66].

Como bien se mencionó anteriormente en la sección Del arte del paisaje al eco arte contemporáneo, la pintura del paisaje fue fuertemente desarrollada en el siglo XIX y fue la que sentó las bases para lo que posteriormente en el siglo XX se conocería como eco arte, landscape art o arte ambientalista. El Seascape al ser un subgénero de la pintura del paisaje sufrió los mismos fenómenos. Para finales del siglo XX y comienzos del XXI ya es posible dilucidar una serie de obras artísticas que tienen como foco la representación del cambio climático[67].

63 **Ibíd.**

64 **Ibíd.**

65 **Ibíd.**

66 **Ibíd.**

67 **John E. Thornes, "A Rough Guide to Environmental Art", Annual Review of Environment and Resources, (noviembre 2008), https://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev.environ.31.042605.134920 (consultada en marzo de 2021).**

45 La quema de hielo, David Buckland, 2006.
En Esta Fotografía Buckland Proyecta El Cuerpo de una mujer Embarazada, queriendo Realizar una Reflexión Sobre las Generaciones Futura las Cuales, es Estas Condiciones, no tendran Los Glaciares del ártico.

En particular, en lo que respecta a la representación del océano y los cambios producidos por la crisis ambiental, uno de los pioneros en esta nueva manera de hacer arte es David Buckland con su obra Burning Ice. Buckland se interesó por el cuestionamiento de los científicos sobre la capacidad humana para alterar los sistemas naturales que gobiernan el planeta. A partir de esta inquietud es que su práctica artística cambió y lo llevó a crear el proyecto Cape Farewell. Como señala Buckland:

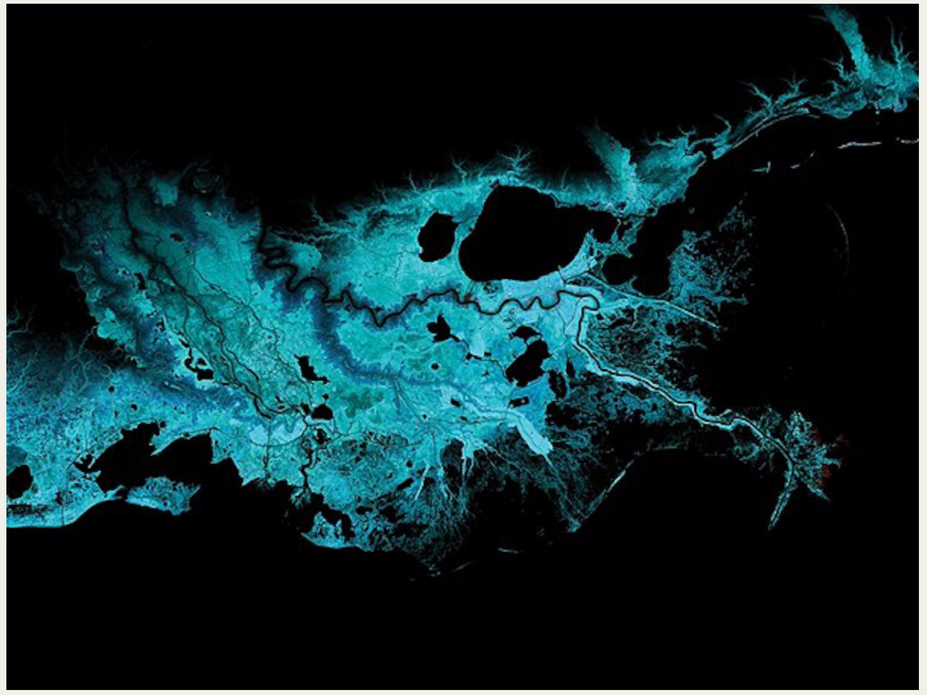
"El lenguaje científico era complejo, abstracto, con muchos datos y su trabajo está sujeto a revisión por pares, todo lo cual no es fácil de usar para el público en general. La ambición del proyecto Cape Farewell era relacionar a los creativos (artistas, escritores, músicos, realizadores de películas y videos) con los científicos del clima para crear un nuevo lenguaje amigable para las personas sobre el cambio climático."[68]

Burning Ice es una obra fotográfica realizada el 2006 en la cual se proyectan textos e imágenes en la pared de un glaciar[69]. A continuación, se expondrán otros ejemplos interesantes por revisar en torno al arte, la ecología y el océano.

68 David Buckland, "Cape Farewell and the art of David Buckland", Interalia Magazine, (abril 2017), https://www.interaliamag.org/audiovisual/david-buckland/ (consultada en marzo de 2021).

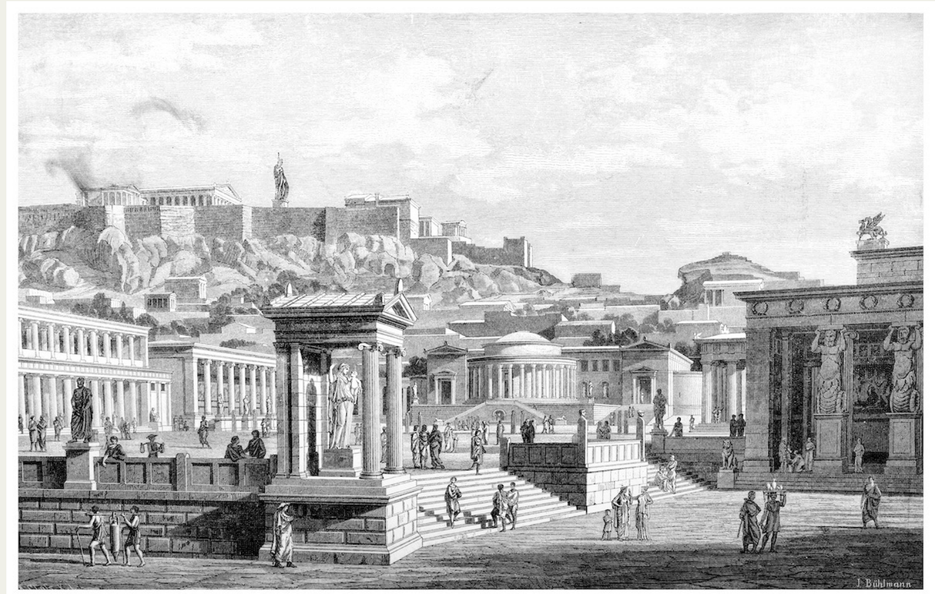
69 Si bien esta obra artística no es sobre el océano, los glaciares tienen una estrecha y directa relación con el mar y sobre todo su derretimiento, ya que el aumento de la temperatura terrestre es absorbida en un 90% por el océano afectando al derretimiento de los glaciares marinos; además, al derretirse los glaciares sube el nivel del mar. No hay que olvidar que el planeta es un gran sistema interconectado por lo que los daños ambientales en una localidad tiene innumerables repercusiones en otras partes del mundo. Iberdrola, "Glaciares, los grandes guardianes de la estabilidad del clima del planeta", https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/derretimiento-glaciares-causas-efectos-soluciones (consultada en marzo de 2021).

46 Pekka Niittyvirta, Timo Aho, 2019.
Pekka Niittyvirta and Timo Aho. 2019. Isntalación lumínica. Mediante el uso de sensores, la instalación interactúa con los cambios de marea creciente; activando tres líneas de luz sincronizadas por la marea alta. El trabajo nos ayuda a imaginar el futuro aumento del nivel del mar en un período de tiempo indefinido, dependiendo de nuestras acciones hacia el calentamiento climático. El trabajo provoca un diálogo sobre cómo el aumento del nivel del mar afectará las zonas costeras, sus habitantes y el uso del suelo en el futuro.



47 Territorial Agency: Oceans in Transformation en Ocean Space, Chiesa di San Lorenzo, 2020. Comisionada por TBA21–Academy y co-producida con Luma Foundation. Foto: Enrico Fiorese.
Territorial Agency es una organización independiente fundada por los arquitectos Ann-Sofi Rönnskog y John Palmesino que combina arquitectura, análisis espacial, la acción para inducir cambio en el entorno habitado. En colaboración con la Academia TBA21 pretenden fomentar la comprensión de los océanos y de las cuestiones ambientales conectadas con ellos a través de la lente del arte y otras prácticas culturales. Siguiendo con su saga de eventos sobre el Antropoceno, en particular dedicada a los océanos y tras la puesta en marcha de esta especie de laboratorio digital llamado Archivo Oceánico, la exhibición Oceans in

48 Pnyx de Atenas. Bild by Heinrich Schmidt y Carl Gunther, 1887.
Un dibujo de los restos de la Pnyx en Atenas, 1887, de Grecia en Wort und Bild por Heinrich Schmidt y Carl Gunther, a través de la Fundación Aikaterini Laskaridis. Dominio publico



49 Ágora de Atenas
Grabado de estilo victoriano de un antiguo punto de vista de la Agora de Atenas.

ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN POLÍTICA

En “Public Space and Democracy” Marcel Hénaff y Tracy Strong analizan los distintos espacios que, a lo largo de la historia, los humanos han utilizado para encontrarse entre ellos y determinar cómo quieren vivir, siendo quizás la pregunta más antigua que se ha hecho la política. En primer lugar, analizan la antigua Grecia, específicamente la asamblea ateniense[70].

La asamblea ateniense se desarrollaba primordialmente en dos espacios: el primero era el Pnyx, un teatro al aire libre en el cual los atenienses debatían y discutían sobre los asuntos ciudadanos. En el Pnyx las condiciones espaciales eran presentadas de manera tal que el orador tuviese total visibilidad de la audiencia y viceversa. El segundo espacio destinado a la democracia en la polis era el Ágora, una plaza al centro de la ciudad rodeada por edificios y templos llamados stoas (los cuales eran permeables y abiertos al ágora). En esta gran plaza, sucedían distintos eventos: actividades comerciales, rituales religiosos, y actividades de dispersión. La importancia de este espacio en medio de la ciudad era el permitir que los ciudadanos pudiesen compartir, interactuar e intercambiar. Claramente que hoy en día no querríamos la sociedad civil ateniense, muchos de las personas que vivían en la ciudad eran esclavos y las mujeres eran excluidas de la política, pero ciertamente es posible aprender de dicha sociedad la clara y directa relación que existía entre arquitectura y democracia, o más bien aún entre espacio público y democracia[71].

Posteriormente en la ciudad medieval europea, la representación política estaba dividida en dos poderes, uno espiritual y el otro temporal. Marcel Hénaff y Tracy Strong argumentan que no es posible encontrar en la era cristiana una situación comparable con la democracia Griega, ya que en el medioevo la esfera política era considerada como incapaz de representar el objetivo de la vida: la fe y la caridad. De tal manera, la representación política quedaba fuera del espacio público, y tanto la plaza como el mercado fueron espacios inclinados mayoritariamente al comercio, la reunión y la dispersión. Si bien la plaza medieval podría asemejarse al ágora ateniense, ésta se encontraba rodeada de edificios, que, a diferencia de los stoas, no eran construcciones permeables y no eran un lugar para la toma de decisiones civiles. El espacio privado y el espacio público comienzan entonces a tomar distancia[72].

