

EN EL MARCO DEL

2^{DO} FORO AMBIENTAL 2022

VOLUMEN

1



PERSPECTIVAS TERRITORIALES Y GOBERNANZA EN LA TRANSICIÓN

II Foro Ambiental Perspectivas territoriales y gobernanza en la transición I /
Roberto Bustos Cara ... [et al.]; compilación de Aloma Sartor ... [et al.]. - 1a ed. -
Ciudad Autónoma de Buenos Aires : edUTecNe, 2023.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-8992-20-4

I. Medio Ambiente. 2. Educación Ambiental. I. Bustos Cara, Roberto. II. Sartor, Aloma,
comp.
CDD 344.046



Universidad Tecnológica Nacional - República Argentina

Rector: Ing. Rubén Soro

Vicerrector: Ing. Haroldo Avetta

Secretaría Académica y Posgrado: Mg. Ing. Liliana Cuenca Pletsch

Secretario de Ciencia y Tecnología: Ing. Omar Del Gener

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Bahía Blanca

Decano: Ing. Alejandro Staffa

Vicedecano: Mg. Ing. Carlos Vera

Secretario Académico: Mg. Ing. Carlos Vera

Secretaría de Ciencia y Tecnología: Dra. Marta Vidal

Directora Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental: Mg. Ing. Aloma Sartor

Director Grupo de Estudio Ambiente, Química y Biología: Dr. Horacio
Campaña



eduTecNe-Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional

Coordinador General a cargo: Fernando H. Cejas

Comité Editorial

Volumen I: Aloma Sartor; Roberto Bustos Cara

Volumen II: Patricia Benedetti; Mariana González

Revisión y corrección de estilo: Marta Danza

Armado, diagramación y diseño: Vanesa Pinto Sartor



Queda hecho el depósito que marca la Ley N° 11.723

© eduTecNe, 2022

Sarmiento 440, Piso 6 (C1041AAJ) Buenos Aires, República Argentina Publicado Argentina - Published in Argentina
Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un
sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia,
grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos
puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

II Foro Ambiental 2022

Perspectivas territoriales y gobernanza en la transición

Comité Organizador

Mg. Ing. Aloma Sartor
Dr. Roberto Bustos Cara
Dr. Sergio Zalba
Dr. Horacio Campaña
Dr. Jorge Marcovecchio
Mg. Ing. Olga Cifuentes
Mg. Ing. Mariana González

Comité Evaluador

Dr. Andrés Arias
Dr. Roberto Bustos Cara
Dr. Horacio Campaña
Dr. German Céspedes
Dra. Silvia de Marco
Lic. Marta Danza
Dra. Karina Ferrando
Lic. Ariel Filadoro
Arq. Alberto Jurgeit
Ing. Luis Hernández
Dr. Claudio Lexow
Dr. Jorge Marcovecchio
Dr. Walter Melo
Ing. Marcelo Musotto
Dra. Cecilia Panigatti
Dr. Marcelo Pereyra
Dr. Enrique Puliafito
Esp. Milena Uribe Echevarría



CONTENIDO

1

INTRODUCCIÓN

■ Comité Organizador, Segundo Foro ambiental.

2

DESAFÍOS PENDIENTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NUEVA AGENDA AMBIENTAL

■ Aloma Sartor y Mariana González

3

EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS

3.1 NACIMIENTO Y EVOLUCIÓN DEL GEIA

■ Aloma Sartor y Carlos Frank

3.2 POR QUÉ Y PARA QUÉ EL GEIA

■ Aloma Sartor y Carlos Frank

3.3 LAS DIMENSIONES ORDENADORAS DEL TRABAJO EN EL GRUPO

■ Aloma Sartor y Carlos Frank

3.4 EL ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA Y LOS DESAFÍOS

■ Aloma Sartor y Carlos Frank

3.5 LA EVOLUCIÓN DEL GEIA QUÍMICA- GEAQB

■ Horacio Campaña

4

CAMBIO CLIMÁTICO: MITIGACIÓN, ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO Y CÓMO NOS AFECTA? MANIFESTACIONES EN ARGENTINA Y LA REGIÓN

■ Noelia Torres

ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN RESIDENCIAS E INSTITUCIONES

■ Carlos Pistonesi

PLANES DE RESPUESTA AL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU COMPONENTE DE MITIGACIÓN. HUELLA DE CARBONO

■ Mariana González y Lucía Castro

PROCESOS ACUMULATIVOS NO SOSTENIBLES: CAMBIO CLIMÁTICO Y CONTAMINANTES PERSISTENTES COMO PARADIGMAS

■ Lautaro Gironés

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS ECOSISTEMAS

■ Jorge Marcovecchio

CAMBIO CLIMÁTICO, ¿POR QUÉ NECESITAMOS IMPLEMENTAR ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN?

■ Aloma Sartor



5

CONVERSATORIO I: UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL MARCO DE LA SOSTENIBILIDAD

5.1 PANELISTAS

- **Cecilia Panigatti**
¿CUÁL ES EL PAPEL DE LA UNIVERSIDAD ANTE LOS RETOS DE LA SUSTENTABILIDAD?
- **Marta Vidal**
¿LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN MEDIO AMBIENTE SURGEN A PARTIR DE UNA NECESIDAD DE LA SOCIEDAD?
- **Pablo Girón**
LA SOSTENIBILIDAD EN LA CURRÍCULA DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UTN
- **Patricia Benedetti**
UNA MIRADA HACIA NUESTRA FACULTAD... ¿CÓMO ESTAMOS EN EL TRATAMIENTO DEL TEMA MEDIO AMBIENTE EN LAS ASIGNATURAS?
- **Mariana González**
PERCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES SOBRE SU FORMACIÓN AMBIENTAL

MODERADORES: Horacio Campaña y Aloma Sartor

5.2 ENFOQUES GENERALES LA EVOLUCIÓN DE LA CIENCIA

- **Horacio Campaña**

UNIVERSIDAD Y EDUCACIÓN AMBIENTAL: reflexiones sobre el desafío de la transversalidad de saberes para la formación de profesionales con compromiso ambiental

- **Macarena Verna**

5.3 TRABAJO DE LOS GRUPOS

REFLEXIONES SOBRE UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL MARCO DE LA SOSTENIBILIDAD

GRUPO 1:

