

Trabajo Práctico

[Consigna](#)

[Objetivos](#)

[Características de la pre-entrega](#)

[Características de la segunda entrega](#)

[Presentación en teóricos - "Terrapalooza"](#)

[Fechas importantes](#)

[Insumos de analítica y visualización de datos](#)

[Templates para las entregas](#)

Consigna

El objetivo principal del trabajo práctico grupal es diseñar y producir un dispositivo comunicacional que narre un escenario futuro que problematice el contexto de crisis planetaria actual, a partir de un análisis previo mediado por instrumentos de analítica y visualización de datos que les sirva para identificar tendencias y desarrollar una mirada a futuro.

El trabajo práctico se desarrollará durante toda la cursada de la materia con dos entregas formales y un coloquio final..

- **Primera Pre-Entrega:** semana del 26 de septiembre al 30 de septiembre
- **Segunda Entrega:** semana del 7 de noviembre al 11 de noviembre.
- **Coloquio *Terrapalooza*:** 8/11 y 15/11

Objetivos

- Problematizar de forma compleja las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad en el contexto de la actual crisis planetaria.
- Explorar, analizar y cuestionar la información existente proveniente de bases de datos abiertas para comprender el diseño de indicadores, visualizaciones y otros instrumentos que nos sirven para describir tendencias sobre los "límites" que estamos alcanzando para la sostenibilidad del planeta.
- Diseñar escenarios futuros donde se exploren estos límites y sirvan de instrumentos para reflexionar y comunicar acerca de estas problemáticas
- Indagar el rol del comunicador en el diseño prospectivo y el diseño de futuros.

Características de la pre-entrega

La primera pre-entrega tendrá dos instancias: una instancia grupal y una instancia individual. Ambas instancias deberán entregarse siguiendo los lineamientos de [esta plantilla](#).

Instancia grupal:

Planteen una pregunta de investigación a partir de uno de los nueve indicadores/límites planteados por el proyecto [Planetary Boundaries](#) (Límites planetarios):

9 indicadores:

- Crisis climática.
- Acidificación de los océanos.
- Agujero de ozono.
- Ciclo del nitrógeno y fósforo.
- Uso del agua.
- Deforestación y otros cambios de uso del suelo.
- Pérdida de biodiversidad.
- Contaminación de partículas de la atmósfera.
- Contaminación química.

Elaboren un resumen o abstract de máximo 500 palabras que fundamente su elección a partir de los autores trabajados en la primera parte de la cursada.

Instancia individual:

Identifique una fuente de datos y seleccione o elabore una representación visual.

Fundamente en un texto de máximo 2 carillas cuál es el aporte que dicha visualización/datificación otorga para la descripción, profundización o análisis de la pregunta problema elaborada grupalmente. Describa las tendencias que identifica en esta fuente de datos para describir el indicador del límite planetario elegido.

Características de la segunda entrega

La segunda entrega tendrá dos instancias de carácter grupal: una fundamentación teórica que deberá seguir los lineamientos de [esta plantilla](#) y un dispositivo multimedia / producto comunicacional.

Esta entrega **buscará unificar el trabajo realizado entre las individualidades** donde se verán los ajustes realizados a la pregunta de investigación, como así también al indicador elegido de los *límites planetarios*. En ese sentido deberán realizar un **recorte y selección de sus visualizaciones y fuentes de datos** y darán marco al diseño de su dispositivo multimedia anclado en un **escenario futuro** que se presentará en la instancia de teóricos.

El dispositivo multimedia / producto comunicacional deberá insertarse en un escenario futuro planteado por el equipo a partir de los indicadores. Si bien tendrán libertad creativa a la hora de elegir y diseñar el mismo, se espera que tenga una justificación teórica a partir de los insumos vistos en teóricos como así también un sustento de la mirada provista por los autores.

En esta segunda entrega, que anticipa lo que presentará en la instancia de teóricos, se valorarán los siguientes aspectos:

- Narrativa coherente sobre la pregunta de investigación y el límite planetario elegido.

- Pertinencia de las fuentes elegidas para sustentar el diseño del escenario futuro.
- Claridad en las especificaciones del dispositivo multimedia / producto comunicacional.
- Bosquejos y/o prototipos que nos permitan visualizar la materialidad del dispositivo / producto propuesto.
- Nuevas preguntas que problematizan su propio recorrido y abren nuevas posibilidades a partir de lo elaborado.

Presentación en teóricos - “Terrapalooza”

Los días 8 y 15 de noviembre, en el espacio de teóricos se presentarán los dispositivos diseñados por los estudiantes ante sus compañeros y profesores.

La duración de la presentación no excederá los 10 minutos, es por eso que sugerimos que los dispositivos/productos comunicacionales puedan ser mostrados en ese tiempo máximo.

Fechas importantes

Entregas:

Primera Pre-Entrega: 30 de septiembre

Segunda Entrega: 31 de octubre

Coloquio: 8/11 y 15/11

Insumos de analítica y visualización de datos

- Gapminder: [https://www.gapminder.org/tools/#\\$chart-type=bubbles&url=v1](https://www.gapminder.org/tools/#$chart-type=bubbles&url=v1)
- Our world in data: <https://ourworldindata.org/>
- Digital methods initiative tools: <https://wiki.digitalmethods.net/Dmi/ToolDatabase>
- Wikidata: https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page
- Open street map: <https://www.openstreetmap.org/#map=4/-40.44/-63.59>
- Buenos Aires Data: <https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/>
- Kaggle Datasets: <https://www.kaggle.com/datasets>
- Properati data: <https://www.properati.com.ar/data/>
- Visualizaciones y herramientas de visualización de Eurostat
<https://ec.europa.eu/eurostat/help/first-visit/tools>
- Organización Meteorológica Mundial (OMM), Indicadores Climáticos
https://climatedata-catalogue.wmo.int/climate_indicators#
- Copernicus
- National Integrated Heat Health Information System, EEUU: Olas de calor en EEUU con acceso a gráficos y mapas <https://www.heat.gov/>
- Datasets sobre Calentamiento global en data.world
<https://data.world/datasets/global-warming>
- US Global Change Research Program - USGCRP Indicators Catalog
<https://www.globalchange.gov/browse/indicators/catalog>

Plantillas para las entregas

1. Plantilla para la pre-entrega

ESPACIO FORMAL

Integrantes:

Santiago Leyer

Rocio Lopez

Juan Mazur

Trinidad Mosqueira

Carla Suárez Ferretto

Comisión: 21

Título de la pre-entrega

Límite planetario elegido: Acidificación de los océanos

INSTANCIA GRUPAL

Pregunta-problema que origina su trabajo:

Con la derogación de la Ley 19.640 en 1972 se instauró un régimen de promoción industrial en la provincia de Tierra del Fuego, que modificó profundamente las características de su población y economía. ¿De qué forma este cambio industrial afectó la temperatura costera y por ende la acidificación del océano?

Resumen teórico que fundamenta la problemática

350-500 palabras

Entendiendo que la acidificación es el fenómeno que hace que los mares se vuelvan más ácidos como consecuencia de la continua absorción del carbono, estas fluctuaciones del pH también guardan relación con la creciente presencia de microplásticos, derivados de los desechos tanto urbanos como industriales y de la pesca. En simultáneo, el proceso de evolución natural llevó a que la totalidad de los ecosistemas marinos y los organismos que los componen estén adaptados a un determinado pH en el agua. El proceso de acidificación es un límite planetario que genera alteraciones en ese pH es especialmente alarmante por sus efectos catastróficos en los distintos organismos marinos existentes.

La acidificación continuó crecimiento por las emisiones de origen humano podríamos pensar que el aumento de la actividad industrial en zonas costeras como lo es Tierra del Fuego, así como también el fuerte crecimiento poblacional registrado en la provincia, tiene incidencias en la acidificación del contorno del Océano Atlántico Sur.

La ley 19640 sancionada en 1972 por el Congreso de la Nación disminuyó sensiblemente los impuestos nacionales a la industria en la provincia de Tierra del Fuego. Años más tarde,

en 1988, se dispuso el decreto N°1139 que por un lado designó como actividades económicas prioritarias a la fabricación de productos de madera, sustancias químicas industriales, abonos, fertilizantes, PVC, productos farmacéuticos, químicos, refinación de petróleo y, por otro, amplió la cantidad de industrias exentas de impuestos, lo que llevó a que una cantidad de empresas instalen sus fábricas en el área más austral del país.