A lo largo de la historia de la arquitectura monumental, las cúpulas se han construido como símbolos de aspiración espiritual, poder político y orgullo cívico[73]. Como expone Bruno Latour en “From Realpolitik to Dingpolitik, Or how to do public things”:

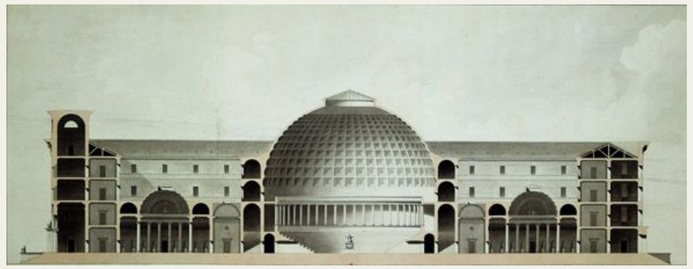
“Durante la Ilustración, los arquitectos tomaron esta realidad virtual de forma tan literal que dibujaron y, a veces,

70 Marcel Hénaff y Tracy Strong, Public Space and Democracy (Minneapolis: University of Minnesota Press, 2001).

71 Richard Sennett, The Spaces of Democracy, (Nashville: Vanderbilt University, 1998).

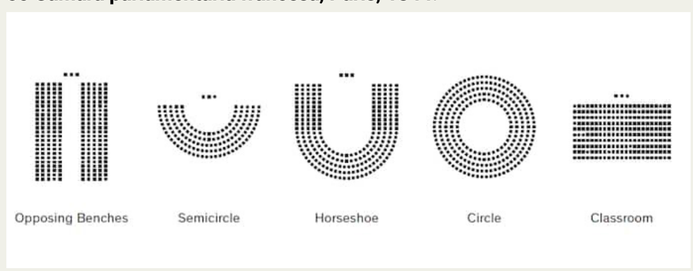
72Hénaff y Strong, Public Space and Democracy. https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=8UNrZPF9IOsC&oi=fnd&pg=PP9&dq=public+space+for+political+representation+history&ots=YNM6PORKGI&sig=geEiUOp9bA2Hx8JUEznSOgo4YLQ#v=onepage&q=public%20space%20for%20political%20representation%20history&f=false (consultada en marzo de 2021).

73 Ibíd.



50 Palacio Nacional, Etienne-Louis Boulle, 1972.

50 Cámara parlamentaria francesa, Paris, 1844.



51 Las cinco tipologías de edificios legislativos, 1844.

construyeron esas cúpulas, globos y palacios. Más tarde, durante la época de las revoluciones, otros constructores dieron forma a este espacio público que ya no se limitaba a los diputados y congresistas, incluía ahora a todo el pueblo o el proletariado o al Volk. Distribuyeron un discurso diferente, se imaginaban otra manera de componer el cuerpo, se modificaron los procedimientos, que disponían de masas mucho más vastas, pero todavía estaba bajo una cúpula donde marchaban y cantaban. De Boullée a Speer, de Pierre-Charles L'Enfant al nuevo Parlamento escocés, de John Soane a Norman Foster, parecía posible para los arquitectos proporcionar una interpretación literal de lo que significa reunirse para producir la voluntad común."[74]

Latour hace referencia a la arquitectura neoclásica de los siglos XVIII y XIX, donde fueron los arquitectos quienes construyeron los edificios gubernamentales, de grandes escalas y de ordenes clásicos. Estos edificios albergaban parlamentos, cámaras de diputados, bancos nacionales, entre otros organismos de poder. Sin embargo, es interesante que algunos de estos edificios gubernamentales debían albergar asambleas, ya que era necesario que los políticos, en representación de todos los ciudadanos, se juntasen a discutir y tomar decisiones. Con ello, surge la dificultad para los arquitectos de proyectar un espacio que pudiese albergar grandes asambleas y, por tanto, que permitiese que los cuerpos de quienes hablasen fuesen escuchados y reconocidos.

Por ello, en 1780 la Académic Royale d'Architecure realizó una competencia para dar solución al problema de acomodar a tan vasta asamblea. Se llegó a la conclusión espacial de que la cámara debía estar dispuesta en niveles de medio metro de altura, de modo tal, que las cabezas de los diputados que se encontrasen en los escalones inferiores no fuesen más altas que las cinturas de los que estaban igualmente parados en los niveles superiores, y que tampoco obstruyeran las cabezas de los restantes; los escalones también debían estar dispuestos, si es posible, en un círculo o al menos elípticamente, permitiendo así que cada diputado hable desde su asiento y sea visto y escuchado por toda la asamblea[75].

Hoy es posible encontrar distintos diagramas para la configuración de una asamblea parlamentaria: el semi-circulo, el circulo, la herradura, entre otros. Si bien estas disposiciones espaciales tienen reminisencia con el teatro romano, la gran diferencia está en que estas asambleas no estan abiertas espacialmente[76] a los ciudadanos[77].

Otro espacio de representación política que se dio fuertemente en América desde la época de la conquista, fueron los cabildos. Durante el siglo XVIII estas corporaciones estaban integradas de hombres que se situaban en la cúspide de la jerarquía social; por tanto, mujeres, esclavos, mestizos y pobres quedaban fuera. Si bien existían cabildos cerrados donde sólo participaban los integrantes de la corporación, tam-

74 Bruno Latour, "From Realpolitik to Dingpolitik, Or how to do public things", en. Making Things Public (2005).
75 Jean-Philippe Heurtin , "The circle of discussion and the Semicircle of criticism", Making Things Public (2005). . .
76 Se hace la precisión de espacialidad ya que hoy en día es posible verlas por los medios de comunicación.
77 Ibíd.

52 Paris mayo de 1968.
Los trabajadores sindicales participan en una manifestación masiva en la Place de la Republique, París, mayo. 24 de octubre de 1968 (Associated Press)

52 Santiago de Chile, 2019.
Cabildos ciudadanos realizados en distintos espacios públicos de la ciudad, en este caso en la plaza del Museo de Arte Contemporáneo.

bién existían cabildos abiertos, en los cuales podían participar abiertamente los habitantes de la localidad. Los cabildos abiertos permitían la participación de la comunidad, especialmente los burgueses, en la toma de decisiones sobre variados temas: desde la defensa de la ciudad y la justicia hasta aspectos económicos y de salubridad pública. Ya entrado el siglo XX el cabildo adquiere una transformación conceptual y se disocia de la idea de municipalidad, para dar paso a la idea de reuniones o asambleas de vecinos, adquiriendo un tinte más democrático[78].

Como menciona Ana Miljacki en su artículo "Classes, Masses, Crowds. Representing the Collective Body and the Myth of Direct Knowledge" el mensaje de todas las revoluciones europeas que sucedieron durante el siglo XIX se traducía en la búsqueda y el conocimiento directo de la verdad[79]. Las calles de las ciudades fueron tomadas por los ciudadanos, quienes disconformes e incómodos con la manera en que eran representados, se manifestaron y exigieron sus derechos. El espacio público fue resignificado en una gran asamblea, como menciona Latour, pero ahora de los ciudadanos, no de los parlamentarios[80].

Con lo ya expuesto hasta ahora, es posible inferir que luego del ágora ateniense, el espacio de la asamblea comenzó a fraccionarse. Ya no existe un solo lugar en el que ciudadanos se junten a decidir cómo quieren vivir. Por un lado, la comunidad política tiene sus propios espacios de discusión y de toma de decisiones, las asambleas parlamentarias. Por el otro, los ciudadanos al verse disconformes con la forma en que han sido representados, crearon su propio espacio de discusión y manifestación: el espacio público. La arquitectura de las asambleas parlamentarias – obviamente además de la estructura política de cada país – no colaboraba con la participación ciudadana.

Sin embargo, hoy, en un mundo globalizado y digitalizado existe otro espacio de reunión y discusión ciudadana: los foros y las redes sociales, en los cuales la información es instantánea. Con lo cual podríamos preguntarnos ¿están los ciudadanos representados por la información directa de la verdad?; ¿qué ocurre con el espacio público en un mundo de tanta virtualidad?

En los últimos años, en Chile se han resignificado ciertos espacios de representación política, como el cabildo, entendiéndolo como una instancia de participación ciudadana con el objetivo de conversar, informar, reflexionar y producir nuevo conocimiento sobre los temas que a la ciudadanía le conciernen para el desarrollo de una futura Constitución.

El estallido social vivenciado en 2019 fue un momento histórico que trajo consigo la masificación de los llamados cabildos abiertos. Las plazas, museos, centros culturales, teatros y universidades se convirtieron en espacios de análisis y reflexión, pero también de representación ciudadana, sobre distintos temas de interés público: desde la educación hasta el cuidado del medio

78 Memoria Chilena, "El Cabildo colonial", Biblioteca Nacional de Chile, http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-592.html (consultada en marzo de 2021).

79 Ana Miljacki, "Classes, Masses, Crowds. Representing the Collective Body and the Myth of Direct Knowledge", Making Things Public (2005), 234-243.

80 Latour, From Realpolitik to Dingpolitik.

53 Foro sobre el cambio climático, Plataforma Zoom, 2020
La FFA convoca conversaciones sobre los impactos del cambio climático

53 Foro sobre el cambio climático, Plataforma Zoom, 2020
La activista climática de 18 años Sophia Kianni (centro a la derecha) quiere que la administración de Biden adopte un modelo similar al del Grupo Asesor de Jóvenes de la ONU sobre Cambio Climático, del cual ella es representante de Estados Unidos. Grupo Asesor de Jóvenes de la ONU sobre Cambio Climático.

ambiente. Así, se buscó participar de forma organizada en el proceso de elaboración de políticas públicas y de una futura y nueva carta fundacional.

En estos espacios, convergieron personas con distintos grados de conocimiento, de manera que quién tenía un mayor conocimiento sobre algún tema, exponía y propiciaba el diálogo a los demás. De cierto modo, esa instancia podría ser considerada como un momento de traspaso de información directa. La ciudad entonces se transformó y acogió las necesidades de quienes la habitan, generando nuevas interacciones en el espacio público.

Ahora bien, por otro lado vivimos en un mundo interconectado, donde muchas de las interacciones que antes se daban en el espacio público, hoy suceden a través de una pantalla de forma remota (sobre todo en el contexto actual de pandemia). Como señala John R. Parkinson en su libro "Democracy & Public Space: The Physical Sites of Democratic Performance":

"Ahora, la esfera pública es virtual, digital y está dispersa en miles de millones de computadoras de escritorio, portátiles, teléfonos móviles y PDA. Como resultado, la esfera pública no es solo una indulgencia burguesa sino un fenómeno global."[81]

Parkinson se pregunta entonces, ¿cuál es la relevancia de ciertos edificios o espacios públicos físicos si ya la misma historia ha evidenciado que es posible hacer revoluciones o manifestaciones coordinadas por Facebook, Twitter o cualquier otra red social? Sin embargo, argumenta que si bien la política utiliza medios digitales, aquello que se comunica involucra a personas reales que ocupan, comparten y disputan el espacio físico. Afirma que la democracia depende en gran medida de la disponibilidad del espacio público físico, incluso en el mundo digital en el que vivimos. Este espacio público puede ser entendido como espacios híbridos situados en la interfaz entre el Estado y la sociedad; espacios intermediarios donde existe la negociación, la información y el intercambio (de bienes o conocimiento)[82]. Parkinson señala:

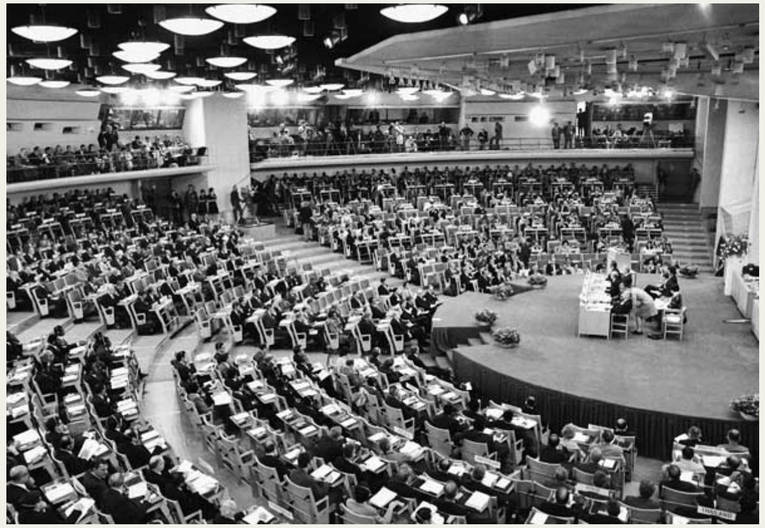
"De cualquier manera, la política involucra a personas, que ocupan espacio, haciendo cosas a otras personas. El conflicto político a menudo se trata de acceder y prevenir el acceso al espacio debido a reclamos exclusivos de recursos que van con el espacio ... Los recursos pueden ser físicos (agua, alimentos, minerales, rutas comerciales, etc.) o pueden ser simbólicos: edificios nacionales, plazas , banderas, centros simbólicos de acción pública y espacios para el desempeño de roles públicos."[83]

Bajo ese escenario, es inevitable preguntarse si el proceso político de representación, tan fundamental para la política democrática desde el siglo XVII, se ha visto afectado por la explosión de la velocidad en los medios de comunicación. Al respecto, se puede señalar que indudablemente el espacio físico es relevante en la política y, por consiguiente, en la democracia. Por un lado, la

81 John R. Parkinson, Democracy and Public Space: The Physical Sites of Democratic Performance (Oxford University Press, 2012).