Moderadores: Liberto Ercoli y Silvina Medus
Participantes: Jorge Marcovecchio; Aloma Sartor; Carlos Frank; Sergio Zalba; Pablo Giron; Roberto Bustos Cara; Pamela Blazquez

GRUPO 2:

Moderadores: Macarena Verna y Cecilia Panigatti
Participantes: Cecilia Morgade; Olga Paez; Martín De Charras; Karina Ferrando

GRUPO 3:

Moderadores: Daniela Escudero y Sonia Perata
Participantes: Adrián Azzurro; Horacio Campaña; Olga Cifuentes; Eduardo Guillermo; Marcelo Musotto; Alejandro Staffa; Marta Vidal

GRUPO 4:

Moderadores: Mariana González y Noelia Torres
Participantes: Patricia Benedetti; Maximiliano Bidegain; Danna Gallego; Brenda Postemsky; Pablo Postemsky; Lucía Rumi; Sandra Ulacco; Echevarría Uribe

5.4 CONCLUSIONES

UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL MARCO DE LA SOSTENIBILIDAD

- **Horacio Campaña**



6

CONVERSATORIO II: GOBERNANZA Y DESAFÍOS SOCIOAMBIENTALES EN LA REGIÓN: ASPECTOS CLAVE, LIMITANTES Y OPORTUNIDADES

6.1 INTRODUCCIÓN

GOBERNANZA Y DESAFÍOS SOCIOAMBIENTALES EN LA REGIÓN: ASPECTOS CLAVE, LIMITANTES Y OPORTUNIDADES

■ Sergio Zalba

6.2 PANELISTAS

SOSTENIBILIDAD DE LA GESTIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

■ Olga Cifuentes

LA PRODUCCIÓN HORTÍCOLA Y LOS CONFLICTOS POTENCIALES EN EL USO DEL AGUA DEL RÍO SAUCE CHICO

■ Pablo García

EUTROFIZACIÓN EN EL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA: NATURAL O ANTRÓPICA

■ Jorge Marcovecchio

RESIDUOS ESPECIALES DE GENERACIÓN UNIVERSAL (REGU)

■ Rossana Epulef

6.3 CONCLUSIONES

GOBERNANZA Y DESAFÍOS SOCIOAMBIENTALES EN LA REGIÓN: ASPECTOS CLAVE, LIMITANTES Y OPORTUNIDADES

■ Sergio Zalba

7

GOBERNANZAS. CONVERGENCIAS Y CONFLICTOS

7.1 DEL DICHO AL HECHO: ACERCANDO RESULTADOS ACADÉMICOS A LA CALLE

■ Carlos Frank

7.2 REFLEXIONES SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO EN CONTEXTO DE TRANSICIÓN E INCERTIDUMBRE. CAMBIO DE EPISTEME

■ Roberto Bustos Cara

8

CONCLUSIONES.

LA GOBERNANZA EN LOS TIEMPOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA TRANSICIÓN

■ Aloma Sartor



INTRODUCCIÓN

Segundo Foro Ambiental.



INTRODUCCIÓN

Este libro es el resultado del **SEGUNDO FORO AMBIENTAL 2022**

PERSPECTIVAS TERRITORIALES Y GOBERNANZA EN LA TRANSICIÓN

desarrollado desde el 19 al 23 de septiembre en la Facultad Regional Bahía Blanca de la Universidad Tecnológica Nacional y **organizado por el Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA), el Grupo de Estudio de Ambiente, Biología y Química (GEAQyB) y el Instituto Argentino de Oceanografía (IADO) perteneciente al CONICET.**

EL OBJETIVO PRINCIPAL DEL FORO FUE GENERAR ESPACIOS DE DIÁLOGO SOBRE LA CRISIS DE SUSTENTABILIDAD Y LOS DESAFÍOS EN LA TRANSICIÓN, EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y DE UN PROFUNDO CAMBIO TECNOLÓGICO.

EL PRIMER FORO AMBIENTAL 2019

GOBERNANZA DE LOS PROCESOS GLOBALES E INCERTIDUMBRES. LOS TERRITORIOS, COMO ESPACIOS CON PROTAGONISMO

se organizó como una actividad convocante a los GEIA y GEAQyB, conformando un espacio que estuviera destinado a generar una oportunidad de reflexión sobre la relación entre los procesos globales, como el Cambio Climático y las respuestas locales. Este Foro permitió también compartir las experiencias metodológicas y los trabajos desarrollados por los grupos. Esta actividad se complementó con un ciclo de formación de educación ambiental, destinado a docentes de nivel medio.



En los dos Foros el denominador común ha sido generar oportunidades de comunicación y diálogo reflexivo sobre los procesos de cambio, transición y sus efectos en los territorios. En síntesis, considerar la preponderancia de los procesos de transformación global, sus consecuencias y las acciones locales en diálogo con las acciones territoriales cercanas, por ejemplo, la inclusión de procesos formativos dentro de la universidad como impulsores de cambios globales.

En el **Foro Ambiental 2022**, se cambió el formato de exposición y discusión posterior, para proponer concentrarnos en espacios de diálogo que se denominaron **Conversatorios**.

Estos cambios resultan de un reconocimiento de la necesidad de escucharnos y pensar juntos para formar nuevas líneas de trabajo o ajustar las que estamos desarrollando, a partir de reconocer el contexto de incertidumbre en el que vivimos. Incertidumbre que se manifiesta por ejemplo, en la necesidad de construir nuevas formas de trabajo con otras disciplinas, para abordar una realidad constantemente cambiante: la crisis climática, la pos pandemia, la irrupción de las tecnologías I 4.0 y la guerra, todos procesos globales que impactan o impactarán en los territorios locales.

Los ejes de trabajo de los **Conversatorios** priorizaron considerar cómo estos cambios impactan en los procesos formativos dentro de la Universidad, para identificar barreras y oportunidades y, de este modo, reflexionar sobre la evolución y la gobernanza territorial de los problemas ambientales en las comunidades locales.