Los desechos de la actividad industrial, como los de producción de hidrocarburos, la actividad pesquera y la industria de manufactura eléctrica, influyen en la composición química del agua costera, alterando el ecosistema regional. La perturbación de los estándares medioambientales conlleva una disminución de la calidad de vida generalizada de los habitantes de la zona. Se ha detectado una elevada concentración de metales pesados e hidrocarburos en aguas costeras cercanas a los principales asentamientos urbanos de la isla. Por ejemplo, en el Canal de Beagle, se ven los valores más elevados de hidrocarburos en el agua en toda la provincia, esto puede tener relación con los muelles que transportan estas sustancias hacia y desde Ushuaia.

Benjamin Bratton, en su libro *“La terraformación”* aduce que hemos emprendido tal nivel de modificaciones al medioambiente, que “terraformamos” el planeta a partir de nuestra influencia. Son notorios movimientos directamente contrarios a lo que el autor propone como salida al drama ecológico. Tierra del Fuego presenta urbes industriales, con un crecimiento desordenado y falta de integración. Los residuos de la actividad humana e industrial carecen de un tratamiento adecuado, lo que está afectando fuertemente el vínculo de los habitantes con el entorno natural. El explosivo crecimiento poblacional registrado en la isla tiene que ver directamente con la incidencia de la ley 19.640. Su población se ha multiplicado por diez en los últimos cincuenta años, y la ausencia de planeamiento urbano ante un crecimiento exorbitante no ha hecho más que perjudicar el delicado bioma del bosque patagónico.

INSTANCIA INDIVIDUAL

Nombre y apellido del autor: Trinidad Mosqueira

Link a la fuente de datos o herramienta de visualización utilizada/explorada:

https://ipiec.tierradelfuego.gov.ar/wp-content/uploads/2022/08/14_3_02_Establecimientos_industriales_rama_TDFAeIAS_2001_2022-1.xlsx

Al emprender la búsqueda de fuentes y al recopilar la información que sirviera como insumo para la realización del trabajo práctico, resultó notable la cantidad de producciones en otros idiomas realizando estudios acerca de la acidificación de los océanos y sus causas. Esto muestra la relevancia de la problemática a nivel global, habiéndose producido información de distintos y variados puntos del planeta. A su vez, si bien nuestro grupo maneja en distintos niveles el inglés, el idioma se tornó una dificultad debido al lenguaje técnico empleado en los cuerpos de las producciones que esperábamos usar de fuentes. Si la interpretación de los contenidos ya era compleja en sí misma por el registro técnico empleado, sin dudas se sumó una barrera más al momento de realizar ese proceso de comprensión en otro idioma.

De cualquier modo, la búsqueda sirvió para comenzar a comprender la problemática de la acidificación oceánica. De allí se extrajo que los niveles de dióxido de carbono en los océanos están incrementándose frente al aumento de dicho compuesto químico en la atmósfera, dado que los océanos regulan la cantidad de CO₂ en la atmósfera por medio de la absorción. Esta modificación en la concentración de dióxido de carbono trajo consigo una disminución del pH de las aguas, que derivó en un aumento de la acidez oceánica y, por consiguiente, en un desequilibrio en los minerales del ecosistema marítimo.

En primer lugar, para tener datos sobre la temperatura marítima en Argentina acudimos a fuentes gubernamentales, proceso en el cual encontré el Sistema Nacional de Datos del Mar (SNDM) dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación en conjunto con el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología. Sin embargo, al intentar indagar en la [página web](#) encontré que no está disponible.

argentina.gob.ar/ciencia/sistemasnacionales/datos-del-mar



Argentina.gob.ar

Esta página o el sitio no está disponible. Por favor revisá la dirección o volvé a ingresar más tarde.

Mientras podés conocer Mi Argentina

Tu perfil digital ciudadano para gestionar trámites, sacar turnos, acceder a tus documentos digitales y recibir información personalizada.

- **Mis documentos**

Tus documentos en versión digital válidos disponibles siempre en el teléfono.

- **Mis notificaciones**

Te recordamos fechas de cobros, vencimientos de documentos, turnos y más.

Por otro lado, el Servicio de Hidrografía Naval, dependiente del Ministerio de Defensa de la Nación publica en su página web información provista por el Centro Argentino de Datos Oceanográficos (CEADO), tiene bases de datos y archivos de información relativos a la investigación y desarrollo de las ciencias del mar. Dentro de los registros hay información acerca de la temperatura del agua de mar en superficie, a los que se arribó a partir de la observación de 22 estaciones costeras fijas ubicadas en toda la costa atlántica, con mayor concentración en la provincia de Buenos Aires. La [página web](#) afirma que hay 95.000 registros almacenados para el total de las estaciones desde 1927. El inventario ofrece los promedios máximos y mínimos de cada estación de los períodos observados y un promedio de ambas. No obstante, la fuente fue descartada por no aclarar cuáles son los períodos de observación correspondientes a la estación de Bahía Ushuaia en Tierra del Fuego. Este dato resulta clave, dado que el interés de la pregunta problema radica en indagar los cambios producidos a partir de la década del '70 con la sanción de la ley 19.640.

Finalmente, el Instituto Provincial de Análisis e Investigación, Estadística y Censos de Tierra del Fuego (IPIEC) tiene en su [página web](#) una variada oferta de estadísticas económicas, entre las cuales se encuentran informes acerca de la industria en la provincia. Allí se ubica

la fuente que terminé por tomar para el trabajo práctico: un [informe acerca del total provincial de establecimientos industriales desde 2001 hasta mayo del 2022](#).

En esta fuente podemos ver que la industria confeccionista se mantiene relativamente constante a lo largo de los años, con oscilaciones entre 4 y 7 establecimientos, al igual que la industria textil que se mantuvo con 8 establecimientos la mayor parte de los años. En cuanto a la industria electrónica, la cantidad de establecimientos aumenta a partir de 2004 llegando a su punto más alto en 2015 con 32 espacios, exactamente el doble de los registrados en 2003. Por su parte, la industria plástica muestra una fuerte caída entre 2015 y 2018, inversamente proporcional a la industria pesquera que muestra un repunte en ese mismo período. Por último, los totales anuales de establecimientos se mantuvieron en alza hasta 2010 cuando los valores tuvieron una relativa estabilidad hasta la pandemia, con un posterior aumento desde 2021.

Los datos consignados suman a la pregunta problema planteada, dado que el aumento de establecimientos industriales en Tierra del Fuego –al menos en los rubros mencionados en el informe– nos permite pensar en las emisiones de carbono producidas por dichas industrias. Si la cantidad de establecimientos se mantuvo en alza durante 9 años y luego se estabilizó en esos niveles, ¿cuánto CO₂ producido por dichas industrias pudo haber sido absorbido por las aguas que rodean la isla? Dicho en otros términos, si las emisiones de carbono producidas por las industrias fueguinas son absorbidas por el mar de los alrededores de la isla, el pH de las aguas pudo haber disminuido y a partir de ello haber generado un aumento en la acidez oceánica de la región.

Nombre y apellido del autor: Juan Mazur

Link a la fuente de datos o herramienta de visualización utilizada/explorada:

<https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/428/Tesis%20Diodato%2c%20S..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

El paper seleccionado nos brinda una amplia perspectiva sobre la situación medioambiental de las cercanías de la ciudad de Ushuaia, Tierra del Fuego, diferenciando respecto al origen de la contaminación presente en las inmediaciones costeras, y además, relacionando este hecho con la creación de la ley 19.640. Si bien esta ley es el pilar del crecimiento económico y de desarrollo humano en la provincia, ha sido el origen de una serie de desmanejos ambientales que afectaron de sobremanera el equilibrio ecológico de la región.

Este trabajo de tesis doctoral comienza con un excelente marco teórico, que brinda un panorama completo sobre los conceptos que se manejan en torno a la contaminación costera de zonas con una presencia humana importante. Comienza distinguiendo los tipos de contaminación que predominan en este tipo de áreas, distinguiendo entre los que tienen un origen principalmente de tipo desecho industrial, como los metales pesados e hidrocarburos, y por otro lado los desechos con mayor presencia de materia orgánica, que son en su mayoría de origen humano. Los efluentes cloacales de la ciudad de Ushuaia son vertidos directamente sobre la costa en las cercanías del perímetro urbano, sin tratamiento previo. El crecimiento demográfico de la ciudad, el cual es muy importante y sufre la ausencia de un planeamiento adecuado, está provocando el surgimiento de asentamientos por fuera de la cobertura de la red cloacal, lo cual conlleva toda una serie de drenajes

irregulares. Las zonas afectadas por el depósito de estos efluentes muestran, a la vez, un aumento en la temperatura del agua, y un incipiente proceso de acidificación.