82 Andrea Cornwall, Vera Schattan Coelho y Zed Book, Space for Change? The politics of Citizen Participation in New Democratic Arenas(Londres, 2007).

83 Ibíd.



54 Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano Estocolmo, 16 de Junio 1972

fase narrativa y la deliberación se dan de mejor manera cuando se llevan a cabo frente a frente, aumentando la sociabilidad y permitiendo transmitir todo tipo de señales no verbales de comunicación. Por otro lado, en el ámbito del escrutinio público, existe una mayor riqueza en el poder manifestar abierta y públicamente el descontento por la toma de decisiones, permitiendo que otros ciudadanos puedan tomar conciencia de estos asuntos y recibiendo los beneficios que conlleva el compartir distintos puntos de vista. De esta forma, el tener un lugar donde ensamblar simbólica y físicamente esas demostraciones, contribuye a un mayor sentido de inclusión y pertenencia. Finalmente, se puede sostener que el tener un espacio físico facilita la interpelación a aquellos encargados de la toma de decisiones, permitiendo acelerar el proceso deliberativo gracias a los beneficios de la publicidad[84].

Hoy más que nunca en tiempos de pandemia global, encierro y distanciamiento social, tanto la representación política, el debate, la discusión y la toma de decisiones se ha tenido que realizar en forma virtual, teniendo la ciudadanía que adaptarse a estos nuevos espacios de participación. Webinars, lives en instagram, conferencias por zoom son algunos de esos nuevos escenarios.

ESPACIO DE REPRESENTACIÓN POLÍTICA AMBIENTAL

Ya llegado a este punto, cabe preguntarse ¿cuáles han sido los espacios de representación política en torno a la crisis ambiental? Para responder a esta pregunta es necesario realizar un breve repaso de la historia.
Las cuestiones ambientales no han sido siempre objeto del debate público o siquiera motivo de preocupación. No lo fueron al momento de la creación de las Naciones Unidas, ni tampoco en su devenir más próximo. Recién en el año 1968 el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (ECOSOC) incluyó dentro de su programa la temática medioambiental como algo relevante a considerar. Este organismo, con el respaldo de la Asamblea General, impulsó la celebración de la "Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano" también conocida como "Cumbre de la Tierra de Estocolmo" llevada a cabo en Estocolmo en 1972. Esta iniciativa constituyó la primera gran conferencia de la ONU sobre cuestiones medioambientales, marcando un punto de inflexión en el desarrollo de la política internacional del medioambiente. En esa oportunidad, se adoptó la Declaración de Estocolmo, la cual reconoció una serie de principios orientados a la preservación y la mejora del medio ambiente[85].

Durante los 20 años que siguieron a la Declaración, comenzó lentamente a asentarse en la comunidad internacional la preocupación por el medio ambiente y el calentamiento global. Sin embargo, fue recién en 1987

84 **Ibíd.**

85 Günther **Handl, "Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment (1972) and Rio Declaration on Environment and Development (2012)", Audiovisual Library of International Law, https://legal.un.org/avl/ha/dunche/dunche.html (consultada en marzo de 2021).**

55 COP24, Polonia, 2018.
El Secretario de Estado de Medio Ambiente de Polonia, Michal Kurtyka, habla durante la sesión inaugural de la 24a Conferencia de las Partes de la Cumbre de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático el 2 de diciembre de 2018, en Katowice, Polonia.

que la Asamblea General de la ONU dio un impulso significativo en esta materia, promulgando la "Perspectiva Ambiental hasta el año 2000 y más adelante". Este documento buscó otorgar un marco general para guiar la acción nacional y la cooperación internacional en materia de políticas públicas y programas destinados a lograr un desarrollo ambiental racional.

En 1992 se desarrolló la "Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro", conferencia organizada por la ONU y que reunió a representantes de todos los países del mundo para tratar temas relacionados con el medioambiente, salud, conservación de mares, bosques y montañas, gestión de recursos hídricos y saneamiento, entre otros. Con este objeto, se adoptó la "Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo" junto con un programa de acción climática para el siglo XXI, conocido como "Programa 21".

Como consecuencia de este impulso, en 1994 se adoptó la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), dando paso a la celebración de las llamadas Conferencias de las Partes o "COP"; reuniones de alto nivel, en las que participan expertos en medio ambiente, ministros, jefes de estado y representantes de organizaciones no gubernamentales de los 197 países que actualmente forman parte de la CMNUCC[86]. La primera de estas se celebró en 1994 y la última se celebró en Chile en el año 2019 ("COP25")[87].

En materia de protección a los océanos, destaca la "Conferencia sobre los Océanos" llevada a cabo en Fiyi el año 2017, como una oportunidad única e inestimable para que el mundo pueda revertir el deterioro de la salud de los océanos y los mares a través de soluciones concretas. Se hizo un llamado a conservar y usar de forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos[88]. Cabe señalar que la próxima Conferencia sobre los Océanos, prevista para el año 2020 en Portugal, se ha visto pospuesta por motivo de la pandemia.

Todos estos espacios de discusión y toma de decisiones que significan las Cumbres de Naciones Unidas siguen siendo bastante similares a aquellos espacios que existieron en un inicio, e incluso se podría asemejar en características espaciales a las primeras asambleas parlamentarias del siglo XIX ya mencionadas. Por otro lado, al tiempo en que nace en las organizaciones internacionales la preocupación por la crisis climática, en abril de 1970 en Nueva York, figuraban miles de personas en Union Square Park celebrando el primer día de la Tierra, evento creado para concientizar a la comunidad sobre los problemas ambientales del mundo[89].

86 Beauchef Cambio Climático, "¿Qué es la COP?", Universidad de Chile, https://www.uchile.cl/noticias/156507/que-es-la-cop#:~:text=Este%20convenio%2C%20adoptado%20en%201992,Chile%20es%20la%20n%C3%BAmero%2025 (consultada en marzo de 2021).

87 Handl, "Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment (1972) and Rio Declaration on Environment and Development (2012)", https://legal.un.org/avl/ha/dunche/dunche.html (consultada en marzo de 2021).

88 Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, "Los océanos definen nuestro planeta", Organización de las Naciones Unidas, https://www.un.org/es/conf/ocean/index.shtml (consultada en marzo de 2021).

89 Fue una creación del senador Gaylord Nelson de Wisconsin, un ecologista acérrimo que esperaba brindar unidad al movimiento ambiental de base y aumentar la conciencia ecológica. History, "The first earth day", https://www.history.com/this-day-in-history/the-first-earth-day (consultada en marzo de 2021).

56 Primer Día de la Tierra, Nueva York, 1970.
El Día de la Tierra de 1970 dio voz a una conciencia pública emergente sobre el estado del planeta.

El Movimiento Ambiental Moderno difiere de la temprana forma de ambientalismo que floreció en las primeras décadas del siglo XX, conocido como "conservacionismo"[90]. Los conservacionistas se centraron en el uso sabio y eficiente de los recursos naturales. Por su parte, el ambientalismo moderno no surgió de una preocupación por la gestión de los recursos naturales para el desarrollo futuro, sino como un movimiento reactivo al consumismo que exigía un ambiente limpio, seguro y hermoso como parte de un nivel de vida más alto.

La expansión de la economía posterior a la Segunda Guerra Mundial elevó la conciencia sobre los costos ambientales del progreso económico, pero también llevó a los estadounidenses cada vez más ricos a insistir en una mejora en la calidad de vida. Dado que la demanda de un ambiente más limpio, más seguro y más hermoso que mejoraría la calidad de vida no podría ser satisfecha por el mercado libre, los ambientalistas se volcaron hacia la acción política en tanto medio para proteger la Tierra[91].

Ya en las décadas de 1960 y 1970, el movimiento ambientalista de Estados Unidos centró su atención en la contaminación, y presionó con éxito al Congreso a fin de que aprobara medidas para promover un aire y agua más limpios. Hacia fines de siglo, la agenda ambiental también incluía problemas mundiales como el agotamiento del ozono y el calentamiento global. El ambientalismo se basó en la difusión de una conciencia ecológica que veía el mundo natural como un sistema biológico y geológico en constante interacción. Los ecologistas enfatizaron la responsabilidad humana en el impacto de la vida diaria en un mundo natural más amplio, temiendo que la alteración humana del ecosistema de la tierra amenazara la supervivencia del planeta[92].

Greenpeace es una de las ONG ambientalistas que surgió a principios de los 70. Actualmente trabaja mediante operaciones multinacionales de millones de dólares de carácter sofisticado, involucradas en materias de investigación, lobby político, comunicación efectiva en los medios y políticas activistas en nombre del medio ambiente. Bruno Latour en su libro Politics of Nature expone una crítica hacia los grupos ambientalistas, ya que, debido a la distancia que poseen respecto al mundo científico, quedan representados meramente por la política y muchas veces no se encuentran realmente relacionados con la naturaleza[93]. En esa línea, Latour defiende la idea de que las tres esferas; artística, políti-

90 Dirigido por figuras tales como Theodore Roosevelt y Gifford Pinchot.

91 Christine M. Whitney, "Environmental Movement", Encyclopedia, https://www.encyclopedia.com/earth-and-environment/ecology-and-environmentalism/environmental-studies/environmental-movement (consultada en marzo de 2021).

92 Ibíd.

93 Los científicos y ciertos movimientos ambientalistas como Greenpeace han estado en constante tensiones. Como el polémico caso del arroz dorado, un arroz modificado genéticamente con altos niveles de caroteno, lo que el cuerpo convierte en vitamina A. Greenpeace defiende la idea de que estos alimentos podrían ser una amenaza para la salud humana y ambiental. Sin embargo, científicos defienden la idea que 3 millones de personas depende del arroz como alimento básico, pero este carece de vitamina A. La Organización Mundial de la Salud estima que la falta de vitamina A hace que 250.000-500.000 niños van ciegos cada año, y la mitad de ellos mueren dentro de un año. New York Post, "Greenpeace's deadly war on science", https://nypost.com/2016/07/14/greenpeaces-deadly-war-on-science/ (consultada en marzo de 2021).

¡HOY te necesitamos! Es el día para unir todas nuestras fuerzas en Twitter y exigir a las autoridades que la empresa de capitales noruegos Nova Austral deje de violar la ley y frene sus operaciones en Puerto Williams. Mientras más seamos reclamando, más fuerte será nuestro pedido. Te dejamos las instrucciones para sumarte.

¿De qué se trata todo esto?

La idea es que seamos muchas las personas que hoy desde las 10AM y durante todo el día de hoy twitteemos para presionar a las autoridades chilenas y a la empresa Nova Austral que hagan efectivo el cese de actividades ilegales que ponen en riesgo el fin del mundo. .

¿Qué queremos?

Buscamos ser Trending Topic (TT) hoy entre las 10 y las 12 de la mañana. Vamos a usar los hashtags #ChaoNovaAustral y #PatagoniaSinSalmoneras. Es muy importante que en los tuits que armes los uses porque esto va a hacer que nuestro reclamo tenga mucha más fuerza y visibilidad.

57 Campaña Greenpeace Chile, 2019

ca y científica, deben operar en conjunto para generar un cambio cultural de fondo en torno a la crisis climática[94].

En Chile, Greenpeace se formó en 1993, con el objeto de denunciar los problemas ambientales y globales a través de formas creativas y no violentas; generando conciencia, información y atención pública para promover la participación en la búsqueda de soluciones. En esta organización se promueven varias campañas; cuatro de ellas actualmente destinadas a los océanos: finalizar la caza comercial de ballenas; Patagonia sin salmoneras; la realización de santuarios marinos; y crear la mayor área protegida del mundo en el océano Ártico[95].