En el marco del Foro 2022 también se desarrolló, en los tres primeros días, un **CICLO DE CHARLAS**. Esta actividad inicial permitió presentar un conjunto de temas relacionados con el lema principal del Foro. Dichas presentaciones se convirtieron en la introducción a los objetivos y desafíos planteados posteriormente en los **CONVERSATORIOS** y estuvieron destinadas a la comunidad universitaria y al público en general, abordando diferentes tópicos relacionados con el cambio climático: huella de carbono, mitigación y adaptación; la transición energética y eficiencia energética; los procesos de degradación de ambientes y la gestión de residuos en la perspectiva de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS).

Los últimos dos días se desarrollaron dos Conversatorios, como nueva experiencia de construcción de conocimiento a partir de proponer un espacio y tiempo para intercambiar conceptos y construir análisis compartidos con una dinámica de presentaciones cortas de los panelistas invitados.

Se convocaron panelistas y se eligieron con ellos los temas que serían presentados por cada uno. Estos, no intentaban cubrir todas las dimensiones del problema que se abordaba en cada conversatorio, sino que sólo estaban destinados a abrir un intercambio con los asistentes. La dinámica desarrollada permitió ampliar y diversificar los enfoques, visibilizar algunos de los aspectos relevantes y transversales que se convierten en barreras para superar problemas socioambientales persistentes y enfrentar procesos de transformación o en cambios positivos que se han dado en el territorio; así mismo, repensar el rol de la Universidad y las carreras tecnológicas en particular, ante los desafíos de la crisis ambiental, climática y social.



CONVERSATORIO 1:

UNIVERSIDAD, CIENCIA
Y TECNOLOGÍA
EN EL MARCO DE LA
SOSTENIBILIDAD

OBJETIVO:

Problematizar la relación entre la ingeniería y el ambiente, reflexionando sobre el lugar que ocupan los problemas ambientales o la dimensión ambiental en la formación de las carreras de grado, en el desarrollo de la investigación y de las actividades de vinculación tecnológica.



CONVERSATORIO 2:

- DIAGNÓSTICO TERRITORIAL
- ANÁLISIS DE LA GOBERNANZA EN LA CONSTRUCCIÓN TERRITORIAL
- COMUNIDADES, PARTICIPACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

OBJETIVO :

Fortalecer un espacio de intercambio de perspectivas interdisciplinarias, de reflexión y enriquecimiento de diagnósticos sobre los procesos naturales, sociales, económicos-productivos, políticos-institucionales y ambientales que se evidencian en el territorio con relación directa o indirecta en los cambios globales.



La publicación de las disertaciones y respectivas conclusiones asume como título homónimo ***PERSPECTIVAS TERRITORIALES Y GOBERNANZA EN LA TRANSICIÓN*** y se encuentra dirigida a **compartir los análisis y reflexiones surgidos como resultado de las experiencias de intercambio construidas en los espacios de interacción del presente Foro Ambiental 2022.**

El libro, armado en **dos volúmenes**, **recopila en el primero los informes de todas las actividades desarrolladas en la semana del Foro Ambiental 2022** y en el segundo **agrupa todos los artículos completos y revisados por pares, presentados en el marco del Foro.**



**DESAFÍOS PENDIENTES
PARA LA CONSTRUCCIÓN
DE UNA NUEVA AGENDA
AMBIENTAL**

*Aloma Sartor
Mariana González*

REPENSAR LA AGENDA:

DESAFÍOS ACADÉMICOS Y DE INVESTIGACIÓN EN LOS PROCESOS DE CAMBIO

En los últimos años se evidencia un crecimiento de temas relacionados con la agenda climática y ambiental en las actividades de investigación y de vinculación universitaria. Sin embargo los desafíos del cambio climático requieren urgentes procesos de transformaciones cualitativas que atraviesan todos los aspectos sociales. En el mejor de los escenarios, los desafíos en las siguientes décadas alcanzarán todos los aspectos de la vida social y productiva y serán de una magnitud extraordinaria; en el peor, mantendremos el mismo estilo de vida y de producción, aunque se profundizarán en las próximas décadas los problemas ambientales y la conflictividad. En el medio hay un abanico de posibilidades. Es imperioso trabajar en la construcción de capacidades nuevas para involucrarse en cualquiera de estos escenarios, comprendiendo la necesidad de entender las formas de operar en el contexto del cambio climático, la transición y el riesgo que esto implica.

En especial en las formaciones de base tecnológica se requiere construir conocimiento y competencias en un contexto teórico que visibilice los marcos epistemológicos, valores, principios, objetivos y metas en los que se desarrollan o aplican los sistemas tecnológicos en el marco de las alternativas en la transición energética (Bertinat, 2022).

Para la Universidad, la posibilidad de desarrollar trabajos en el territorio se convierte siempre en un laboratorio que aporta información para la construcción de conocimiento contextualizado. Las experiencias de trabajos vinculados con la agenda climática permiten analizar en la escala territorial cercana, la gobernanza de los procesos de transición, donde intervienen además de los aspectos tecnológicos, las relaciones con otras dimensiones de las organizaciones (económicas, productivas, culturales, normativas, tecnológicas y ambientales en tanto condiciones naturales y/o artificiales). Estas experiencias constituyen valiosos insumos para reflexionar sobre cómo discurre el cambio (en el caso de que éste suceda) en los ámbitos donde se desarrollan los trabajos.

Las experiencias sobre la construcción e implementación de planes de mitigación o adaptación al cambio climático, en organizaciones o en territorios, ponen en evidencia no sólo las barreras económicas sino, las que están atravesadas por resistencias culturales, de



desconocimiento, de poder, de organización fragmentada, de acceso a la información, entre otras. Si se pretende construir escenarios de transición, es necesario entender cómo se expresa ésta, no es un camino único sino que son y serán resultado de diferentes racionalidades: en unos casos, definidos desde una lógica de poder dominante cuyo objetivo es cambiar la fuente energética sin modificar la estructura de control centralizada, o en otros, como experiencias diversas y alternativas, de procesos con control distribuido, a partir de una lógica de acceso democrático a la energía, vista ésta como derecho vital para todos los seres vivos (Svampa y Bertinat, 2022).

Se trata entonces del enorme desafío de hacer visibles los marcos conceptuales y de valores inherentes a la definición de metas u objetivos, no tan habituales en los espacios de gestión institucional tecnológicos, sin embargo la dimensión de la crisis ambiental global conlleva diversas oportunidades para repensar el rol de las tecnologías y de la ciencia en este contexto.