El depósito irrestricto de material de origen orgánico, con presencia de fósforo y nitrógeno, produce un proceso conocido como eutrofización, a través del cual un determinado ambiente o ecosistema es sometido al ingreso de nutrientes exógenos, que desemboca en un desequilibrio, provocando un crecimiento desmedido de los organismos que se nutren de ellos. La eutrofización, tal y como se ve en el trabajo, es causa de la disminución de las poblaciones de especies autóctonas, y del deterioro del agua potable que se consume en la ciudad.

En el trabajo se observan algunos gráficos algo complicados de interpretar, además del uso de lenguaje específico de la química o biología, el cual complica un poco el abordaje desde las ciencias sociales. Párrafos como *“Los 5 nutrientes inorgánicos disueltos estudiados presentaron diferencias significativas en su distribución espacial al ser analizados mediante el Test de Kruskal-Wallis 50 (nitratos: $H=39.72$ y $p=0.0000$; nitritos: $H=83.47$ y $p=0.0000$; amonio: $H=92.69$ y $p=0.0000$; fosfatos: $H=93.17$ y $p=0.0000$; silicatos: $H=65.27$ y $p=0.0000$). Temporalmente, se hallaron diferencias significativas en las concentraciones de nitratos ($H=24.22$ y $p=0.0021$) y silicatos ($H=15.86$ y $p=0.0444$), mientras que no se detectaron en nitritos ($H=4.57$ y $p=0.8028$), amonio ($H=4.34$ y $p=0.8252$) y fosfatos ($H=2.43$ y $p=0.9649$).”* se repiten bastante, y difícilmente se puede interpretar algo de ellos. Gran parte del estudio sí utiliza un vocabulario entendible, y las conclusiones y el sentido general es interpretable, aunque de cualquier manera es notorio que no estamos en el “elemento” propio del investigador social.

Resulta interesante el estudio para nuestro trabajo práctico, ya que apunta la relación efectiva entre la ley 19.640 de promoción industrial, con el deterioro generalizado de la situación ambiental en las cercanías de áreas urbanas de la provincia. La ley tiene una incidencia doble, ya que, por un lado causó la instalación de industrias que descartan sus residuos al medioambiente, y también el fuerte crecimiento poblacional sumado a la falta de planeamiento. La tesis expone de gran manera la situación de contaminación medioambiental, haciendo énfasis en la calidad del agua y el proceso de eutrofización, que depende principalmente de la falta de tratamiento de efluentes cloacales. Al profundizar en dichas temáticas, las cuales comenzamos a trabajar y a interiorizarnos con el grupo, nos proporciona un buen sustrato de información muy detallada para analizar directamente cuáles son y han sido las consecuencias medioambientales de la aplicación de la ley, cómo esta ha incidido en la calidad de vida fueguina, y cómo se relacionan los habitantes de la isla de Tierra del Fuego con el medio ambiente (específicamente con la zona de costa).

Nombre y apellido del autor: Santiago Leyer

Link a la fuente de datos o herramienta de visualización utilizada/explorada:

<https://www.nature.com/articles/s41559-022-01812-0> ;

<https://cadic.conicet.gov.ar/algas-pardas-y-efluentes-urbanos/>

¿Cómo afectó la industrialización de la ciudad de Ushuaia, tras la ley 19640, a los bosques de macroalgas y cómo esto afecta al proceso de acidificación de los océanos?

Para investigar este tema utilicé el paper publicado en la revista *Nature Ecology & Evolution* que cuenta con la participación de dos investigadores del CONICET (Piola y Schloss) cuya base de datos es bastante compleja y resulta difícil de entender pero en el artículo se encargan de simplificar y esto genera que termine siendo de fácil acceso, como por ejemplo detallan los efectos negativos que tiene el oscurecimiento de las áreas costeras para la diversidad marina “las actividades humanas están produciendo el oscurecimiento de las áreas costeras debido al aumento de partículas en suspensión en respuesta a cambios en el uso de la tierra, el aumento de las precipitaciones, la inyección de material continental al océano y la erosión costera. Hay evidencia que los incendios pueden inyectar nutrientes y metales solubles y disparar floraciones de algas y la mortalidad de otros organismos del océano” (Piola). Esto sumado a las conclusiones elaboradas sobre cómo el calentamiento de los océanos ha resultado en la migración de especies hacia zonas más australes y como esto está perjudicando a los ecosistemas. Algo que por la naturaleza de los mismos bosques, estar en un límite donde más al sur ya no hay prácticamente fauna que no sea polar, terminaría afectando negativamente a la fauna autóctona.

Para abordar este tema, con un estudio que está más cercado sobre la zona, tomé la tesis doctoral de Julieta Kaminsky, becaria del CONICET, que comparado poblaciones de algas que se han visto afectadas por zonas residuales, precisamente en Ushuaia, y otras que no lo han estado. Esta investigación ha arrojado como resultado que: las primeras han modificado su morfología con una tendencia a tener una menor cantidad de láminas (similares a las hojas de un árbol) y con una forma más alargada. De esta forma, la autora, corrobora que efectivamente hubo cambios fisiológicos en la flora (*Macrocystis Pyrifera*) a causa de la actividad antrópica.

De todos modos hay un problema con ambos dos estudios, y es algo que incluso en entrevistas han marcado ambos grupos, es que no hay una información concreta sobre la evolución de la densidad de población del Cachiyuyo por la falta de financiación. Aunque, se sabe que en los últimos 50 años se han reducido en un 38% las poblaciones de algas a nivel mundial por lo que podemos sospechar que, teniendo en cuenta la exposición que han vivido, estos bosques corren una suerte similar.

Por último para poder ligar al impacto que están teniendo los bosques del cachiyuyo con la acidificación de los océanos leí capítulos del libro *A Blue Carbon Primer* (<https://www.routledge.com/A-Blue-Carbon-Primer-The-State-of-Coastal-Wetland-Carbon-Science-Practice/Windham-Myers-Crooks-Troxler/p/book/9780367893521>) en donde se expone que, al como la tala de los bosques, como por ejemplo en el Amazonas, tiene un efecto negativo para el ambiente debido a que la flora utiliza el CO₂ para realizar su fotosíntesis y este gas, de otro modo, aumenta el efecto invernadero, la flora marina juega ese mismo rol pero en su propio ecosistema.

A este fenómeno se lo conoce como “carbono azul” y hace referencia a cómo estas poblaciones “atrapan” el carbono del agua e impiden que este sea absorbido por la misma lo cual termina haciendo que se acidifique

Creo yo que es importante abordar este tema y ponerlo en relación con la pregunta disparadora del trabajo práctico ya que se tiene evidencia de que hay un impacto sobre la morfología de los bosques a causa de la actividad humana y si a esto lo complementamos con la evidencia sobre los efectos antrópicos en otras áreas y como los diversos ecosistemas se han visto afectados y cómo se está investigando a la flora marina como una

solución a las emisiones de CO₂ que se han realizado tendríamos no solo una problemática planteada sino también una posible solución a la misma.

Nombre y apellido del autor: Carla Suárez Ferretto

Link a la fuente de datos o herramienta de visualización utilizada/explorada:

<https://patagonianatural.org.ar/wp-content/uploads/2021/04/EVALUACION-PRELIMINAR-DE-LA-CONTAMINACION-EN-LA-ZONA-COSTERA-DE-LA-PROVINCIA-DE-TIERRA-DEL-FUEGO.pdf>

El estudio es relevante en cuanto a nuestra pregunta porque relaciona el impacto antrópico es decir de la actividad humana, en este caso económica, con el desecho que esta genera y cómo impacta eso en los niveles de concentración de ciertos químicos y metales pesados en la zona costera. El estudio se generó tomando muestras del agua y sedimentos en diferentes estaciones costeras y midiendo la cantidad de metales, químicos, fertilizantes etc que contenían y comparándolos con niveles de base.

En el artículo podemos ver en primer lugar datos sobre la expansión poblacional que se dio a partir de la ley 19.640 en Tierra del Fuego, el canal del Beagle y la Isla de los Estados, que favoreció el desarrollo de actividades extraccionistas, de producción de plásticos y refinación de petróleo entre otras, esto puede apoyar la idea de que esta ley efectivamente acompañó un crecimiento exponencial de la actividad económica en la zona.