Existen también otros movimientos y organizaciones que tienen como objeto la protección del medio ambiente; y, más específicamente, la protección de los océanos y de las comunidades locales. Una de ellas es Costa Humboldt, organización sin fines de lucro que tiene como objetivo principal mejorar la salud de los diversos ecosistemas marinos en Chile, proporcionando medios de vida sostenibles para el beneficio de las comunidades locales en combinación con la preservación de la biodiversidad de las ecorregiones más productivas, resilientes y singulares del planeta[96].

En ese orden de ideas, en el año 2014 se crearon los Comités Ambientales Comunales (CAC), organismos participativos de gestión ambiental local cuya principal función es monitorear el avance de la estrategia ambiental comunal, apoyar las líneas estratégicas y vigilar el proceso de implementación del sistema de certificación ambiental en el municipio[97]. Constituye un requisito esencial del proceso de certificación ambiental, de modo que todo municipio certificado ambientalmente necesariamente requiere construir un Comité Ambiental en el cual se cumpla con la representación de la comunidad. De este modo, buscan favorecer la participación de la ciudadanía en la planificación ambiental del territorio, propiciando a un perfeccionamiento de la democracia a nivel local[98].

En el año 2020 se llevó a cabo en nuestro país la 1° Cumbre Nacional de Comités Ambientales Comunales, la cual, de manera virtual, reunió cerca de 200 representantes ambientales de 86 comunas del país con el fin de fomentar la participación ciudadana y promover intercambios de experiencias entre los distintos Comités Ambientales Comunales del país. Así, se buscó otorgar un espacio de acercamiento y participación, en medio de un contexto de distanciamiento social.

94 Bruno Latour, Politics of Nature (Harvard University Press, 1999).

95 Greenpeace, "Océanos", https://www.greenpeace.org/chile/campanas/oceanos/ (consultada en marzo de 2021).

96 Costa Humboldt, https://www.costahumboldt.org (consultada en marzo de 2021).

97 Municipio Verde, "Comité Ambiental Comunal", https://www.municipioverde.cl/ht_project/comite-ambiental-comunal/ (consultada en marzo de 2021).

98 Ministerio del Medio Ambiente, "Manual del Sistema de Certificación Ambiental Municipal", https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/07/MANUAL-SCAM-2017.pdf (consultada en marzo de 2021).

“El barco es un pedazo de espacio flotante, un lugar sin lugar, que vive por sus propios dispositivos, que se encierra en sí mismo y, al mismo tiempo, se entrega a la extensión ilimitada del océano ... El barco es la heterotopía par excelencia”

MichaelFoucault 1998

V. CAPÍTULO 03

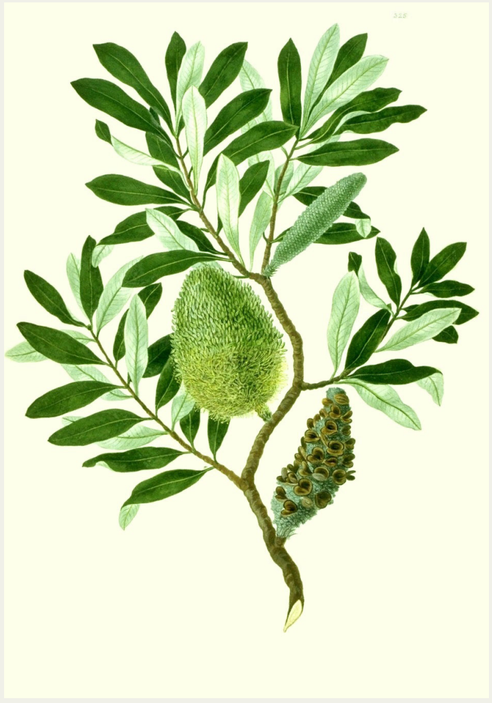
HACIA UN ESPACIO DE CIENCIA, ARTE Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

LAS TRAVESÍAS, EL BARCO Y LOS TRES ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN

LA OCEANOGRAFÍA CHILENA Y SU ARQUITECTURA

EL BARCO COMO ESPACIO DE REPRESENTACIÓN ITINERANTE

58 Viitadinia scacbra, DC. Australia: Queensland. Avutarda Bay 24 ° 05'S 151 ° 28'E. 23 de de mayo de 1770.
Especímenes con detalles precisos de su colección. Recogido por Joseph Banks y Daniel Solander, el primer viaje del capitán Cook 1768-1771. El Herbario Estado de Australia del Sur.



59 Banksia integrifolia acuarela, Sydney Parkinson, c. 1745.

60 Francis Boott, 1820.
El herbario perteneciente a sir Joseph Banks, en su casa en el centro de Londres.

Habiendo concluido con el análisis descriptivo de los distintos espacios de representación que la investigación busca analizar, el siguiente capítulo corresponde a un análisis descriptivo más específico. En primer lugar, se hará una revisión de los inicios de la oceanografía y la necesidad del barco como laboratorio e instrumento. En segundo lugar, se expondrá sobre la arquitectura terrestre de la investigación oceanográfica. Y finalmente, se realizará un levantamiento del estado del arte de los tres espacios de representación que se han proyectado de forma itinerante, abriendo así la posibilidad de imaginar un espacio contemporáneo con reminicencias de las embarcaciones naturalistas en donde era posible encontrar espacios de representaciones científicas, artísticas y políticas.

LAS TRAVESÍAS, EL BARCO Y LOS TRES ECIOS DE REPRESENTACIÓN

Como se mencionó anteriormente en espacios de representación oceanográfica, es posible divisar los inicios de los barcos oceanográficos en las primeras embarcaciones de viajes exploratorios del siglo XVIII. En esta sección se pretende realizar un breve levantamiento de los barcos oceanográficos que han tenido cierto significado en la historia, y de los cuales, por tanto, es posible aprender tomando en cuenta preferentemente las negociaciones espaciales de los tres tipos de representación.

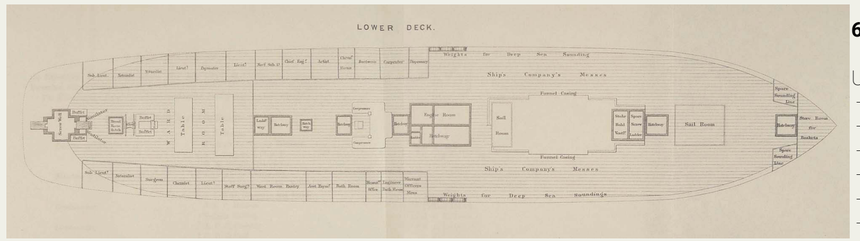
El interés de las expediciones para conocer la historia natural, realizadas por la marina británica, no solo se sujeta al conocimiento sino que también al valor comercial de cada una de las nuevas especies encontradas en América. Flora, fauna, paisajes y habitantes de los países visitados quedaban plasmados en ilustraciones destinadas a la publicación de las crónicas y textos visuales de estas exploraciones, mostrando a un público europeo las imágenes sobre las nuevas tierras.

Pero además del interés económico y científico existía una motivación por conocer el mar. Fue mediante la realización de trabajos cartográficos e hidrográficos que el Imperio Británico, que en esos momentos figuraba especialmente bien posicionado, pudo conocer a cabalidad las rutas marítimas de América del Sur y del mundo[1].La primera expedición científica al Pacífico fue organizada por la Royal Society en 1768, con el objetivo de observar y registrar el tránsito de Venus por el Sol, considerada entonces como la primera expedición con fines astronómicos. En la embarcación liderada por James Cook, el Endeavour, ya era posible apreciar ciertas facilidades espaciales para la investigación, tales como los lugares de trabajo destinados a los científicos y artistas. El botánico Joseph Banks era el líder del equipo de científicos, quien fue acompañado por astrónomos (James Cook era considerado como uno). Sydney Parkinson (1745-1771) fue el artista empleado de Banks y su tarea consistía en ilustrar la flora y fauna recolectada por los científicos. Realizó más de mil ilustraciones, viviendo y trabajando en su litera, rodeado de especímenes, además de realizar representaciones de las comunidades nativas[2]. El capitán Cook no solo

1 Museo Regional de Ancud, Servicio Nacional del Patrimonio Cultural, https://www.museodeancud.gob.cl/644/articles-50298_archivo_01.pdf (consultada en marzo de 2021).

2 Encyclopaedia Britannica, "James Cook", https://www.britannica.com/biography/James-Cook#ref837743 (consultada en marzo de 2021).

61 Slinging the monkey, Port Desire', Conrad Martens, 1833.
Boceto de Puerto Deseado por Conrad Martens el día de Navidad de 1833



62 Planimetría H.M.S Challenger.

Upper Deck:
- Ward Room
- Deck Char House
- Skylight
- Chart Room skylights
- Deck House for use of Naturalists
- Serew
- Engine
- Main Mast
- Boat
- Sounding Reel
- Sounding Plataform
- Dredge Rope

Main Deck:
- Naturalist's Work Room
- Commander Cabin
- Photographic Workroom
- Office
- Chart room
- Staff Commanders Cabbin
- Capitains Pentry
- Chemical Labory
- Seamens Lavatory
- Sick bay

se encontró con las culturas del Pacífico por primera vez, sino que también reunió las primeras colecciones a gran escala de objetos del Pacífico que se trajeron de regreso a Europa (durante sus tres viajes)[3].

Más tarde, en 1831, zarpó la embarcación Beagle con Darwin a bordo. Bajo el comando de Robert FitzRoy, la travesía duró cinco años. Darwin realizó la mayoría de sus trabajos en tierra[4], (por lo que su estadía en el barco solo fueron 18 meses) y fue durante este trabajo de campo que comenzó a desarrollar sus teorías de evolución y selección natural, lo cual lo convertíría en uno de los científicos más influyentes en los tiempos modernos. A fines de 1832 el barcó arribó a Tierra del Fuego, donde realizaron observaciones geológicas, botánicas, zoológicas y antropológicas. Posteriormente, atravesaron el Estrecho de Magallanes para recorrer detenidamente los canales australes y el litoral chileno, hasta recalar en Valparaíso en el año 1834. Desde ese puerto, los científicos emprendieron varias expediciones por la zona central de Chile, para en noviembre zarpar hacia el sur, recorriendo Chiloé, las islas Guaitecas y el Archipiélago de Chonos[5]. Conrad Martens fue uno de los artistas a bordo en el Beagle. Martens produjo más de cuatrocientas imágenes durante el viaje, la mayor parte consistente en acuarelas y dibujos a pluma y lápiz, entre las cuales unas doscientas cincuenta tienen por objeto la Patagonia, Tierra del Fuego y la costa sur del Pacífico americano[6]. A finales del siglo XIX, en 1876, se realizó la primera gran expedición oceanográfica mundial organizada por Gran Bretaña, la expedición Challenger. A diferencia de las embarcaciones recién mencionadas, el barco ya no era solo un instrumento para lograr llegar a ciertos lugares o para obtener información geográfica, sino que también se perfiló, a la sazón, como laboratorio[7], razón por la cual el Challenger es frecuentemente reconocido como el hito que le dio inicio a la oceanografía moderna. Las cubiertas inferiores de un velero de madera del siglo XIX no favorecían la instalación de un laboratorio científico. El cabeceo del barco, los cuartos estrechos, la temperatura y la humedad variables, junto con el peligro de usar químicos combustibles en estas condiciones eran disuasivos para intentar construir un espacio adecuado de trabajo con microscopios y químicos. Sin embargo, eso es precisamente lo que la Royal Society se propuso hacer cuando proporcionó las pautas para reacondicionar el Challenger. Intercambiaron las armas por instrumentos científicos, restauraron las habitaciones y añadieron tecnologías necesarias para mantener los

3 Royal Museums Greenwich, https://collections.rmg.co.uk/collections/objects/269379.html (consultada en marzo de 2021).

4 "Darwin aceptó embarcarse con la condición de que tendría la libertad de dejar el Beagle y ausentarse de la expedición cuando él lo estimara conveniente, y que pagaría una parte justa de los gastos de la cámara del comandante de la nave. Durante el viaje, Darwin pasó mucho tiempo fuera del buque, regresando a bordo de acuerdo a fechas programadas, cuando el Beagle retornaba a puerto". Museo Regional de Ancu, "Servicio Nacional del Patrimonio Cultural", https://www.museodeancud.gob.cl/644/articles-50298_archivo_01.pdf (consultada en marzo de 2021).