¿Qué proyectamos para una civilización estructurada a partir de nuevas energías?; no se trata de mantener iguales formas

productivas, de consumo o de organización de las ciudades, entre otras, ya que la presión sobre la naturaleza no lo soportaría (CEPAL, 2021). Tampoco la transición sustentable se construirá automáticamente con el desarrollo de las energías renovables solamente.

En todos los casos, comprender cuándo y en qué contextos surgen las oportunidades para construir un cambio hacia metas de sostenibilidad, requiere identificar a quiénes benefician y a quiénes afectan, cuáles son los actores que perciben la necesidad de alcanzarlo a través de sus propias acciones, cuáles son sus fundamentos, qué lugar ocupan o qué sector representan. Asimismo, implica comprender si estas alternativas constituyen oportunidades para fortalecer posiciones personales o colectivas, frente a otras amenazas; quiénes son los sectores y actores que representan una barrera, cuáles son sus fundamentos y si éstos son compatibles con otras alternativas positivas.

La expresión de un cambio ocurre no sólo a partir de su definición científico-tecnológica o a partir de la existencia de diversos argumentos y evidencias racionales en relación a un problema; las acciones están vinculadas a decisiones y éstas, están sostenidas por un conjunto de condiciones que exceden el campo racional y se inscriben en un contexto de poder. La transición, se trata de una construcción compartida y consensuada que permita modificar acciones para definir cómo transitar esa propia transformación a partir de reconocer desde donde se parte, en qué contexto y con qué recursos (surgen acá nuevamente los aspectos económicos, los contextos normativos e institucionales, las lógicas de poder, las condiciones que ofrecen estabilidad y seguridad, etc.).

DESAFÍOS PENDIENTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NUEVA AGENDA AMBIENTAL

De igual forma, el desafío para las Universidades es construir un tránsito hacia un contexto formativo donde las actividades de investigación, de vinculación y de formación académica, se conviertan en un vector social impulsor de una transición climática, respetuoso de la vida, reconociendo y valorando la diversidad sociocultural, impulsando la reducción del consumo, incorporando el riesgo y creando procesos y sistemas sustentables; pero por sobre todo, en el contexto de la educación tecnológica, el primer paso es visibilizar los paradigmas que sostienen las respuestas tecnológica y realizar una transición hacia una perspectiva ecosocial de la ciencia y la tecnología.

Lo expuesto intenta explicar el permanente desafío en la construcción de conocimiento transdisciplinario, en el marco de la agenda climática, el cambio, la incertidumbre y el riesgo, tanto para la comprensión de los efectos que estos procesos generan en el territorio, como para iniciar un camino de transición dentro del propio ámbito universitario. Por lo tanto, a modo de aproximar algunas ideas para construir un enfoque integrador situado en contexto y con la intención de abordar algunos desafíos próximos en el ámbito universitario en general y, en particular, en las carreras de Ingeniería, se consideran para las diferentes dimensiones de formación las siguientes propuestas:



ACADÉMICAS

Incentivar oportunidades de actividades con las cátedras y los departamentos de las carreras de grado, con el objetivo de transversalizar la dimensión ambiental en la formación académica de los estudiantes de Ingeniería.

Buscar oportunidades de trabajo intercátedra a partir del tratamiento de un problema real (contextualizado). Todos los trabajos finales de carrera deberían pasar por una instancia de reflexión sobre su relación con el contexto, con la dimensión ambiental y climática, social-cultural, política-institucional y económica-productiva con el objetivo de hacer visible la materialidad necesaria y sus efectos, comprendiendo que todos ellos interactúan y es desde donde se reconstruye el problema.

Reflexionar sobre las oportunidades para incluir la dimensión ambiental en los procesos de aprendizaje y su valoración en el marco de las competencias, no sólo en términos de competencia blanda como una formación ética más vinculada a la concientización (y en vinculación a las competencias genéricas), sino como parte intrínseca de su formación dura (en cuanto a las competencias específicas), de tal modo que posibilite pensar en ingenieros capaces de desarrollar acciones disruptivas (no conformándose con hacer lo mismo más prolijo, sino también aplicando un pensamiento divergente a la construcción del problema para actuar en consecuencia).

Evaluar la alternativa de formar un equipo de tutores tecnológicos de actuación transversal a todas las carreras y cátedras, que dinamicen los vínculos, identifiquen oportunidades de articulación entre diferentes áreas de formación universitaria y puedan llevar adelante experiencias formativas sustentables con los alumnos.

DESAFÍOS PENDIENTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NUEVA AGENDA AMBIENTAL

Incentivar y generar espacios curriculares para vincular las oportunidades extracurriculares de la formación, por ejemplo participando en proyectos, en voluntariados, en trabajos que desarrollan los grupos de investigación, en concursos, u otras instancias no formales.

Organizar espacios de diálogo con los estudiantes, concursos, muestras de producciones, exposiciones de arte, relacionados a problemáticas ambientales y alternativas, con soluciones tecnológicas sustentables.

DE INVESTIGACIÓN

Incorporar nuevas formas de comunicación destinadas a concientizar e instalar en la comunidad universitaria la agenda ambiental y climática y su relación con la Ingeniería y las tecnologías, usando redes sociales y otras tecnologías de la comunicación que permitan permear transversalmente en la comunidad.

Desarrollar metodologías de trabajo interdisciplinario o transdisciplinario.

Iniciar el análisis de la potencialidad de construir procesos sostenibles a partir del impacto causado por la disrupción de las tecnologías digitales y/o el riesgo de acelerar o controlar procesos destructivos que impulsan los cambios globales o territoriales, a partir de la inserción de la transformación digital y las tecnologías de la revolución 14.0..

Revisar la perspectiva integral del riesgo en la formación y la práctica profesional de la Ingeniería, incluyendo los escenarios de la agenda climática.

Impulsar el desarrollo de sistemas de alerta temprana. Iniciar el análisis de la posibilidad de construir procesos sostenibles explorando la disrupción de las tecnologías digitales.



Como se expresó anteriormente, en el ámbito universitario es imperiosa la necesidad de impulsar oportunidades de crear espacios de trabajos y estudios intercátedras e interdisciplinarios que propicien la construcción de nuevas propuestas de gestión tecnológica centradas en la sostenibilidad, explorando la disrupción de las tecnologías digitales y su potencial transformador aplicados en contexto de sustentabilidad por sobre el exclusivo y dominante enfoque productivista.