Desde un principio se hace una distinción importante entre las actividades económicas del norte de la provincia con la ciudad de Río Grande, en donde se ubicaron la mayoría de las nuevas industrias y la zona sur, donde se encuentra Ushuaia y se desarrolló una actividad más relacionada con el turismo

Para realizar el muestreo se separaron las áreas pertinentes, por un lado la zona costera de la Isla Grande, por otro lado el canal del Beagle (que conecta el océano pacífico con el atlántico y separa Argentina de Chile) y por último la Isla de los estados (al este de la provincia)

Se tomaron muestras tanto de agua como de sedimentos, de diferentes zonas costeras y se encontró que en las zonas donde hay más presencia de actividad industrial, de desechos, actividad portuaria o de extracción de hidrocarburos la calidad del agua disminuye, es decir se encontraban más metales pesados en el agua. Pero también se encontró por ejemplo que el PH en el agua en la zona costera de Río Grande se mantenía neutro, en un rango de entre 7,2 y 8,5, lo cual es esperable en las temperaturas habituales de la zona. Aunque los niveles de metales pesados en el río empeoran a medida que nos acercamos a la zona portuaria o de desembocadura, las mareas y altos vientos de la zona hacen que el impacto no sea tan grave en la calidad del agua (esto nos daría unas primeras aproximaciones a responder nuestra pregunta de investigación). En cuanto a los residuos sólidos urbanos en el río, se ve una gran concentración de materiales tanto orgánicos como inorgánicos y eso puede llegar a ser un problema, ya que liberan micropartículas y toxinas en el agua, pero esto no está medido en el estudio.

En la Isla de los Estados sucede lo contrario, el ph es más ácido (rondando los 4,5) y más variable, esto puede ser porque son aguas montaña (el ph del agua, es decir su alcalinidad, suele aumentar a medida que bajan al nivel del mar) pero el investigador aclara que esto puede generar intemperización, es decir una fricción en la roca de los sedimentos que

genera la liberación de sustancias en el agua. Además se encontraron cantidades excesivas de plomo cerca de un puerto en la bahía de Harberton, pero el estudio indica que se necesitan más datos para poder establecer conclusiones al respecto.

En lo que respecta al Canal de Beagle, se ven los valores más elevados de hidrocarburos en el agua en toda la provincia, esto puede tener relación con los muelles que transportan estas sustancias hacia y desde Ushuaia.

Por último el estudio nos revela que existe muy poca información e investigaciones previas sobre el tema, por lo que no es posible hacer una comparación confiable con valores que los antecedan para llegar a conclusiones más abarcativas.

Nombre y apellido del autor: Rocio Lopez

Link a la fuente de datos o herramienta de visualización utilizada/explorada:

<https://www.argentina.gob.ar/inidep/temperatura-del-mar-en-superficie/> /

<https://es.weatherspark.com/download/27291/Descargar-datos-meteorol%C3%B3gicos-de-Ushuaia-Argentina/> /

<https://ipiec.tierradelfuego.gob.ar/estadisticas-economicas-2/> /

<https://ipiec.tierradelfuego.gob.ar/estadisticas-sociales-y-demograficas/>

La herramienta utilizada para las visualizaciones de datos es Power BI.

Después de iniciar una búsqueda sobre la acidificación de los océanos fue evidente que la mayoría del contenido publicado fue creado con un público objetivo en mente: conocedor sobre estadísticas y conceptos no sólo sobre la situación marítima general, sino también sobre el peso económico que representa el océano.

Por otro lado, las publicaciones, papers y mayor parte de las bases de datos públicas relevantes para el análisis estaban en inglés, lo que dificultó aún más el acceso a información sobre la problemática.

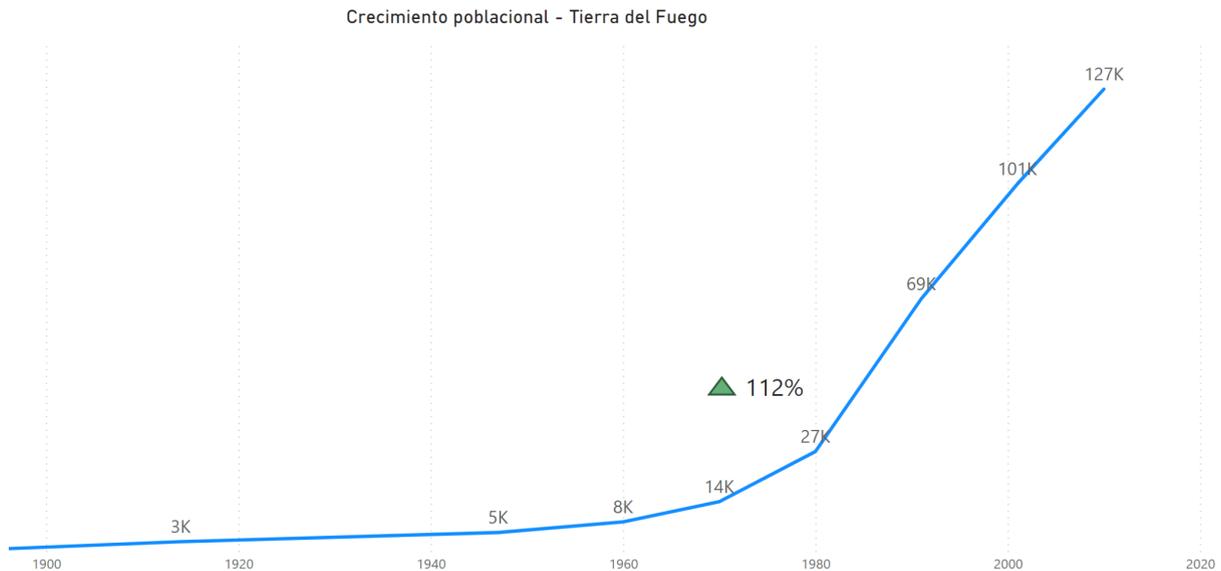
Si bien el segundo punto da cuenta de que la acidificación de los océanos es un problema a nivel global, mostrando un interés por las producciones de CO₂, el cambio histórico en las temperaturas del agua y las variaciones anuales en los niveles de PH desde diferentes puntos en el mundo, no deja de ser un parante para el lector promedio sumado a la sustanciosa cantidad de términos técnicos utilizados en cada análisis.

Es por esto que decidí enfocar la búsqueda de bases de datos a información en español, donde el lenguaje técnico y específico no sea tan prevalente, pero buscando la posibilidad de relacionar diferentes fuentes de datos para inferir un desencadenamiento de la acidificación en Tierra del Fuego.

Con las bases de datos provistas por el *Instituto provincial de análisis e investigación, estadística y censos en Tierra del Fuego*, me propuse observar el crecimiento demográfico e industrial en la ciudad tras la derogación de la Ley 19640 en 1972, que estableció un régimen fiscal y aduanero especial con el fin de fomentar la actividad económica y el establecimiento permanente en la región.

Con el uso de Power BI, grafiqué la información encontrada y en cuanto a la población pude observar cómo su primer pico de crecimiento, del 112%, se dio entre 1970 a 1980, lo que

coincidiría con la sanción de la ley.



No obstante, al intentar cruzar la información sobre la cantidad de empresas en la ciudad, no encontré los datos de censos previos a 2001 por lo que los años de análisis donde se hizo un cruce de la información fueron más acotados.

Así mismo, la información se daba por décadas mientras que las empresas eran informadas por años, no obstante se puede ver una estabilidad en la cantidad de empresas en Tierra del Fuego a lo largo de la década, oscilando entre 47 y 52 al final de cada año.

Lo que más llama la atención es la caída de la industria plástica entre 2015 y 2018 siendo que es el mismo período de tiempo donde la industria pesquera tiene un lapso de crecimiento. En 2020 se corta la información de los censos por pandemia, regresando con un número mucho mayor en Agosto con 51 empresas, contra el último censo realizado de 2020 con 12 fábricas en Febrero.

Teniendo en cuenta que la ciudad dio saltos grandes de población en poco tiempo, duplicando sus cantidades en en cada período, así como la creación y mantenimiento de empresas en la zona da cuenta de las posibles repercusiones de la absorción de carbón por el mar.

Síntesis de su interpretación

¿De qué manera esta exploración puede aportar a explicar y profundizar el análisis y desarrollo de la problemática elegida? ¿De qué manera puede servir para comprender un aspecto de la tendencia del indicador del límite planetario elegido?

Máximo 2 carillas.