5 Memoria Chilena, "Charles Darwin", Biblioteca Nacional de Chile, http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-569.html (consultada en marzo de 2021).

6 Marta Penhos, "Conrad Martens, un paisajista en el fin del mundo. Las imágenes y el viaje del Beagle (1831-1836)", https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22442020000300189&lng=pt&nrm=iso (consultada en marzo de 2021).

7 Antony Adler, "The Ship as a Laboratory: Making Space for Field Science at Sea", Journal of the History of Biology, vol. 47(Berlin: Springer Science, 2014).

61 Walt Disney Television, 1973.
ESTADOS UNIDOS - MARZO 01: EL mundo submarino del Jacques Cousteau - 01/03/73, Crónicas las exploraciones submarinas exóticas de Jacques-Yves Cousteau y su tripulación a bordo de la draga que ex-Marina Real, La Calypso.

62 Rev Ocean, 2018
Capacidad para 106 personas. 36 tripulantes y 54 científicos. El barco está equipado con equipos de muestreo, observación, mapeo y comunicación de última generación para realizar investigaciones que cubren todo el ecosistema marino, desde la zona costera hasta las profundidades abisales, y desde las regiones polares hasta los trópicos.

objetos a salvo del constante movimiento, además de facilitar un espacio destinado a los tripulantes, artistas y científicos según sus necesidades.

Como fue mencionado anteriormente, el barco oceanográfico como tal (y no el reacondicionamiento de un barco) surge a finales del siglo XIX. Pero no es sino hasta mediados del siglo XX que aparece el famoso Calypso, el buque de Jacques Cousteau. El explorador reacondicionó un antiguo barco de la marina francesa equipándolo con los más innovadores instrumentos oceanográficos, los cuales le permitieron observar las profundidades marinas. Además de descubrir, conocer e investigar las profundidades del mar, Cousteau es considerado como uno de los más importantes divulgadores acerca del conocimiento y cuidado del océano, gracias a sus numerosas publicaciones, documentales y series[8]. El Calypso es sin duda una de las embarcaciones oceanográficas más famosas, debido al nivel de descubrimiento, difusión y equipamiento (científico y audiovisual) que poseeía.Hoy es posible encontrar buques de investigación oceanográficos no solo como proyectos estatales o académicos, sino que también empresariales. En Noruega, desde el año 2017 existe la empresa REV Ocean, sin fines de lucro financiado por Kjell Inge Røkke, la cual tiene como objetivo hacer que el océano vuelva a ser saludable. En su propósito, supone que el océano, bajo su condición de ecosistema global dinámico, interconectado y complejo, puede recuperarse si los problemas se tratan con eficencia.

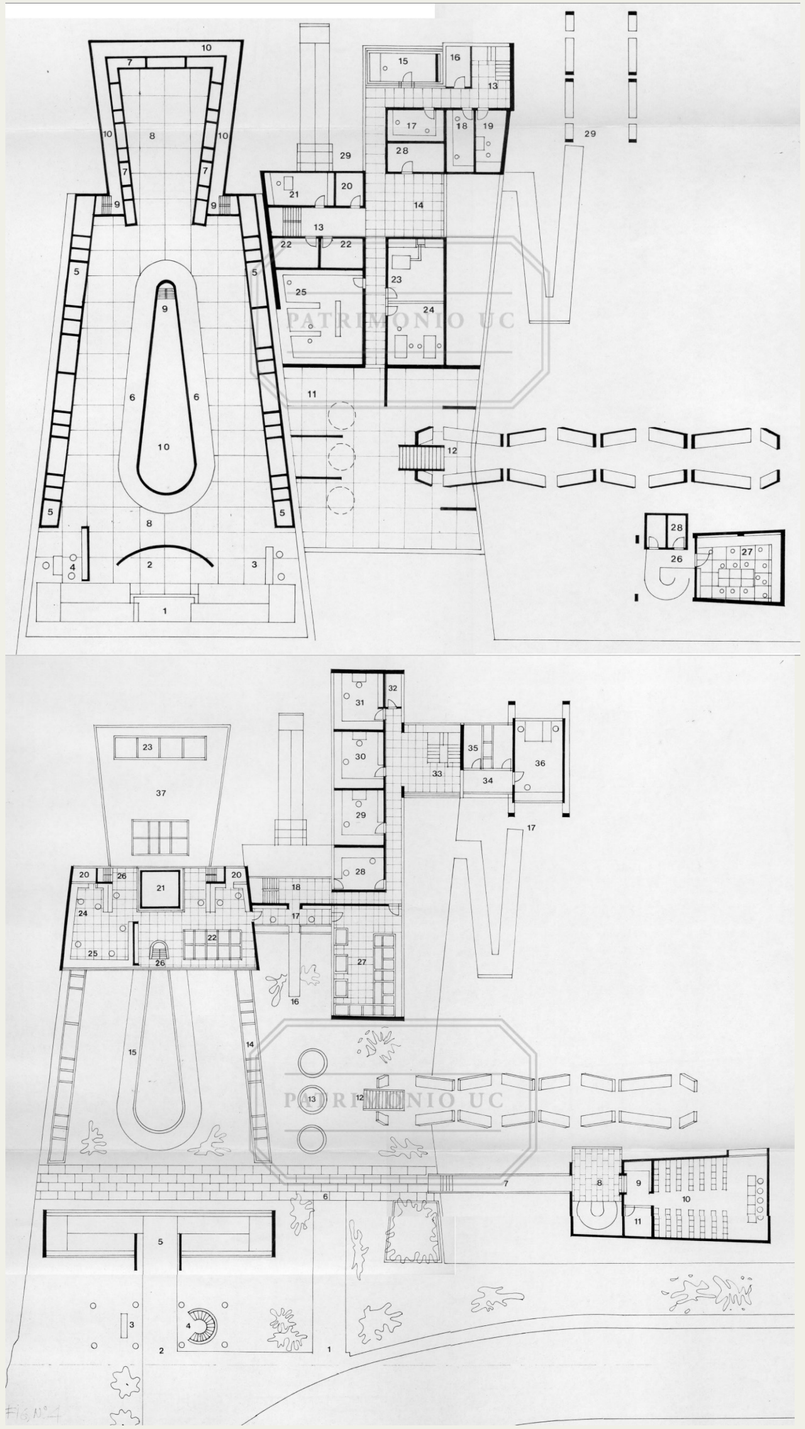
De tal manera, REV Ocean busca mejorar la comprensión del océano a través de la investigación científica, a fin de lograr que las partes interesadas (tomadores de decisiones, investigadores, empresas y sociedad civil) se alineen con dicha comprensión para así convertir ese conocimiento en una solución concreta[9].

En estos momentos se encuentra el velero científico TARA investigando el océano Pacífico, y en particular explorando las costas de Chile, Antártica y África. Una expedición que durará dos años y que será el centro de operaciones de un equipo de aproximadamente 30 científicos chilenos. El objetivo de la expedición es realizar un estudio específico sobre la capacidad de las costas de Chile para absorber CO2 desde la atmósfera, a través del Programa CEODOS, impulsado por un consorcio de centros de excelencia nacionales y el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. A lo largo de la campaña, y según la evolución de las condiciones sanitarias del Covid-19, se llevarán a cabo actividades de divulgación científica en las ciudades donde el velero TARA realizará sus detenimientos: Punta Arenas (entre el 10 y 14 de febrero), Puerto Montt (entre el 18 y 21 de marzo), Concepción (entre el 6 y 10 de abril), Valparaíso (entre el 20 y 25 abril), Iquique (9 y 12 de mayo) y Antártica (noviembre y diciembre de 2021)[10].

8 Josep Gavaldà, "Jacques Cousteau, el gran defensor de los mares y océanos", National Geographic, https://historia.nationalgeographic.com.es/a/jacques-cousteau-gran-defensor-mares-y-oceanos_14353/4 (consultada en marzo de 2021).

9 Rev Ocean, https://www.revocean.org (consultada en marzo de 2021).

10 Programa CEODOS Chile, "Inédita misión científica explorará las costas de Chile, Antártica y África durante dos años", Departamento de Oceanografía de la Universidad de Concepción, 30 de enero de 2021, http://oceanografia.udec.cl/inedita-mision-cientifica-explorara-las-costas-de-chile-antartica-y-africa-durante-dos-anos/ (consultada en marzo de 2021).



63 Gebhard P., Enrique. (1955 - 1959). Proyecto Estación de Biología Marina. Universidad de Chile. Plantas

LA OCEANOGRAFÍA CHILENA Y SU ARQUITECTURA

En la siguiente sección se describirán brevemente algunos proyectos arquitectónicos que han albergado programas de investigación oceanográfica, con el fin de entender, al menos superficialmente, los espacios que se han construido en tierra para la disciplina.

ESTACIÓN DE BIOLOGÍA MARINA MONTEMAR

Ubicación: costa de Reñaca, Región de Valparaíso.
Años Construcción: 1941-1959
Arquitecto: Enrique Gebhard

En 1941, el doctor Parmenio Yáñez Andrade, médico y profesor de Biología Marina en la Universidad de Chile, en conjunto con diversas instituciones[11] concretó el decreto que daba inicio a la construcción de la Estación de Biología Marina Montemar. Influenciado por Le Corbusier, Enrique Gebhard proyectó el edificio desde la necesidad de tener un lugar en el cual fuera posible realizar estudios y experimentos del medio marino en su ambiente real: las riberas del mar. El edificio, además de contar con laboratorios, alberga una biblioteca (en 1991 considerada una de las más completas de Iberoamérica) y un auditorio donde se formaron las primeras generaciones de biológos marinos del país. Es así como el edifico albergó la primera estación de biología marina en América Latina, además de contar con el primer buque de investigación oceanográfica en Chile, el Explorador[12].

Estación Costera de Investigaciones Marinas UC

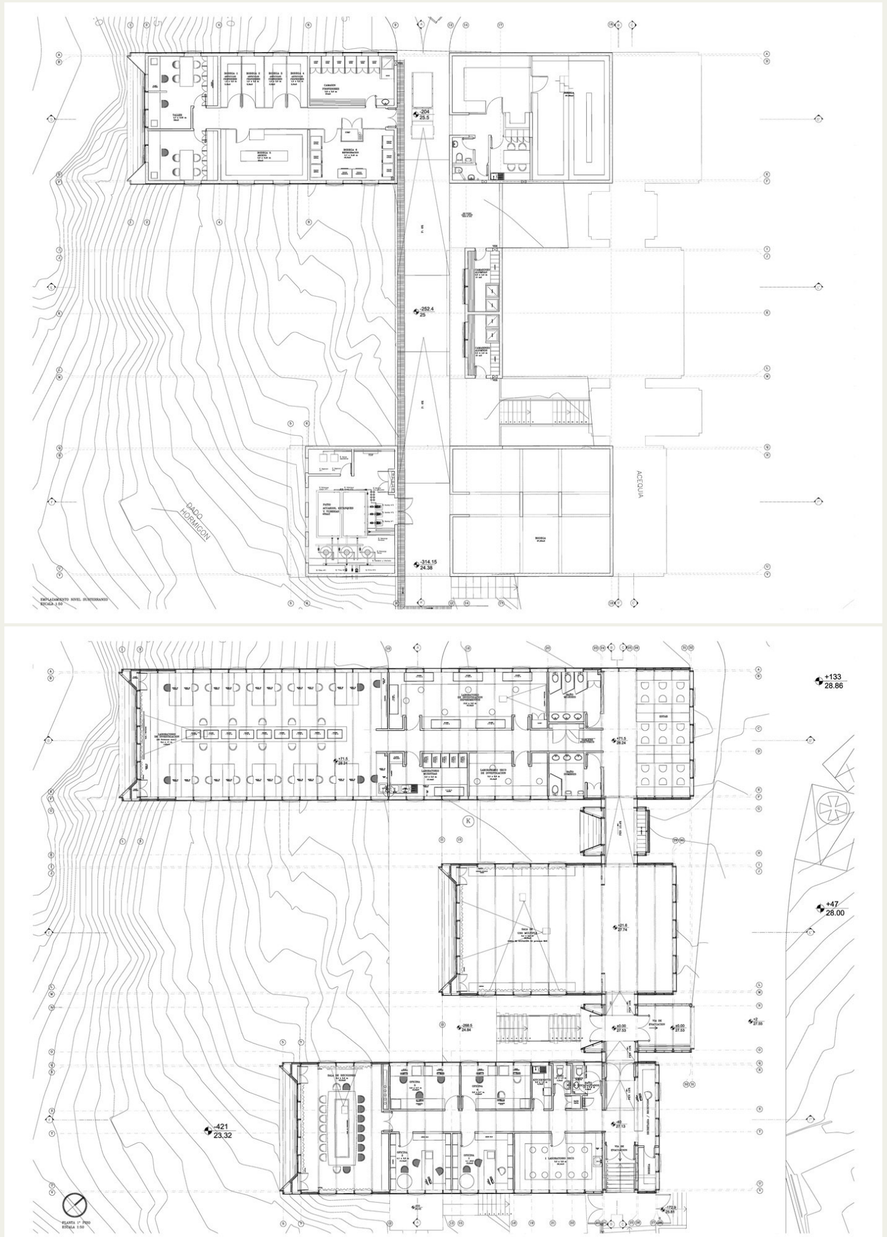
Ubicación: Las Cruces
Año fundación: 1982
Año construcción: 2010
Arquitecto: Martín Hurtado