REFERENCIAS:

Bertinat, P.; Argento. M (2022). "Perspectivas sobre energía y transición", en La transición energética en la Argentina. Compiladores: Svampa y Bertinat. Edit. Siglo XXI. ISBN 978.987-801-133-2

IPCC (2022). "Climate Change 2022. Impacts, Adaptations and Vulnerability". Working Grupo II. UNEP, WHO. en: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>

Messner, D. (2021). "Sustainability in the Digital Age", en: <https://www.youtube.com/watch?v=VpFgNZSwm-A&t=18s>

Santarius, T. (2022) "Digitalización para la sustentabilidad", en: <https://digitalization-for-sustainability.com/>

Svampa, M y Bertinat, P. (2022). "La transición energética en la Argentina". Compiladores Edit. Siglo XXI. ISBN 978.987-801-133-2



EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS

3.1 a 3.4

*Aloma Sartor
Carlos Frank*

3.5

Horacio Campaña

3.1

NACIMIENTO Y EVOLUCIÓN DEL GEIA

Los problemas del desarrollo y la profunda crisis ambiental, han puesto en evidencia las limitaciones de los modelos clásicos del conocimiento disciplinar. La evolución de estos problemas han cambiado también las concepciones sobre el ambiente. En ese proceso, la creación del concepto de *sustentabilidad*¹ en su origen ha sido la expresión de una búsqueda teórica para definir metas a partir de una perspectiva epistemológica antropocéntrica:

¿cómo seguir haciendo lo mismo pero de una forma que reduzca los efectos negativos sobre el entorno?

una expresión amplia sin anclaje territorial, que no interpelaba el modelo y que fue apuntalada desde el centro de la arquitectura institucional de Naciones Unidas. Las profundas evidencias del cambio climático y de otros procesos de cambio global relacionados con la acción antrópica y que ponen en riesgo la civilización misma, han impulsado en estas últimas décadas, nuevos conocimientos, enriqueciendo y permeando la agenda y

las propias instituciones internacionales con las ciencias de la complejidad². Esto también tiene efectos sobre las estructuras institucionales científicas tecnológicas que han empezado a incorporar en sus valoraciones, el trabajo interdisciplinar o transdisciplinar³.

En este marco, se entiende lo ambiental como un campo de conocimiento en construcción, resultado de la presencia humana como parte de la naturaleza y problematizando esa interacción. También lo ambiental, sustantivado, como expresión de un problema que resulta por las interrelaciones de un conjunto de dimensiones: SOCIOCULTURAL, ECONÓMICA-PRODUCTIVA, POLÍTICA-INSTITUCIONAL Y AMBIENTAL (NATURAL Y ARTIFICIAL).

Esta perspectiva implica un aprendizaje de trabajo y de creación de conocimiento desde otro lugar, en relación a la formación y práctica tradicional; se trata entonces de la construcción del problema entre las diferentes disciplinas como un “objeto de



estudio” compartido; en ese marco, no ya como sumas de aportes de conocimientos de cada una de las ciencias, sino como resultado de la concurrencia de ellas para definir un problema común y volver a replegarse, modificando entonces, su propio campo de conocimiento (los ingenieros tienen que seguir haciendo ingeniería, pero antes, permitirse redefinir el problema en el que trabajan en co-construcción con otras disciplinas).

En particular en el campo tecnológico las formaciones han estado dirigidas a definir procesos, gestionando, eligiendo o diseñando tecnologías y sistemas insertos en todos los aspectos de la vida y de los sistemas productivos creados.

En particular en el campo tecnológico las formaciones han estado dirigidas a definir procesos, gestionando, eligiendo o diseñando tecnologías y sistemas insertos en todos los aspectos de la vida y de los sistemas productivos creados. Este hacer resulta de la concurrencia de una formación basada en campos de conocimientos de diferentes ciencias y sus productos se insertan en la economía, la producción, la salud, la organización de la vida en la comunidad, entre otros; sin embargo, aunque el medio físico natural, aporta materiales, energía y servicios ecosistémicos,

la perspectiva de la formación es en general, aún antropocéntrica. Su evolución siempre ha estado en un contexto de marcos epistemológicos no explícitos, esta condición ha sido para construir comprensión sobre cuál es el lugar de la Ingeniería y las tecnologías en la crisis ambiental actual, cuáles son los desafíos frente a la crisis del cambio climático, el análisis de diferentes caminos de transformación en la transición o sobre las potencialidades o riesgo de los profundos cambios tecnológicos de la mano de las tecnologías I 4.0.

A continuación se propone un análisis sobre la evolución de lo ambiental en una institución universitaria a modo de ejemplo para analizar etapas, cambios en los temas y desafíos. En este sentido, se presentan algunos de los principales antecedentes del GEIA que se consideran evidencias de cambio; en particular, en la construcción de capacidades a partir de la concurrencia de diferentes disciplinas al grupo, que implican además, un aprendizaje de trabajo compartido. También se describen algunos de los problemas ambientales y su manifestación en el territorio, que han sido disparadores del trabajo, para realizar una reflexión en el marco de esta introducción.⁴

¹ Brundtland en “Nuestro Futuro Común” ONU (1987). Sustentabilidad y sostenibilidad se usarán como sinónimos en este artículo.

² Gudiñas; Leff; Touraine; Bauman; Morin; R. García y otros.

³ Los primeros proyectos de investigación del GEIA tenían problemas para ser encuadrados en las alternativas temáticas y de categorías del sistema de CyT, que no presentaban opciones donde estuviera la concurrencia de lo ambiental, el campo tecnológico y lo social. Actualmente se evidencian cambios en ese sentido por ejemplo con la creación de programas, comisiones de evaluación y otros, que han cambiado el marco de valoración fragmentado por disciplina.

⁴ Los integrantes del GEIA (2022) son: Andrés Arias; Angela Bhon; Roberto Bustos Cara; Lucía Castro; Olga Cifuentes; Claudina Di Martino; Daniela Escudero; Rossana Epulef; Carlos Frank; Rocío Fernández; Juan José García; Mariana González; Jorge Marcovecchio; Silvina Medus; Jeremías Natale; Sonia Perata; Carlos Pistonesi; Néstor Ricchiuti; Aloma Sartor; Noelia Torres; Sergio Zalba.