Referencias bibliográficas utilizadas:

De cuenta de las referencias bibliográficas utilizadas utilizando normas de citado APA.

<https://normas-apa.org/etiqueta/normas-apa-2022/>



Introducción a la Informática, Telemática y Procesamiento de Datos
Cátedra Alejandro Piscitelli - Estela Dominguez Halpern
26 Años @DatosUBA



2. Template para la segunda entrega

ESPACIO FORMAL

Integrantes:

Santiago Leyer

Rocio Lopez

Juan Mazur

Trinidad Mosqueira

Carla Suárez Ferretto

Comisión: 21

Título de la entrega: Hasta Tierra del Fuego

Límite planetario elegido: Acidificación de los océanos

Palabras clave (5 máximo)

Acidificación - Industria - Tierra del Fuego - Población - Bioma

INSTANCIA GRUPAL

Abstract

Resumen de 300 palabras de la investigación y diseño realizado.

La ley de exención impositiva en el territorio nacional de la Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur número 19640 sancionada en 1972 instauró un régimen de promoción industrial en la provincia de Tierra del Fuego. Esto desencadenó importantes cambios demográficos, económicos, sociales y ambientales en el lado argentino de la Isla Grande. Para desarrollar el trabajo, será tenida en cuenta esta serie de circunstancias ocasionadas por la ley, poniendo el foco en el aspecto ambiental de las mismas. El exponencial crecimiento demográfico en la isla causó que las ciudades crecieran de forma desordenada, con frecuencia dejando de lado los cuidados y consideraciones ambientales mínimas que se tienen en el desarrollo urbano, como por ejemplo el correcto tratamiento de los efluentes industriales o cloacales. A su vez, y lógicamente producto de la exención impositiva que la ley instauró en el territorio fueguino, un gran número de fábricas y distintas industrias se instalaron en la provincia más austral.

El límite planetario elegido fue el de la acidificación de los océanos. Recabamos información de varias fuentes respecto a esta temática, tanto enfocados en la teoría a nivel global, como específicamente en Tierra del Fuego. Los trabajos científicos analizados demuestran que se detectaron distintos niveles de contaminación de ambos orígenes (químico industrial y biológico) en las aguas de la bahía de Ushuaia. La relación entre esta contaminación y la acidificación de las aguas costeras no quedó estrictamente comprobada, no obstante, queda claro que en la provincia están presentes fuertemente actividades humanas que influyen en la misma. A partir de las reflexiones y dificultades suscitadas desde este análisis de datos, diseñamos un juego de cartas, de partidas rápidas y sencillas, con instrucciones en cada carta. Nuestro enfoque al realizar el dispositivo comunicacional es acercarnos a un lenguaje accesible, considerando lo que Manovich (2020) describe

como un problema contemporáneo fundamental respecto de la circulación de datos: la amplia disponibilidad pero la dificultad en el aprovechamiento social y político.

Link o acceso al dispositivo multimedia / producto comunicacional elaborado

[Qué onda Tierra del Fuego](https://www.canva.com/design/DAFRBdaFJEI/x9pN7NOxo6TpAbXqrFKQDg/edit?utm_content=DAFRBdaFJEI&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

(https://www.canva.com/design/DAFRBdaFJEI/x9pN7NOxo6TpAbXqrFKQDg/edit?utm_content=DAFRBdaFJEI&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

Fundamentación teórica

Entre 5 y 7 carillas.

Elabore una fundamentación teórica a partir de la pregunta de investigación identificada, el indicador de límite planetario elegido, visualizaciones y fuentes de datos utilizadas, y las decisiones tomadas para el diseño de su producto comunicacional / dispositivo multimedia en contexto de un escenario futuro.

Pregunta-problema:

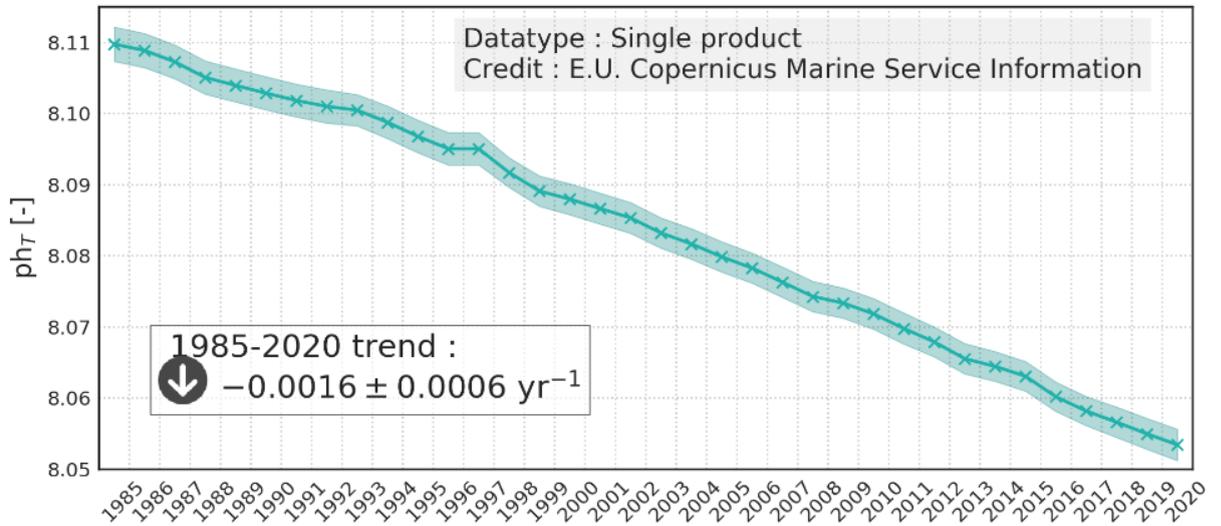
Con la derogación de la Ley 19.640 en 1972 se instauró un régimen de promoción industrial en la provincia de Tierra del Fuego, que modificó profundamente las características de su población y economía. ¿De qué forma este cambio industrial afectó la temperatura costera y por ende la acidificación del océano?

Desarrollo teórico

Se entiende por acidificación como el fenómeno que vuelve a los mares más ácidos como consecuencia de la continua absorción del dióxido de carbono, causada por emisiones humanas, que a su vez genera nuevos cambios químicos favorecedores a la misma acidificación y reduce la presencia de importantes minerales como el carbonato de calcio, necesario para la subsistencia de los organismos marinos. Estas fluctuaciones del pH en el mar también guardan relación con la creciente presencia de microplásticos, derivados de los desechos tanto urbanos como industriales y de la pesca. En simultáneo, el proceso de evolución natural llevó a que la totalidad de los ecosistemas marinos y los organismos que los componen estén adaptados a un determinado pH en el agua.

Según Copernicus Marine Services, el pH del agua ya es 0.1 menor que la era pre-industrialización, seguida de un decrecimiento adicional proyectado del 0.33 para el siglo XXI como respuesta a la concentración de gases invernaderos, lo que pondrá en riesgo al ecosistema marino, por lo que el monitoreo de pH en el océano se ha convertido en el foco de múltiples iniciativas científicas internacionales.

Yearly mean surface sea water pH reported on total scale



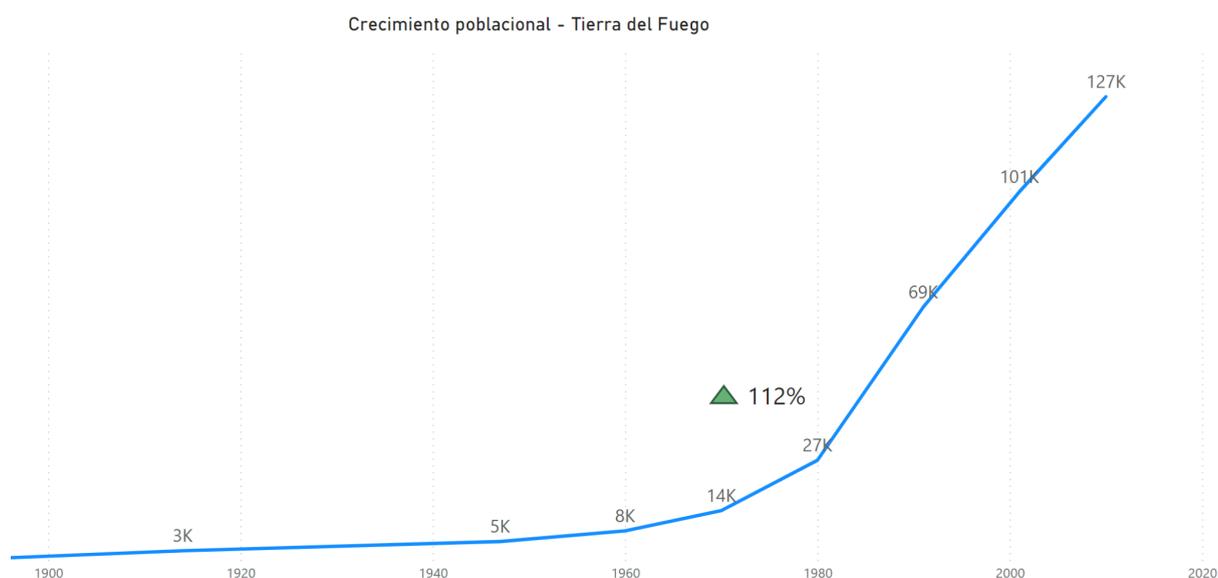
1

Es por esto que, en su mayoría, la información encontrada para poder realizar este trabajo se vio atada a publicaciones, papers y bases de datos en inglés, así como pobladas de lenguaje técnico no sólo por las fluctuaciones de acidez en el océano sino sobre lo que representa el mismo económicamente.