Como antecedente de este proyecto, cabe señalar que la PUC adquirió un terreno ubicado en la localidad de Las Cruces, situado en un promontorio rocoso. La primera intervención del terreno fue un experimento de exclusión humana, llevado a cabo por los científicos Patricio Sánchez y Juan Carlos Castilla. Dicho experimento constaba en cercar un kilómetro cuadrado de costa, de tal manera de poder analizar el impacto en la supresión del ecosistema para el ser humano. El histórico experimento de exclusión humana aportó algunas de las primeras evidencias científicas de que los humanos están alterando profundamente los ecosistemas marinos de todo el mundo[13]. Al tener como resultado una rápida recuperación de especies sobreexplotadas, se comenzaron a hacer estudios, en conjunto con pescadores artesanales de Quintay y el Quisco, sobre el manejo de extracción de mariscos. Así, no solo consiguieron la re-

11 Liga Marítima de Chile, la Armada de Chile, la Asociación Científica de Valparaíso, la Cámara de Comercio e Industrias de Valparaíso y la Pesca.

12 Ernesto Gómez, “Antecedentes patrimoniales: edificio Estación de Biología Marina de Montemar”, Centro Interdisciplinario de Estudios Oceánicos, https://patrimonioceanico.cl/proyecto/antecedentes-patrimoniales-edificio-estacion-de-biologia-marina-de-montemar/ (consultada en marzo de 2021).

13 Estación Costera de Investigaciones Marinas, “Historia de ECIM”, Facultad de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile, http://ecim.bio.puc.cl/es/ecim-uc/historia-de-ecim/ (consultada en marzo de 2021).



64 Estación Costera de Investigaciones Marinas.

cuperación parcial de las especies explotadas, sino que también una mejora en la producción económica para los pescadores, resultados que servirían, a su vez, para la creación de un sistema pionero en el mundo de Área de Manejo de Recursos Marinos[14].

Al ser por varios años una estación de investigación en terreno, en 1993 se construyó el primer edificio de oficinas y laboratorios de investigación. Sin embargo, no fue sino en 2010 cuando se inauguró el edificio proyectado por el arquitecto Martín Hurtado. El proyecto resultó ser un complemento de las instalaciones ya existentes, el cual incorporó tres nuevas áreas: de investigación, multipropósito y el Laboratorio Internacional en Cambio Global[15].

Estación Patagonia de Investigaciones Interdisciplinarias UC

Ubicación: Bahía Exploradores, Comuna de Aysén, Región de Aysén, Chile
Años Construcción: 2017-2018
Arquitectos: Francisco Chateau Gannon, Germán Guzmán Gundermann, Felipe Elton Zañartu, Cristián Schmitt Rivera, Diego Arroyo Fernández

El objetivo de la Estación Patagonia consiste en reunir disciplinas tanto de las ciencias naturales como de las ciencias sociales, a fin de estudiar la ecología de la zona y así poder comprender y planificar la relación entre el territorio y el desarrollo de asentamientos humanos. Si bien este proyecto no corresponde a un centro exclusivamente de investigación oceanográfica[16], su importancia para la investigación en este ámbito reside en que ese trata del primer laboratorio de Observación Humano-Medio en América Latina.

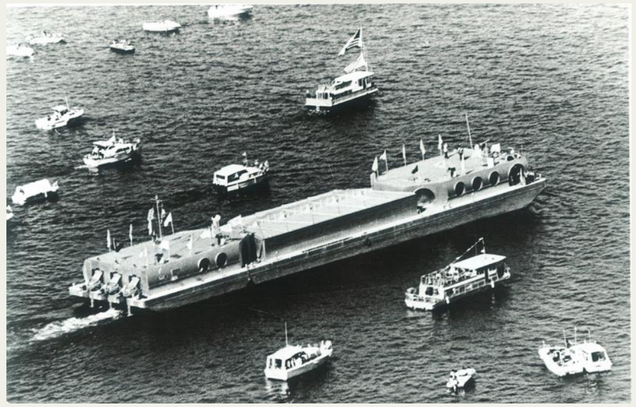
El diseño contempla un deck de madera que conecta todos los espacios del conjunto, una cubierta de amplias dimensiones que permite la realización de actividades al exterior, una torre de servicios de tres pisos que provee energía eléctrica a través de paneles solares y finalmente dos domos geodésicos que se blindan de las condiciones climáticas[17]. Recientemente fue instalada una estación meteorológica de última generación, con diferentes sensores atmosféricos que miden precipitación, humedad atmosférica y humedad del suelo, temperatura atmosférica y temperatura del suelo, concentración de CO_2 y diferentes tipos de radiación solar. El objetivo de esta estación meteorológica es contar con información basal para detectar los cambios medioambientales que se produzcan en este valle.

14 Ladera Sur, "Libro Entremareas: cómo el loco cambió nuestro entendimiento del litoral", https://laderasur.com/mas/lanzamiento-libro-entremareas-como-el-loco-cambio-nuestro-entendimiento-del-litoral/ (consultada en marzo de 2021).

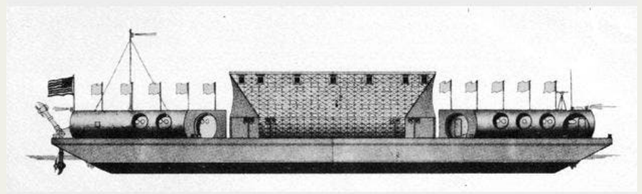
15 Martín Hurtado, "Estación Costera de Investigaciones Marinas (PUC), https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/ey1yrHipLr/estacion-costera-de-investigaciones-marinas-martin-hurtado-arquitectos (consultada en marzo de 2021).

16 Sin embargo, una de sus líneas de investigación es sobre sobre las adaptaciones y cambios que suceden en las comunidades de microorganismos en cuerpos de agua frente a las perturbaciones del ambiente circundante, tanto en ecosistemas marinos como también en ecosistemas terrestres. Estación Patagonia UC, "Dinámicas de la biodiversidad y perturbaciones", https://estacionpatagoniauc.cl/actividades-productivas-contaminacion/ (consultada en marzo de 2021).

17 Germán Guzmán, Francisco Chateau, Diego Arroyo, Felipe Elton y Cristián Schmitt, "Habilitación de servicios básicos para la Estación Patagonia", ARQ (Santiago), nº103, (diciembre 2019), en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962019000300128&lng=es&nrm=iso (consultada en marzo de 2021).



65 Barco para la Orquesta Sinfónica de Viento de Americana Point Counterpoint II 1976.



66 Elevación de Point Counterpoint II, por Louis Kahn

"Si bien esta primera intervención de infraestructura en la Estación Patagonia tenía como objetivo entregar servicios básicos para estadías cortas dedicadas a estudios científicos, el diseño de arquitectura establece distintos grados de relación entre los espacios diseñados y el contexto natural, añadiendo una nueva variable al encargo original. En otras palabras, la arquitectura no sólo permite el desarrollo del programa de terreno, sino que enriquece la relación del investigador con su objeto de estudio: la ecología"[18].

Resulta interesante para la investigación la relación entre refugio y trabajo de campo, dado que, para poder llegar a ciertos lugares que resultan importantes de estudiar, existe la necesidad de habitar un espacio de arquitectura que tenga una relación directa con su lugar de estudio, y en virtud de la cual los sentidos juegan un papel importante al momento de la observación científica.

EL BARCO COMO ESPACIO DE REPRESENTACIÓN ITINERANTE

En la siguiente sección se realizará un breve levantamiento de distintas embarcaciones que han sido espacios arquitectónicos diseñados para albergar distintos programas culturales. Teniendo relación con su contexto marítimo, en el caso de unos, y con su entorno al llegar a la costa, en el caso de otros.

Barco Sinfónico - Louis Kahn

Año construcción: 1964-1967

Point Counterpoint II es el nombre de la embarcación diseñada por Louis Kahn, la cual transportaba The American Wind Symphony Orchestra, una compañía que se dedicaba a componer música clásica contemporánea viajando por el mundo y realizando recitales en los puertos donde desembarcaba. Una embarcación de 60 metros de largo y 23 metros de ancho que transformaba su espacialidad al llegar a puerto, abriéndose al público por medio de un sistema de elevación hidráulica[19].

Teatro del Mondo - Aldo Rossi

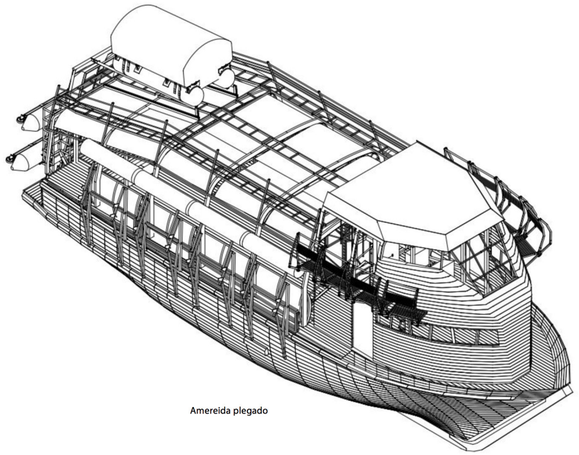
Año construccion: 1964-1967

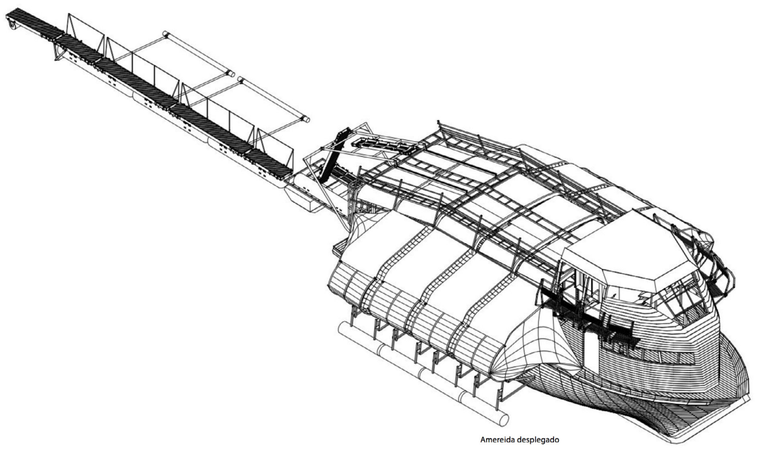
El Teatro del Mondo fue una construcción flotante y temporal con capacidad para 250 personas. Fue re-

18 **Ibíd.**

19 **Ventana en blanco, "El barco sinfónico. Louis Kahn", http://www.ventanaenblanco.es/detalle/411/barco-sinfonico/ (consultada en marzo de 2021).**

67 Teatro del Mondo en la Bienal de Venecia 1979





67 Isométrica Amereida plegado y desplegado.

alizada bajo el contexto de la Bienal de Arquitectura y Teatro de Venecia del año 1979. El proyecto hace alusión, además, a los teatros flotantes propios del siglo XVIII en Venecia. Fue remolcado vía mar recorriendo los principales canales de la ciudad hastra atracar en Punta della Dogana. Dados sus 25 metros de altura, el proyecto se estructuró a partir de un armazón de perfiles de acero con un revestimiento hecho de madera. Es una obra con características de edificio clásico (por sus formas puras y simples) y de embarcación. Cabe destacar la transformabilidad de la planta, en donde es posible tener una escena frontal o disponer el escenario al medio[20].