3.2

POR QUÉ Y PARA QUÉ EL GEIA

¿CÓMO CRECIMOS?⁵

El grupo nace en el año 1992. Su creación no responde a una trayectoria preexistente en un campo de conocimiento vinculado al ambiente, sino a una convocatoria a las Universidades y a los centros de Ciencia y Tecnologías, realizada desde el Concejo Deliberante de la ciudad de Bahía Blanca para atender a los nuevos problemas. Esta demanda permitió reconocer tempranamente que en el ámbito de la FRBB UTN, no había capacidades formadas para intervenir en los problemas ambientales instalados en la agenda pública; como resultado de este proceso, se había constituido una Comisión Asesora de Medio Ambiente en el HCD (1990), formalizada en la Ordenanza N°6209, Código de Preservación del Medio y Control de la Contaminación Ambiental⁶, que la UTN FRBB integraba a partir de la representación en los primeros años de los Ingenieros Carlos Frank y Aloma Sartor, quienes impulsaron en paralelo la creación del **Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA)** convocando además, a los Ingenieros Químicos Horacio Campaña y Braulio Laurencena y al Dr. en Biología Sergio Zalba.

La creación del GEIA fue la toma de conciencia del protagonismo de la Ingeniería en los cambios ambientales, pero también refleja una concepción de una Universidad del Estado con presencia en el territorio que pudo priorizar este nuevo problema y tomar decisiones asignando recursos para este fin.

Los Ings. Braulio Laurencena y Horacio Campaña aportaron al grupo su formación y experiencia desde la Ingeniería Química, con las que no se contaba en la propia FRBB. Ambos trabajaron en los comienzos de su incorporación al grupo, en Biotecnologías Aplicadas: *Generación de biogás a partir de efluentes de un frigorífico* (1994). El Ing. Campaña, con amplios antecedentes de investigación en el PLAPIQUI (CONICET) inició tempranamente las actividades de investigación en el grupo; en una primera etapa, en el área residuos y en línea con las actividades de vinculación que

⁵ En este apartado sólo se realiza un análisis sobre el origen y los perfiles de las personas que fueron integrando el grupo, como una metodología para poner en relieve la complejización de los problemas en el territorio.

⁶ Vale señalar que, hasta entonces, no existían leyes que regularan o reconocieran los problemas ambientales en general y en particular, los que podían surgir de las actividades de un polo industrial químico petroquímico, como el que se había instalado en la ciudad de Bahía Blanca.



realizaba el grupo con los municipios de la región; posteriormente, en paralelo con el desarrollo de su carrera de doctorado, con investigaciones centradas en los procesos de degradación biológica con el tratamiento de diferentes sustratos orgánicos con el abordaje de diferentes problemáticas regionales. Estos estudios permitieron consolidar su investigación en el laboratorio de química de la FRBB. Asimismo, el Dr. Sergio Zalba, desde su formación en las Ciencias Biológicas, integra al grupo

conocimientos sobre la dimensión de la diversidad biológica, el diseño y gestión de áreas protegidas, el mantenimiento de servicios ecosistémicos y la conservación de recursos naturales. A través de sus actividades de investigación mantiene vínculos con organismos nacionales e internacionales del ámbito ambiental que permitieron enriquecer, principalmente, el aprendizaje en la formación de grado y de posgrado.



Integrantes del GEIA 2022

Sin embargo, el desafío excedió la ampliación de los conocimientos de los profesionales del grupo y en el marco de sus primeros trabajos, se tomó conciencia de que los temas ambientales debían incorporarse en las capacidades formadas en las carreras de base. Por lo tanto, entre los aspectos que se tomaron en cuenta para definir los objetivos del grupo se identificaron, el rol de la universidad pública en relación a los problemas de desarrollo y la necesidad de agregar nuevos temas en los procesos formativos de las carreras dentro de la Universidad. Esta perspectiva de que lo ambiental debía sumar a los conocimientos existentes y el perfil de los trabajos en el primer período, muestra la fuerte expresión disciplinar tradicional de los primeros años.

Un proceso transformador, que contribuyó a la consolidación y crecimiento del GEIA, se dio a partir de la relación establecida desde el año 1998 con el Dr. Roberto Bustos Cara, quien inicia su participación primero, como director de tesis de la Ing. Aloma Sartor finalizada en el año 2000. En esta fecha se firma un Convenio con el departamento de Geografía de la Universidad Nacional del Sur con el Proyecto "Territorio, innovación y gobernabilidad. Las mediaciones territoriales del desarrollo local", dirigido por el Dr. Bustos Cara, quien posteriormente, aportó su experiencia en la dirección de proyectos de investigación en el GEIA desde el año 2007. Su trayectoria académica y en investigación, contribuyó a los vínculos con otras instituciones nacionales e internacionales pero, por sobre todo, aportó el análisis de la gobernanza de los procesos donde interviene la gestión tecnológica en el ambiente.

Entre los años 2004 y 2005, la Facultad Regional Bahía Blanca presentó a los procesos de acreditación de la CONEAU todas sus carreras de Ingeniería y accedió al Programa de Fortalecimiento de las Ingenierías (2006); esto permitió incorporar

a la Mg. Ing. Olga Cifuentes, con extendida experiencia vinculada a la gestión del agua y a la Mg Ing. Daniela Escudero, especializada en puertos. En el año 2010 la integración de la especialista en Sistemas de Información Geográfica (SIG), Lic. Silvina Medus, constituyó otra valiosa incorporación por la creciente importancia de estos sistemas en el desarrollo de los estudios ambientales.

Se inicia el trabajo en una nueva línea que también respondía a un creciente conflicto público en relación al agua, con el proyecto "Conflictos y política de gestión del agua. Gobernanza territorial y desarrollo en torno a la crisis del recurso" (2007), con dirección del Dr. Bustos Cara y codirección de Mg. Aloma Sartor. Para el grupo fue el inicio de un aprendizaje que excedía los aspectos técnicos para incorporar gradualmente otras dimensiones del problema. Estos proyectos acompañaron la evolución del conocimiento a nivel mundial en los conflictos alrededor del agua con el objeto principal de comprender esta problemática y las formas de sus manifestaciones en el territorio, desde la perspectiva de la gestión integrada de los recursos hídricos. Así en el año 2009, la UTN se incorpora a la Red



Arg Cap-Net, la que articula con la Red Latinoamericana de Desarrollo de Capacidades para la Gestión Integrada del Agua, LA- WETnet, que también se constituyó como una oportunidad de ampliar la perspectiva sobre el tema.