Trasladándonos puntualmente a la zona del territorio de Argentina que elegimos para enfocar nuestra investigación, tomamos la información provista por el *Instituto provincial de análisis e investigación, estadística y censos en Tierra del Fuego* (IPIEC). En esta se observa que el primer gran pico de crecimiento poblacional efectivamente coincide con la sanción de la ley 19.640 en 1972, que estableció un régimen fiscal y aduanero especial con el fin de fomentar la actividad económica y el establecimiento permanente en la región. Se graficó la línea en el tiempo para denotar el crecimiento poblacional en la ciudad. Esta información, además, se condice con la “Evaluación Preliminar de la Contaminación en la Zona Costera de la Provincia de Tierra del Fuego”.

¹ Traducido del estudio presentado por Copernicus Marine Services sobre la media de acidez en el océano, incluyendo el gráfico.
https://data.marine.copernicus.eu/product/GLOBAL_OMI_HEALTH_carbon_ph_area_averaged/description?view=-&task=results&product_id=-&option=-

Años	Población	Incremento respecto al año anterior (%)
1947	5.029	
1960	7.955	58,2
1970	13.431	68,8
1980	27.355	103,7
1991	69.227	153,0
2001	101.187	46,2



La acidificación continuó en crecimiento por las emisiones de origen humano por lo que podríamos pensar que el aumento de la actividad industrial en zonas costeras como lo es Tierra del Fuego, así como también el fuerte crecimiento poblacional registrado en la provincia, tiene incidencias en la acidificación del contorno del Océano Atlántico Sur.

La ley N°19.640 sancionada en 1972 por el Congreso de la Nación disminuyó sensiblemente los impuestos nacionales a la industria en la provincia de Tierra del Fuego. Años más tarde, en 1988, se dispuso el decreto N°1.139 que por un lado designó como actividades económicas prioritarias a la fabricación de productos de madera, sustancias químicas industriales, abonos, fertilizantes, PVC, productos farmacéuticos, químicos, refinación de petróleo y, por otro, amplió la cantidad de industrias exentas de impuestos, lo que llevó a que una cantidad de empresas instalen sus fábricas en el área más austral del país.

Los desechos de la actividad industrial, como los de producción de hidrocarburos, la actividad pesquera y la industria de manufactura eléctrica, influyen en la composición química del agua costera, alterando el ecosistema regional. La perturbación de los estándares medioambientales conlleva una disminución de la calidad de vida generalizada de los habitantes de la zona. Se ha detectado una elevada concentración de metales pesados como cromo y plomo en aguas costeras cercanas a los principales asentamientos urbanos de la isla. Por ejemplo, en el Canal de Beagle, se ven los valores más elevados de

hidrocarburos en el agua en toda la provincia, esto puede tener relación con los muelles que transportan estas sustancias hacia y desde Ushuaia. Mientras que en la zona del parque nacional de Tierra del Fuego no se detectan valores fuera de lo normal y casi no se detecta tampoco modificaciones del bioma por actividad antrópica.

Benjamin Bratton en su libro *“La terraformación”* introduce este concepto de terraformar como la actividad humana que se requeriría para generar condiciones habitables en otros planetas. Pero utiliza el mismo de una manera innovadora al estimar la necesidad que tendremos en un futuro cercano de diseñar y modificar activamente nuestro planeta para poder vivir en él, cuando el cambio climático empiece a tener efectos más repentinos y contrarios a la vida. Estas modificaciones se deberán dar a través de un “giro copernicano”, un urbanismo que no se diseñe en tiempos antrópicos sino teniendo en cuenta el futuro. Entender a la economía, la tecnología y la política todas en base a su sustento material y ancladas en la sustentabilidad planetaria para poder planificar acordeamente.

El autor también describe la necesidad de salirnos de nuestra propia percepción del mundo en el que vivimos y de cómo esto es un desafío ya que construimos conocimiento a través de las herramientas y modelos que nosotros mismos con nuestra cognición formulamos, ¿qué pasa cuando esta conciencia se extiende para abarcar cuestiones interplanetarias y multigeneracionales? ¿Si la tecnología y la técnica reflejan bases culturales y simbólicas de nuestra sociedad cómo podemos utilizarla para revertir los cambios desastrosos en el bioma que esa misma cultura inflige?

El 2030 se plantea como una fecha límite, en la que podrían suceder dos escenarios catastróficos simultáneamente: un cambio irreversible en el planeta en a su estructura a través de un calentamiento global antropogénico y a su vez el colapso de las estructura sociales capitalistas que se verían afectadas por la inminente inteligencia artificial. El autor argumenta que el manejo de la “automatización algorítmica” de los sistemas sociales es una y la misma con el cambio climático y para afrontar una se debe aludir a la otra. Se enaltece la idea de lo “artificial” para argumentar que la naturaleza y la cultura no son conceptos contrarios sino que la idea de naturaleza es un constructo social, por ende parte de la cultura humana y que si las modificaciones planetarias fueran producto de la actividad humana por ende la reversión de estos cambios conflictivos con la vida también deberan ser producto de la cultura y el diseño. La idea de naturaleza como fuente de recursos a explotar y subordinada a la cultura debe cambiar para dar paso a una nueva lógica de planificación de la actividad capitalista, es decir de la extracción, producción y venta / distribución de bienes y servicios en consonancia con la conciencia sobre los límites químicos y geológicos de la naturaleza. Para esto será necesario una concepción de la política más comunitaria y sin lógicas de enfrentamiento. ¿Cómo construimos desde lo que somos en conjunto y no por la negativa de antagonizar a un otro amenazante?

Son notorios movimientos directamente contrarios a lo que el autor propone como salida al drama ecológico. Tierra del Fuego presenta urbes industriales, con un crecimiento desordenado y falta de integración. Los residuos de la actividad humana e industrial carecen de un tratamiento adecuado “en especial en lo que concierne específicamente al tratamiento de aguas servidas y cloacales, los drenajes pluviales y los efluentes industriales

que desde entonces y hasta la actualidad son vertidos a la bahía de Ushuaia sin tratamiento alguno”² lo que está afectando fuertemente el vínculo de los habitantes con el entorno natural. Esto se debe al explosivo crecimiento poblacional registrado y antes mencionado, que en la isla tiene que ver directamente con la incidencia de la ley 19.640, ya que la población creció antes de que los servicios necesarios pudieran expandirse y contener a esa gran cantidad de nuevos habitantes. Podría decirse que en las últimas décadas en Tierra del Fuego ganó la cultura y el sistema capitalista con violencia y subordinando a la naturaleza.

En consonancia con Bratton vemos cómo Latour (2018) hace una gran crítica al concepto de modernidad con los lazos simbólicos al sistema imperante que esta idea conlleva. Su crítica es especialmente hacia la cualidad expansiva y constante de lo moderno, que parece tener que estar siempre creciendo, desarrollándose, cambiando. Estas cualidades no serían en sí negativas pero si pensamos en la finitud de los recursos materiales de la tierra estas ansias de expansión se vuelven insostenibles. Debemos cambiar entonces las lógicas que nos llevan a buscar progreso y comenzar un camino de prosperidad, en el sentido de reinventar las dinámicas del sistema, que ve como un fracaso el decrecimiento, la baja en consumo necesarios para estabilizar los niveles de producción que generan destrozos en el ambiente.