Embarcación Amereida

Año Construcción:

Se trata de un proyecto de la la Facultad de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. La embarcación Amereida se concibe como un auto-encargo resultante de las diversas travesías a la Patagonia en el marco de los talleres de aula. En la publicacion "Embarcación Amereida y la épica de fundar el mar patagónico" de Boris Ivelic, la investigación señala que el acceso a la región es por el mar, lo cual da la posibilidad de fundarlo y poblarlo. Por otro lado, se entiende el barco como un hueco, rodeado de objetos que lo hacen habitable. En el caso de un auto, un bus, un tren o un avión, el hueco no es concebido como vacío arquitectónico, sino como el espacio utilizable en la mayor justeza posible para dar cabida al cuerpo. El proyecto entonces se elabora como una embarcación chilota de madera, que amplía su estar mediante plataformas desplegables que se tornan en taller. Debido a que la embarcación operará en climas adversos de lluvia y viento, al momento de convertirse en una plaza flotante (con las plataformas abatibles) se despliega asimismo una membrana climática que cubre y cierra las plataformas auxiliares. Y finalmente, y no por ello menos interesante, existe la posibilidad de adquirir un muelle flotante de tal manera que no sean excluidas de la travesía las localidades que no posean infraestructura portuaria[21].

20 ArtChist, "Teatro del Mondo en la Bienal de Venecia 1979. Aldo Rossi. https://artchist.blogspot.com/2017/04/teatro-del-mondo-en-la-bienal-de.html (consultada en marzo de 2021).

21 **Boris Ivelic, Embarcación Amereida y la épica de fundar el mar patagónico, (Valparaíso: Escuela de Arquitectura y Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2005).**

VI. CONCLUSIONES

A nuestra generación le ha tocado vivir en un momento muy especial de la historia de la humanidad. Es bien sabido que el conocimiento crece exponencialmente. En particular la ciencia, y sobre todo la tecnología (que tiene una marcada influencia en nuestra cotidianeidad), desde siempre han evolucionado de manera exponencial. Es lo que Raymond Kurzweyl denomina la Ley de los Retornos Acelerados y que se expresa cuantitativamente en el reino de la computación como la Ley de Moore.

Del mismo modo, las actividades que se sustentan en la tecnología, también crecen exponencialmente. Hay dos ámbitos sobre los cuales la tecnología ha tenido un impacto más profundo y progresivamente más acelerado. Uno de ellos es el mercado, al que en ocasiones nos referimos como globalización. Por una parte, los cambios en los medios de transporte, el ferrocarril, la masificación del automóvil, de los cruceros, la masividad de los viajes aéreos, han acortado las distancias, aumentado las interacciones y las transacciones. Por otra parte, las tecnologías de la infocomunicación (TIC) han permitido que el ser humano se comunique y se informe instantánea y casi gratuitamente, con cualquier habitante del planeta, disminuyendo de manera decisiva los costos de transacción. Otro, es el impacto de las acciones del ser humano sobre su hábitat, cuando hace uso cada vez más intensivo de recursos renovables y no renovables, y modifica de manera más significativa su entorno natural. De esa manera, el deterioro del medioambiente también presenta un comportamiento exponencial.Si eso ha sido siempre así, ¿qué es entonces lo que diferencia a esta época de épocas anteriores?Las diferencias son fundamentalmente tres:

1. Que en el presente los cambios notables se producen en escala de tiempo humana, es decir que en un periodo de un siglo alcanzamos a presenciar numerosos cambios trascendentales en los ámbitos aludidos.
2. Que el planeta en algunos casos está llegando a extremos que podrían hacer que el daño causado se torne irreversible.
3.Finalmente, en otras épocas el deterioro podía ser grave, pero local, como la desertificación de la Medialuna Fértil, o el daño que llevó a la desaparición de la civilización pascuense. Hoy, dada la cantidad de habitantes del planeta, la magnitud de las obras humanas y la interrelación de todos los procesos, el daño es global.

El avance prodigioso de la ciencia y la tecnología a través de los siglos ha ido acrecentando la distancia con la gente que no está directamente relacionada a esas actividades. Ello es así porque cada vez se ha ido requiriendo de mayor especialización, de equipamientos más sofisticados y de mayores abstracciones para estudiar el entorno en escalas que van desde lo subatómico a lo cosmológico. Es más frecuente tener familiaridad con el fuego que con la electricidad; con un documento escrito en un papel que con uno compartido en la nube, y con la rueda que con los viajes espaciales.

Pero no son las únicas razones por las cuales la ciencia se aleja del público común, sino que además, en su sofisticación, la ciencia empieza a requerir espacios diseñados específicamente para ciertos propósitos y frecuentemente con estándares más y más exigentes. Basta pensar en las dimensiones monumentales, en la precisión instrumental y en el involucramiento de miles de especialistas del Gran Colisionador de Partículas del CERN o en los niveles de pulcritud y seguridad de los laboratorios de producción de vacunas.En contraste, nunca antes había sido más necesario el acercamiento de la ciencia al público general. Los tiempos que corren exigen la toma de decisiones complejas de manera informada: vacunación o inmunidad de rebaño; energía fósil o nuclear; individualismo o economía colaborativa. La misma pandemia que por más de un año hemos vivido mientras se redacta este documento no solo era previsible (de hecho fue predicha con varios años de anticipación), sino que evitable, si el público y las autoridades hubieran tenido el criterio, la formación apropiada y la valoración que amerita la ciencia, como lo demuestra el éxito de la contención en algunos países y territorios.

La sustentabilidad es primordial: sin aferrarnos a ella no hay futuro posible. El ecosistema es complejo, en el sentido técnico de la palabra, es decir que no se puede entender el todo estudiando las partes que lo componen porque las interacciones entre ellas son críticas. En otras palabras, un abordaje reduccionista es inútil. Los grandes componentes del ecosistema Tierra son el Suelo, la Atmósfera y el Océano. Los límites entre ellos son difusos y las interacciones entre ellos son variadas y complejas. Flora, fauna y objetos inanimados circulan en ellos y a veces alternan entre unos y otros.

Hay una característica que le confiere al océano una condición especial frente a los otros dos: su transitabilidad. Basta una embarcación debidamente dotada para que el océano se transforme en un lugar habitable, sobre el que se puede planear expediciones, montar laboratorios de investigación, surcar hacia diferentes latitudes durante todas las estaciones del año e interactuar con comunidades locales ricas de experiencia y sabiduría ancestral con quienes compartir o discutir los hallazgos de unos y otros. Una embarcación brinda la oportunidad de estudiar el océano en sí mismo con sus características químicas y físicas, su dinámica de mareas y corrientes, su flora y su fauna, sus microorganismos, la interacción con el continente, y en algunos casos posibilita internarse en el continente río arriba desde su desembocadura.

Chile con aproximadamente 6.000 kilómetros de costa es un país océano dependiente por lo que las amenazas del cambio climático en el océano afecta directamente a las comunidades costeras del país. De tal manera es posible imaginar una embarcación que estudie el océano pacífico haciendo público el conocimiento producido en el laboratorio y produciendo además conocimiento nuevo en conjunto con las comunidades locales costeras. El barco en su travesía, investiga, al llegar a puerto se abre a la comunidad haciendo pública la investigación, para en conjunto realizar exposiciones e instancias de discusión. De tal manera, en las distintas paradas que realiza a lo largo de la costa chilena va realizando lo que Latour llama asamblea de asambleas, ensamblando a la sociedad en una red distribuida de conocimiento.

VII. BIBLIOGRAFÍA

AUTORES

Adler, Antony. 2014. The ship as a laboratory: Making Space for Field Science at Sea, Journal of the History of Biology, vol. 42. Berlin: Springer Science.

Antrop, Marc. 2005. Why Landscapes of the Past are Important for the Future. En Landscape and Urban Planning.

Atkinson, Adrián. 1991. Principles of Political Ecology. London: Bel-haven Press.

Bustos, Beatriz, Prieto, Manuel y Barton, Jonathan. 2015. Ecología Política en Chile. Naturaleza, Propiedad, Conocimiento y Poder. San-tiago de Chile: Editorial Universitaria.

Cheetham, Mark. 2019. Landscape into Eco Art: Articulations of na-ture since the 60s. Pensilvania: Penn State University Press.

Cornwall, Andrea; Schattan, Vera; Coelho y Book, Zed. 2007. Space for Change? The politics of Citizen Participation in New Democratic Arenas. Londres.

Cusack, Tricia. 2014. Framing the Ocean, 1700 to the present: Envis-aging the sea a Social Space. Nueva York: Ashgate Publishing.

Galison, Peter y Thomson, Emily. 1999. The Architecture of Science. Masachusetts y Londres: MIT Press.

_____. 1999. "Factory, Laboraty, Studio: Dispersing Sites of Produc-tion". En The Architecture of Science. Masachusetts y Londres: MIT Press.

Haeckel, Ernst. 1885. Morfología General de los Organismos. Barce-lona: Barris y Compañía.

Hardt, Michael y Negri, Antonio. 2017. Assembly. Heretical Thought. Nueva York: Oxford University Press.

Hénaff, Marcel y Strong, Tracy. 2001. Public Space and Democracy. Minneapolis: University of Minessota Press.

Heurtin, Jean-Philippe. 2005. "The circle of discussion and the Semi-circle of criticism". En Making Things Public.

Ivelic, Boris. 2005. Embarcación Amereida y la épica de fundar el mar patagónico. Valparaíso: Escuela de Arquitectura y Diseño de la Pon-tifica Universidad Católica de Valparaíso.

Kohler, Robert. 2010. Landscapes and Labscapes: Exploring the Lab-Field Border in Biology. Chicago: The University of Chicago Press.

Latour, Bruno. 2004. Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy. Cambridge: Harvard University Press.

_____. 2005. Making Things Public, Atmospheres of Democracy. Londres : MIT Press.

_____. 2005. From Realpolitik to Dingpolitik. En Making Things Public, Atmospheres of Democracy. Londrés: MIT Press.

Lucena Giraldo, Manuel y de Pedro, Antonio. 1992. La frontera caríbica: expedición de límites al Orinoco 1754 / 1761. Caracas: Cuadernos Lagovén.

Mancisidor, Mikel. 2017. El derecho humano a la ciencia: Un viejo derecho con un gran futuro. Anuario de Derechos Humanos (agosto 2017).

Miliacki, Ana. 2005. "Classes, Masses, Crowds. Representing the Col-lective Body and the Myrth of Direct Knowlede". En Making Things Public.

Nowotny, Helga, Scott, Peter y Gibbons, Michael. 2001. Re-thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty. Cambridge: Polity Press.

Oreskes, Naomi, y John Krige. 2014. Science and Technology in the Global Cold War. Cambridge, Massachusetts; Londres, Inglaterra: MIT Press.

Parkinson, John R. 2012. Democracy and Public Space: The Physical Sites of Democratic Performance. Oxford University Press.

Rakow, Donald y Lee, Sharon. 2015. Western Botanical Gardens: His-tory and Evolution, Horticultural Reviews. Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc.

Reese, Byron. 2018. The Fourth Age: Smart Robots, Conscious Computers, and the Future of Humanity. Nueva York: Atria Books.

Senett, Richard. 1998. The Spaces of Democracy. Nashville: Vander-bilt University.