Otra acción que impactó en la ampliación y crecimiento del GEIA, fue favorecida a partir de organizar y coordinar desde el grupo, la Maestría y Especialización en Ingeniería Ambiental (2007); nuevamente, la decisión política universitaria de la Facultad de que estas carreras de posgrado sean una capacitación gratuita, para todos los egresados y docentes de la UTN, permitió a partir del año 2013, contar con la formación de posgrado de ex becarias que en su etapa de estudios de grado, habían transitado un recorrido de capacitación en el grupo: Lic. Rossana Epulef, Lic. Noelia Torres e Ing. Mariana González; también a docentes como la Lic. en Geología Claudina Di Martino y la Lic. Milena Uribe Echeverría quienes ya integraban el grupo y a los Ings. Néstor Ricchiuti y Carlos Pistonesi que se incorporaron posteriormente. A diferencia de la etapa anterior, cuando se obtuvieron cargos por el PROMEI destinados a incorporar profesionales, los recursos formados en este caso no pudieron ser retenidos en su totalidad, lo que evidencia un aspecto de vulnerabilidad en el presente y de cara al futuro amenaza la sustentabilidad de la actividad del grupo.

Este proceso de formación en materia ambiental, no sólo tuvo impacto en el ámbito universitario, sino también, en la incorporación de integrantes del grupo, becarios y graduados del posgrado a la actividad pública o privada, en organismos públicos y empresas.⁷

En el año 2016 se realizó una presentación para reconocimiento como grupos UTN separando el grupo original en el GEIA, con la dirección de la Mg. Aloma Sartor y codirección de la Mg. Olga Cifuentes y el Grupo de Estudio de Ambiente, Química y Biología⁸ (GEAQyB) dirigido por el Dr. Horacio Campaña y codirigido por la Ing. Patricia Benedetti.

El GEAQyB se propuso, entre sus principales objetivos: continuar los trabajos de investigación aplicada en el área de

biotecnologías (biocombustibles, en particular hidrógeno y metano); ampliar la investigación en calidad de aguas de consumo y alimentos con énfasis en la producción ecológica; continuar los trabajos de investigación en el tratamiento de residuos agroindustriales y el reciclado de materiales y energía (biofertilizantes y biogás) mediante sistemas naturales de bajo impacto ambiental; iniciar estudios de eficiencia energética, especialmente en los procesos de conversión de biogás en electricidad, aplicando tecnologías no convencionales (esta estrategia tuvo como objeto buscar las mejores condiciones institucionales para poder consolidar cada área, aunque el objetivo debía ser continuar con la articulación y complementación de las principales actividades que realizan ambos grupos).

⁷ Municipio: formación de responsables políticos de las áreas de ambiente y profesionales de los equipos técnicos, Armada Argentina (personal oficial y profesional civil).

En el año 2019 los dos grupos organizaron el 1° Foro Ambiental: “Gobernanza de los procesos globales e incertidumbre. Los territorios como espacios con protagonismo”, con el primer objetivo de crear un espacio para compartir con la comunidad universitaria las líneas de trabajo de los dos grupos en la FRBB, aunque quedó abierto a la comunidad y, además, se complementó con un ciclo de formación de Educación Ambiental destinado a docentes. La propuesta de Foro estaba vinculada a pensar la relación entre los procesos globales como el Cambio Climático, y las respuestas locales frente a ellos, así como experiencias metodológicas o trabajos que se estaban desarrollando.

En una etapa reciente (2021) se incorporan al GEIA al Dr. Jorge Marcovecchio, investigador principal del CONICET e integrante de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales quien ya tenía relación con el área por ser docente de la Maestría y de la Especialización en Ingeniería Ambiental y el Dr. Andrés Arias, ambos investigadores del Instituto Argentino de Oceanografía (IADO).

Comienza una nueva posibilidad de profundizar el aprendizaje de trabajo interdisciplinario, imprescindible para avanzar en una nueva agenda de trabajo en el GEIA; en el marco de esta nueva etapa, se realizó el 2° Foro Ambiental 2022:

Perspectivas territoriales y gobernanza en la transición en conjunto con el GEAQyB y el IADO.

⁸ Los integrantes del GEAQyB(2022) son: Ariel Airasca, Patricia Benedetti, Horacio Campaña, Alicia Hernandez, Milena Uribe Echeverría, Victoria Monserrat; Maximiliano Bidegain.

Integrantes del GEIA 2022



Andrés Arias
andresarias.ar@gmail.com

Dr. Ciencias Biológicas



Claudina Di Martino
claudinadimartino@uns.edu.ar

Lic. en Geología – Mg. en Ingeniería Ambiental



Angela Bohn
angelabohn@gmail.com

Ing. Civil – Mg. en Gestión de Recursos Hídricos



Daniela Escudero
danielaescudero@frbb.utn.edu.ar

Ing. Civil – Mg. en Ingeniería de Puertos y Costas



Roberto Bustos Cara
usbustos@gmail.com

Dr. en Geografía



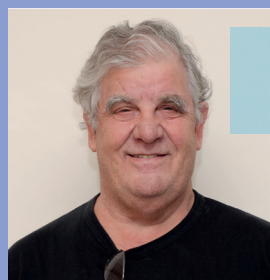
Rossana Epulef
repulef@frbb.utn.edu.ar

Lic. en Organización Industrial – Esp. en Ingeniería Ambiental



Lucía Castro
castrolucia88@gmail.com

Estudiante avanzada de Ingeniería Civil



Carlos Frank
frank@frbb.utn.edu.ar

Ing. Civil – Mg. en Tecnologías de la Información



Olga Cifuentes
ocifuentes@frbb.utn.edu.ar

Ing. Civil – Esp. en Ingeniería Sanitaria y Ambiental- Mg. en Gestión ambiental del Desarrollo Urbano – Exp. En Diseño y Calculo de Infraestructura Hidráulicas Municipales