A partir de este marco teórico que recopilamos, comenzamos el análisis de bases de datos, de las cuales concretamos las siguientes observaciones:

La industria confeccionista se mantiene relativamente constante a lo largo de los años, con oscilaciones entre 4 y 7 establecimientos, al igual que la industria textil que se mantuvo con 8 establecimientos la mayor parte de los años analizados. En cuanto a la industria electrónica, la cantidad de establecimientos aumenta a partir de 2004 llegando a su punto más alto en 2015 con 32 espacios, exactamente el doble de los registrados en 2003. Por su parte, la industria plástica muestra una fuerte caída entre 2015 y 2018, inversamente proporcional a la industria pesquera que muestra un repunte en ese mismo período. Por último, los totales anuales de establecimientos se mantuvieron en alza hasta 2010 cuando los valores tuvieron una relativa estabilidad hasta la pandemia, con un posterior aumento desde 2021 (IPIEC, 2022).

Los datos previos nos permiten preguntarnos: si la cantidad de establecimientos se mantuvo en alza durante 9 años y luego se estabilizó en esos niveles, ¿cuánto CO₂ producido por dichas industrias pudo haber sido absorbido por las aguas que rodean la isla? O, dicho en otros términos, si las emisiones de carbono producidas por las industrias fueguinas son absorbidas por el mar de los alrededores de la isla, el pH de las aguas pudo haber disminuido y a partir de ello haber generado un aumento en la acidez oceánica de la región.

Para aproximarnos a la respuesta, resulta interesante indagar cuánto dióxido de carbono produce una fábrica promedio, y cuánto produce en particular la industria electrónica, que es la predominante en Tierra del Fuego acorde al informe del IPIEC citado

² EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA CONTAMINACIÓN EN LA ZONA COSTERA DE LA PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO.

con anterioridad. Sin embargo, en la web no hay cifras oficiales que permitan elaborar un cálculo que dé respuesta al interrogante.

Pese a ello, el blog Ecología y Media menciona en [este artículo](#) un informe elaborado por el *think tank* francés The Shift Project, que estima que el sector tecnológico es responsable de la emisión del 4% del carbono mundial. Esta cifra prevé un aumento del 9% anual y corresponde a toda la cadena, ubicando el 45% de las emisiones de carbono en la producción y el 55% en el uso de las tecnologías digitales. Estos números no pueden extrapolarse para ser aplicados directamente a la industria fueguina. No obstante, si el sector electrónico es el que predomina frente a los demás por constituir un 50% de la totalidad de los establecimientos industriales de la provincia en 2022, las emisiones de carbono generadas por este sector serán también las predominantes y, de cumplirse las estimaciones de The Shift Project, continuarán en alza.

Según la tesis doctoral publicada por Diodato (2013), los desechos vertidos en los alrededores de la bahía de Ushuaia revisten principalmente dos orígenes: los que tienen un origen de tipo desecho industrial, como los metales pesados e hidrocarburos, y por otro lado los desechos con mayor presencia de materia orgánica, que son en su mayoría de origen humano. Los efluentes cloacales de la ciudad de Ushuaia son vertidos directamente sobre la costa en las cercanías del perímetro urbano, sin tratamiento previo. El crecimiento demográfico de la ciudad, el cual es muy importante y sufre la ausencia de un planeamiento adecuado, está provocando el surgimiento de asentamientos por fuera de la cobertura de la red cloacal, lo cual conlleva toda una serie de drenajes irregulares. Las zonas afectadas por el depósito de estos efluentes muestran, a la vez, un aumento en la temperatura del agua, y un incipiente proceso de acidificación.

El depósito irrestricto de material de origen orgánico, con presencia de fósforo y nitrógeno, produce un proceso conocido como eutrofización, a través del cual un determinado ambiente o ecosistema es sometido al ingreso de nutrientes exógenos, que desemboca en un desequilibrio, provocando un crecimiento desmedido de los organismos que se nutren de ellos. La eutrofización, tal y como se ve en el trabajo, es causa de la disminución de las poblaciones de especies autóctonas, y del deterioro del agua potable que se consume en la ciudad.

El estudio apunta la relación efectiva entre la ley 19.640 de promoción industrial, con el deterioro generalizado de la situación ambiental en las cercanías de áreas urbanas de la provincia. La ley tiene una incidencia doble, ya que, por un lado causó la instalación de industrias que descartan sus residuos al medioambiente, y también el fuerte crecimiento poblacional sumado a la falta de planeamiento. La tesis expone de gran manera la situación de contaminación medioambiental, haciendo énfasis en la calidad del agua y el proceso de eutrofización, que depende principalmente de la falta de tratamiento de efluentes cloacales. Proporciona un buen sustrato de información muy detallada para analizar directamente cuáles son y han sido las consecuencias medioambientales de la aplicación de la ley, cómo esta ha incidido en la calidad de vida fueguina, y cómo se relacionan los habitantes de la isla de Tierra del Fuego con el medio ambiente (específicamente con la zona de costa).

Para profundizar respecto a los efectos concretos de la contaminación humana en la zona de la bahía de la ciudad de Ushuaia, analizamos el paper publicado en la revista *Nature Ecology & Evolution*, que cuenta con la participación de dos investigadores del CONICET (Piola y Schloss). Este artículo describe los efectos negativos que tiene el oscurecimiento de las áreas costeras para la diversidad marina, producido por “las actividades humanas (...) debido al aumento de partículas en suspensión en respuesta a cambios en el uso de la tierra, el aumento de las precipitaciones, la inyección de material continental al océano y la erosión costera. Hay evidencia que los incendios pueden inyectar nutrientes y metales solubles y disparar floraciones de algas y la mortalidad de otros organismos del océano” (Piola, 2022).

Por otro lado, la tesis doctoral de Julieta Kaminsky (2019), becaria del CONICET, compara poblaciones de algas que se han visto afectadas por zonas residuales, precisamente en Ushuaia, y otras que no lo han estado. Esta investigación ha arrojado como resultado que las primeras han modificado su morfología con una tendencia a tener una menor cantidad de láminas, similares a las hojas de un árbol, y con una forma más alargada. El estudio concluye que efectivamente la actividad humana está teniendo un impacto sobre las algas de los bosques del Cachiyuyo (*Macrocystis Pyrifera*).

Para poder ligar al impacto que está teniendo la disminución de los bosques del cachiyuyo con la acidificación de los océanos, trabajamos con capítulos del libro *A Blue Carbon Primer* (2020) en donde se expone que, tal como sucede con la tala de los bosques en tierra firme, por ejemplo en el Amazonas, que tiene un efecto negativo para el ambiente debido a que la flora utiliza el CO₂ para realizar su fotosíntesis y este gas, de otro modo, aumenta el efecto invernadero, la flora marina juega ese mismo rol pero en su propio ecosistema. A este fenómeno se lo conoce como “carbono azul” y hace referencia a cómo estas poblaciones “atrapan” el carbono del agua e impiden que este sea absorbido por la misma lo cual provoca que se acidifique.

El estudio *Evaluación Preliminar de la Contaminación en la Zona Costera de Tierra del Fuego* (2021) es relevante en cuanto a nuestra pregunta porque relaciona el impacto antrópico con el desecho que esta genera y cómo impacta eso en los niveles de concentración de ciertos químicos y metales pesados en la zona costera. El estudio se generó tomando muestras del agua y sedimentos en diferentes estaciones costeras y midiendo la cantidad de metales, químicos, fertilizantes, etc., que contenían y comparándolos con niveles de base.

En el artículo científico podemos ver en primer lugar datos sobre la expansión poblacional que se dio a partir de la ley 19.640 en Tierra del Fuego, el Canal del Beagle y la Isla de los Estados, que favoreció el desarrollo de actividades extraccionistas, de producción de plásticos y refinación de petróleo entre otras, esto puede apoyar la idea de que esta ley efectivamente acompañó un crecimiento exponencial de la actividad económica en la zona. Desde un principio se hace una distinción importante entre las actividades económicas del norte de la provincia con la ciudad de Rio Grande, en donde se ubicaron la mayoría de las nuevas industrias y la zona sur, donde se encuentra Ushuaia y se desarrolló una actividad más relacionada con el turismo, aunque con presencia importante de industrias fabriles de igual manera.