Tecklin, David. 2015. "La apropiación del litoral de Chile: la ecología política de los derechos privados en torno al mayor recurso público del país", en Ecología Política en Chile. Naturaleza, Propiedad, Conocimiento y Poder. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Wolf, Eric. 1972. Onwnership and Political Ecology. Nueva York: The George Washington University Institute For Ethnographic Research.

Wulf, Alejandra. 2017. La Invención de la Naturaleza: El nuevo mundo de Alexander von Humboldt. España: Editorial Taurus.

DOCUMENTOS DE INSTITUCIONES

Organización de Naciones Unidas. 1948. Declaración Universal de Derechos Humanos. Adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas mediante Resolución 217 A (III), 10 de diciembre de 1948, en París, Francia.

_____. 1966. Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Adoptado por la Asamblea General de las Naciones Unidas mediante Resolución 2200A (XXI), 16 de diciembre, en París, Francia.

_____. 2000. Objetivos de Desarrollo del Milenio. Adoptado en la Cumbre del Milenio, 6 a 8 de septiembre, en Nueva York, Estados Unidos

_____. 2007. Declaración de Derechos de los Pueblos Indígenas. Adoptada en la sesión 61 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, 13 de diciembre, en Nueva York, Estados Unidos.

_____. 2015. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Agenda de Desarrollo Sostenible 2030. Adoptada en Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible 2015, 25 de septiembre, en Nueva York, Estados Unidos.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 1999. Conferencia Mundial de la Ciencia, 26 de junio a 1 de julio, en Budapest, Hungría.

_____. 1999. Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Conocimiento Científico. Adoptada en la Conferencia Mundial de la Ciencia, 26 de junio a 1 de julio, en Budapest, Hungría.

_____. 2020. Derecho a la ciencia. Una mirada desde los derechos humanos. Montevideo: Policy Briefs Unesco.

_____. 2020. La ciencia como derecho humano: una mirada desde la ciencia. Montevideo: Policy Briefs Unesco.

RECURSOS ELECTRÓNICOS

Alamy Stock Photo. Chambre des Pairs francaise Chambre des Paris 1844 Le parlement. https://www.alamyimages.fr/photo-image-chambre-des-pairs-francaise-chambre-des-paris-1844-le-parlement-73830760.html (consultada en marzo de 2021).

_____. Fine Art. https://www.alamy.com/hunters-in-the-snow-winter-by-pieter-bruegel-the-elder-1565-image69605103.html (consultada en marzo de 2021).

_____. Historical image collection by Bildagentur-online. https://www.alamy.com/view-of-a-workroom-in-the-chemical-laboratory-of-the-university-of-leipzig-germany-digital-improved-reproduction-of-an-historical-image-from-the-year-1885-image214375936.html (consultada en marzo de 2021).

_____. Joseph Mallord William Turner Slave Ship. https://www.alamy.es/joseph-mallord-william-turner-slave-ship-esclavistas-castigaron-arrojar-por-la-borda-los-muertos-y-moribundos-el-tifon-proximas-image68946869.html (consultada en marzo de 2021).

_____. Moskenstraumen Carta Marina. https://www.alamy.es/yo-moskenstraumen-carta-marina-1539-olaus-magnus-907-moskenstraumen-image185866629.html (consultada en marzo de 2021).

_____. Nature and Science. https://www.alamy.com/search.html?qt=nature%20and%20science&imgt=0 (consultada en marzo de 2021).

_____. Richard Wilson Snowdon from Iliyn nantIle. https://www.alamy.com/stock-photo-richard-wilson-snowdon-from-llyn-nantlle-1765-48995466.html (consultada en marzo de 2021).

_____. Pieter Brueghel el alquimista Elder-The. https://www.alamy.es/foto-pieter-brueghel-el-alquimista-elder-the-134710757.html (consultada en marzo de 2021).

Amazon. Cape Cod - Surveying Cape Cod and The Islands 1881 Cus-tom Map Reprint U.S.C & G.S. Triangulation Lines. https://www.amazon.com/Cape-Cod-Surveying-Islands-Triangulation/dp/B01A7IOKEG (consultada en marzo de 2021).

ArtChist. Teatro del Mondo en la Bienal de Venecia 1979. Aldro Rossi. https://artchist.blogspot.com/2017/04/teatro-del-mondo-en-la-bienal-de.html (consultada en marzo de 2021).

Archivos UC. https://archivos.uc.cl/handle/123456789/12429 (con-sultada en marzo de 2021).

Archdaily. Estación Costera de Investigaciones Marinas PUC. https://www.archdaily.co/co/ey1yrHipLr/estacion-costera-de-investigaciones-marinas-martin-hurtado-arquitectos/5129c8fdb3fc4b11a7007a69-coastal-marine-research-station-puc-plan?next_project=no (consultada en marzo de 2021).

Archinect News. Louis Kahn's floating concert hall. https://archinect.com/news/article/150017456/louis-kahn-s-floating-concert-hall-point-counterpoint-ii-is-facing-demolition-and-yo-yo-ma-wants-it-saved (consultada en marzo de 2021).

Art History News Report. The golden age of dutch seascapes. http://arthistorynewsreport.blogspot.com/2014/04/the-golden-age-of-dutch-seascapes.html (consultada en marzo de 2021).

Audiovisual Library of International Law. Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment. https://legal.un.org/avl/ha/dunche/dunche.html (consultada en marzo de 2021).

Beauchef Cambio Climático ¿Qué es la COP?. Universidad de Chile. https://www.uchile.cl/noticias/156507/que-es-la-cop#:~:text=Este%20convenio%2C%20adoptado%20en%201992,Chile%20es%20la%20n%C3%BAmero%2025 (consultada en marzo de 2021).

Blackwell, Cristopher. Dēmos: Classical Athenian Democracy The Stoa: a consortium for electronic publication in the humanities, http://www.stoa.org/demos (consultada en enero de 2021).

Brewminate. History of the Beginnings of the Laboratory in the Early Modern World. https://brewminate.com/history-of-the-beginnings-of-the-laboratory-in-the-early-modern-world/ (consultada en marzo de 2021).

_____. Illustrators of the New World: The Image in the Spanish Scien-tific Expeditions of the Enlightenment. https://brewminate.com/illustrators-of-the-new-world-the-image-in-the-spanish-scientific-expeditions-of-the-enlightenment/ (consultada en marzo de 2021).

Botanical Art & Artist. About Sydney Parkinson. https://www.botanicalartandartists.com/sydney-parkinson.html (consultada en marzo de 2021).

Britannica. Culture and Society. https://www.britannica.com/place/Italy/Culture-and-society#ref318726 (consultada en marzo de 2021).

_____. Claude Lorrain: Media. https://www.britannica.com/biography/Claude-Lorrain/images-videos (consultada en marzo de 2021).

Cape Farewell. Daviv Buckland. https://capefarewell.com/who-we-are/creatives/794-david-buckland.html (consultada en marzo de 2021).

Center for art and media Karlsruhe. "Bruno Latour on Critical Zones" an Exhibition at ZKM Karlsruhe. https://zkm.de/en/zkm.de/en/ausstellung/2020/05/critical-zones/bruno-latour-on-critical-zones (consultada en amrzo de 2021).

Centro Interdisciplinario de Estudios Oceánicos. Antecedentes Pat-rimoniales: Buque Oceanográfico Explorador. https://patrimonioceanico.cl/proyecto/antecedentes-patrimoniales-buque-oceanografico-explorador/ (consultada en marzo de 2021).

Centro Vasco de Arquitectura. Barco para la Orquesta Sinfónica de Viento de Americana. http://intranet.pogmacva.com/en/obras/64037 (consultada en marzo de 2021).

Christine M. Whitney. Environmental Movement. Encyclopedia. https://www.encyclopedia.com/earth-and-environment/ecology-and-environmentalism/environmental-studies/environmental-movement (consultada en marzo de 2021).

Climate Policy Watcher. The Warning Effects of the Industrial Revo-lution. https://www.climate-policy-watcher.org/global-temperatures/the-warming-effects-of-the-industrial-revolution.html (consultada en marzo de 2021).

Costa Humboldt. https://www.costahumboldt.org (consultada en marzo de 2021).

David Buckland. Cape Farewell and the art of David Buckland. Intera-lia Magazine. https://www.interaliamag.org/audiovisual/david-buckland/ (consultada en marzo de 2021).

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas. Los océanos definen nuestro planeta. Organización de las Naciones Unidas. https://www.un.org/es/conf/ocean/index.shtml (consultada en marzo de 2021).

Democratoc Audit. Concentrating minds: how the Greeks designed spaces for public debate. https://www.democraticaudit.com/2016/11/01/concentrating-minds-how-the-greeks-designed-spaces-for-public-debate/ (con-sultada en marzo de 2021).

History. The first earth day. https://www.history.com/this-day-in-history/the-first-earth-day (consultada en marzo de 2021).

Ibserdrola. Glaciares, los grandes guardians de la estabilidad del cli-ma del planeta. https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/derretimiento-glaciares-causas-efectos-soluciones (con-sultada en marzo de 2021).

Issuu. Embarcación Amereida y la épica de fundar el mar patagónico. https://issuu.com/ead-pucv/docs/embarcacion_amereida_book (consultada en marzo de 2021).

Elliasson GB. Anti-zoom Bruno Latour. http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/P-170-ELIASSON-GBpdf.pdf (consultada en marzo de 2021).
Encyclopaedia britannica. Aquarium. https://www.britannica.com/science/aquarium (consultada en marzo de 2021).

_____. James Cook. https://www.britannica.com/biography/James-Cook#ref837743 (consultada

en marzo de 2021).

_____. Jeanne Villepreux-Power. https://www.britannica.com/biography/Jeanne-Villepreux-Power (consultada en marzo de 2021).

_____. Landscape painting. https://www.britannica.com/art/landscape-painting (consultada el 14 de marzo de 2021).

_____. Natural history and natural science museums. https://www.britannica.com/topic/museum-cultural-institution/Natural-history-and-natural-science-museums#ref608949 (consultada en marzo de 2021).

_____. Scientific Revolution. https://www.britannica.com/science/Scientific-Revolution (consultada en marzo de 2021).

_____. World´s fair. https://www.britannica.com/topic/worlds-fair (consultada en marzo de 2021).

Ernesto Gómez. Antecedentes patrimoniales: edificio Estación de Biología Marina de Montemar. Centro Interdisciplinario de Estudios Océanicos. https://patrimonioceanico.cl/proyecto/antecedentes-patrimoniales-edificio-estacion-de-biologia-marina-de-montemar/ (consultada en marzo de 2021).

Estación Costera de Investigaciones Marinas. Historia de ECIM. Facultad de Ciencias Biológicas de la Pontifica Universidad Católica de Chile. http://ecim.bio.puc.cl/es/ecim-uc/historia-de-ecim/ (consultada en marzo de 2021).

Estación Patagonia UC. Dinámicas de la biodiversidad y perturbaciones. https://estacionpatagoniauc.cl/actividades-productivas-contaminacion/ (consultada en marzo de 2021).

European History Online. Anatomical theatre. http://ieg-ego.eu/en/threads/crossroads/knowledge-spaces/marion-muecke-thomas-schnalke-anatomical-theatre (consultada en marzo de 2021).

_____. The Botanical Garden. http://ieg-ego.eu/en/threads/crossroads/knowledge-spaces/marianne-klem European History Online, “The Popularisation of Science”, http://ieg-ego.eu/en/threads/crossroads/knowledge-spaces/peter-bowler-the-popularisation-of-science (consultada en marzo de 2021).

_____. The Laboratory. http://ieg-ego.eu/en/threads/crossroads/knowledge-spaces/henning-schmidgen-laboratory (consultada en marzo de 2021).

Gallica. L’Adepte dans son studiolo : illustration de H. Kunrath “Amphitheatrum sapientiae aeternae”, Hanoviae, G. Antoine, 1609 / Hans Vredeman de Vries ; [gravé par] Paullus van der Doort, https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b84185150/f1 (consultada en marzo de 2021).

Germán Guzmán, Francisco Chateau, Diego Arroyo, Felipe Elton y Cristián Schmitt. Habilitación de servicios básicos para la Estación Patagonia, ARQ (diciembre 2019). https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script_

MARQ

ARQ
–UC