Para realizar el muestreo se separaron las áreas pertinentes, por un lado la zona costera de la Isla Grande, por otro lado el canal del Beagle, y por último la Isla de los Estados (al este de la provincia). Se tomaron muestras tanto de agua como de sedimentos, de diferentes zonas costeras y se encontró que en las zonas donde hay más presencia de actividad industrial, de desechos, actividad portuaria o de extracción de hidrocarburos la calidad del agua disminuye, es decir se encontraban más metales pesados en el agua. Pero también se encontró por ejemplo que el PH en el agua en la zona costera de Río Grande se mantenía neutro, en un rango de entre 7,2 y 8,5, lo cual es esperable en las temperaturas habituales de la zona. Aunque los niveles de metales pesados en el río empeoran a medida que nos acercamos a la zona portuaria o de desembocadura, las mareas y altos vientos de la zona hacen que el impacto no sea tan grave en la calidad del agua. En cuanto a los residuos sólidos urbanos en el río, se ve una gran concentración de materiales tanto orgánicos como inorgánicos y eso puede llegar a ser un problema, ya que liberan micropartículas y toxinas en el agua, pero esto no está medido en el estudio.

En lo que respecta al Canal de Beagle, se ven los valores más elevados de hidrocarburos en el agua en toda la provincia. Una hipótesis es que esto puede tener relación con los muelles que transportan estas sustancias hacia y desde Ushuaia, aunque tampoco se confirma en el estudio nombrado, el cual finaliza develando que existe muy poca información e investigaciones previas sobre el tema, por lo que no es posible hacer una comparación confiable con valores que los antecedan para llegar a conclusiones más abarcativas.

Conclusión:

Al emprender la búsqueda de fuentes y al recopilar la información que sirviera como insumo para la realización del trabajo práctico, resultó notable la cantidad de producciones en otros idiomas respecto de la acidificación de los océanos y sus causas. Esto muestra la relevancia de la problemática a nivel global, habiéndose producido información de distintos puntos del mundo. A su vez, si bien nuestro grupo maneja en distintos niveles el inglés, el idioma se tornó una dificultad debido al lenguaje técnico empleado en los cuerpos de las producciones que esperábamos usar de fuentes. Si la interpretación de los contenidos ya era compleja en sí misma por el registro técnico empleado, sin dudas se sumó una barrera más al momento de realizar ese proceso de comprensión en otro idioma.

En esta línea, en la tesis doctoral se observan algunos gráficos algo complicados de interpretar, además del uso de lenguaje específico de la química o biología, el cual complica el abordaje desde las ciencias sociales. Párrafos como *“Los 5 nutrientes inorgánicos disueltos estudiados presentaron diferencias significativas en su distribución espacial al ser analizados mediante el Test de Kruskal-Wallis 50 (nitratos: $H=39.72$ y $p=0.0000$; nitritos: $H=83.47$ y $p=0.0000$; amonio: $H=92.69$ y $p=0.0000$; fosfatos: $H=93.17$ y $p=0.0000$; silicatos: $H=65.27$ y $p=0.0000$). Temporalmente, se hallaron diferencias significativas en las concentraciones de nitratos ($H=24.22$ y $p=0.0021$) y silicatos ($H=15.86$ y $p=0.0444$), mientras que no se detectaron en nitritos ($H=4.57$ y $p=0.8028$), amonio ($H=4.34$ y $p=0.8252$) y fosfatos ($H=2.43$ y $p=0.9649$).”*

se repiten constantemente, y difícilmente se puede interpretar algo de ellos. Gran parte del estudio sí utiliza un vocabulario entendible, y las conclusiones y el sentido general es interpretable, aunque de cualquier manera es notorio que no estamos en el “elemento” propio del investigador social. Manovich (2020) identifica la situación actual como una revolución del software, que no llegamos a dimensionar. Explicando que vivimos en una cultura de la producción, distribución y recepción de grandes cantidades de contenido, en un mar de información en apariencia disponible poder discernirla es fundamental. Para realizar nuestro trabajo la información disponible no sólo era escasa en español, sino que denotaba que su público objetivo no era el lector promedio ante el reiterado uso de lenguaje técnico. El problema radical en este fenómeno, y que se traduce en el problema de la evasión masiva para hacer frente a la crisis climática, es la seria dificultad de que la información o el conocimiento científico sea aprehendido por el grueso social, y se traduzca en decisiones políticas conscientes con respecto a la problemática. Consideramos que dicha dificultad contemporánea en la circulación del conocimiento es especialmente preocupante, ya que expone una falta de concientización sobre los riesgos que devienen del problema de la acidificación de los océanos, así como seguramente sucede con otros problemas ambientales de los cuales no tenemos información de fácil acceso. En esta línea y procurando abarcar la contaminación en las aguas costeras en la provincia de Tierra del Fuego y su relación con el límite planetario de la acidificación de los océanos, diseñamos el dispositivo comunicacional, el juego de cartas, con la intención de involucrar la información que recabamos a partir de los análisis de bases de datos, y procesarlo hacia un vocabulario accesible y concientizador.

Referencias bibliográficas:

De cuenta de las referencias bibliográficas utilizadas utilizando normas de citado APA.

<https://normas-apa.org/etiqueta/normas-apa-2022/>

Bratton, B. (2021) La terraformación. Programa para el diseño de una planetariedad viable. [Fragmento del libro.](#)

Latour, B. (2018) ¿Dónde aterrizar? ¿Cómo orientarse en política?. Ed. Taurus, Barcelona.

Manovich, L. (2020) Cultural Analytics. MIT Press, Cambridge Massachusetts. Selección de la cátedra.

Diodato, S. (2013) Respuestas de Especies Locales a Procesos de Eutrofización en la zona costera próxima a la ciudad de Ushuaia, Tierra del Fuego.

<https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/428/Tesis%20Diodato%2c%20S..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Esteves, J. L. *et. al.* Evaluación preliminar de la contaminación en la zona costera de la provincia de Tierra del Fuego.

<https://patagonianatural.org.ar/wp-content/uploads/2021/04/EVALUACION-PRELIMINAR-DE-LA-CONTAMINACION-EN-LA-ZONA-COSTERA-DE-LA-PROVINCIA-DE-TIERRA-DEL-FUEGO.pdf>

Gobierno de Argentina (2022) *Temperatura del mar en superficie*.

<https://www.argentina.gob.ar/inidep/temperatura-del-mar-en-superficie>

CADIC CONICET (16 de abril de 2019). *Algas pardas y efluentes urbanos*.

<https://cadic.conicet.gov.ar/algas-pardas-y-efluentes-urbanos/>

Copernicus Marine Service, *Global Ocean acidification - mean sea water pH time series and trend from Multi-Observations Reprocessing*

https://data.marine.copernicus.eu/product/GLOBAL_OMI_HEALTH_carbon_ph_area_averaged/description?view=-&task=results&product_id=-&option=-

Ecología y Media. *Tecnologías digitales, responsables del 4% de las emisiones de gases de efecto invernadero*

<http://www.ecologiaymedia.info/tecnologias-digitales-responsables-del-4-de-las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero/>

Instituto Provincial de Análisis de Estadísticas y Censos (2022). *Provincia de Tierra del Fuego AeIAS. Años 2001-2022*.

https://ipiec.tierradelfuego.gob.ar/wp-content/uploads/2022/08/14_3_02_Establecimientos_industriales_rama_TDFeIAS_2001_2022-1.xlsx

Instituto Provincial de Análisis de Estadísticas y Censos (2022). *Estadísticas económicas*.

<https://ipiec.tierradelfuego.gob.ar/estadisticas-economicas-2/>

Instituto Provincial de Análisis de Estadísticas y Censos (2022). *Estadísticas sociales y demográficas* <https://ipiec.tierradelfuego.gob.ar/estadisticas-sociales-y-demograficas/>

Nature ecology & evolution (07 de julio de 2022). *A global horizon scan of issues impacting marine and coastal biodiversity conservation*.

<https://www.nature.com/articles/s41559-022-01812-0>

Weather Spark. *Descarga de datos meteorológicos de Ushuaia*.

<https://es.weatherspark.com/download/27291/Descargar-datos-meteorol%C3%B3gicos-de-Ushuaia-Argentina>

Windham-Myers, L. *et. al.* (2020) A Blue Carbon Primer, en

<https://www.routledge.com/A-Blue-Carbon-Primer-The-State-of-Coastal-Wetland-Carbon-Science-Practice/Windham-Myers-Crooks-Troxler/p/book/9780367893521>

Anexo:

De cuenta de cualquier visualización que no haya sido justificada ni mostrada a lo largo de la fundamentación teórica.