Rocío Fernández
ro.mfernandez@outlook.com

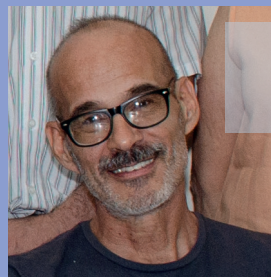
Estudiante avanzada de Ingeniería Civil

Integrantes del GEIA 2022



Juan José García
juanjogarcia10@yahoo.com.ar

Lic. en Periodismo



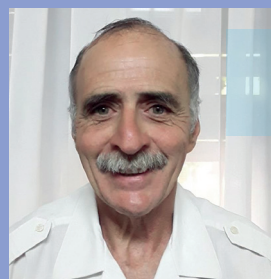
Carlos Pistonesi
capistonesi@bvconline.com.ar

Ing. Electricista – Esp. en
Ingeniería Ambiental



Mariana González
mgonzal@frbb.utn.edu.ar

Ing. Civil – Mg. en
Ingeniería Ambiental



Néstor Ricchiuti
nricciuti@frbb.utn.edu.ar

Ing. Electricista – Mg. en
Ingeniería Ambiental



Jorge Marcovecchio
jorgemar@criba.edu.ar

Dr. Ciencias Biológicas



Aloma Sartor
asartor@frbb.utn.edu.ar

Ing. Civil – Mg. en
Ingeniería Ambiental del
Desarrollo Urbano



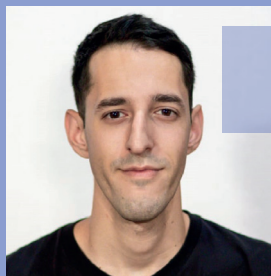
Silvina Medus
silvina_medus@yhoo.com.ar

Lic. en Ciencias de la
Computación – Mg.
en Tecnologías de la
Información Geográfica



Noelia Torres
noli@frbb.utn.edu.ar

Lic. en Organización
Industrial – Mg. en
Ingeniería Ambiental



Jeremías Natale
jeremiasnatale@gmail.com

Estudiante avanzado de
Ingeniería Eléctrica



Sergio Zalba
szalba@criba.edu.ar

Dr. Ciencias Biológicas



Sonia Perata
soniap@frbb.utn.edu.ar

Lic. en Análisis de
Sistemas – Esp. en
Ingeniería Ambiental

Integrantes del GEAQB 2022



Horacio Campaña
hcampana@frbb.utn.edu.ar

Ing. Químico - Dr. en
Ciencias del Suelo y
Producción Vegetal



Ariel Airasca
aairasca@frbb.utn.edu.ar

Técnico Químico



Patricia Benedetti
pbenedet@frbb.utn.edu.ar

Ing. Química



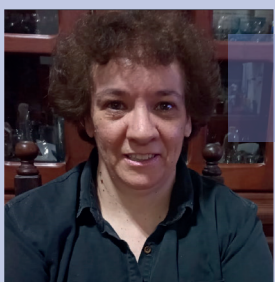
Maximiliano Bidegain
mbidegain@frbb.utn.edu.ar

Farmacéutico - Dr. en
Ciencia y Tecnología de
los Alimentos



Milena Uribe Echevarría
milena@frbb.utn.edu.ar

Bioquímica - Esp. en
Ingeniería Ambiental



Alicia Hernández
aliciahe@frbb.utn.edu.ar

Lic. en Matemáticas - Mg.
en Estadística Aplicada



Victoria Monserrat
victoriamonserrat@hotmail.com

Ing. Civil - Esp. en Ing.
Ambiental

3.3

LAS DIMENSIONES ORDENADORAS DEL TRABAJO EN EL GRUPO

La construcción de conocimiento sobre la gestión de la tecnología en relación a lo ambiental en el grupo ha estado relacionada con los problemas locales o regionales surgidos en la agenda pública o se ha construido a partir de los trabajos en lo que se ha convocado al GEIA, tanto desde el ámbito público como privado.

El GEIA inicia sus actividades en temas relacionados a:

- GESTIÓN DE RESIDUOS
- GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN
- PROBLEMAS AMBIENTALES ASOCIADOS A LAS GRANDES OBRAS DE INGENIERÍA

El enfoque del trabajo del grupo se transforma gradualmente, en el desarrollo de una perspectiva que problematiza un hacer específicamente instrumental, ya no sólo desde un abordaje netamente tecnológico, sino comprendiendo esto, como uno de los aspectos de la complejidad del problema sobre el que debe intervenir.

En este apartado se propone ver este proceso de transformación sobre la concepción de "ambiente", a partir de los cambios en los alcances de los trabajos realizados por el propio grupo, en cada una de las áreas, que marcaron diferentes etapas.

Esta transición se puede ver en cada una de las dimensiones:



3.3.1 ACADÉMICAS

El desafío inicial fue la propia formación de posgrado de los integrantes del grupo fijando como objetivo principal, transmitir e impulsar la formación ambiental en la comunidad universitaria,

a partir del dictado de Talleres de Proyectos Ambientales, Resolución N° 10/97 Consejo Académico, GEIA (1998-2007); seguidamente, se propusieron y aprobaron materias electivas para las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería Mecánica: “Gestión Ambiental” Resolución N° 697/00, que posteriormente se amplía a Ingeniería Eléctrica. En el caso de Ingeniería Electrónica, se incluyó una materia en la reformulación de su programa “Seguridad e Higiene y Medio Ambiente”.

En todos los casos los docentes de estas materias integran el GEIA. Este proceso evidencia cómo, gradualmente, se han ido sumando oportunidades de formación a los planes de las carreras de grado, aunque aún no sean suficientes y, con la misma lógica, posteriormente se ha ido complementando con la oferta de la formación de posgrado.⁹

En una etapa posterior, el armado, aprobación y apertura de la Especialización en Ingeniería Ambiental y la Maestría en Ingeniería Ambiental, reflejó la consolidación de la actividad y formación del GEIA. En este caso, tanto las tesis de la Maestría en Ingeniería Ambiental como las tesinas de la Especialización, son nuevas oportunidades de retroalimentar este proceso de transformación con las actividades de investigación y de vinculación.

La consolidación de la oferta de posgrado en ambiente permitió gradualmente incorporar en la planta docente de la carrera a otros docentes de la FRBB, con nuevas ofertas de seminarios electivos que favorecieran la articulación transversal con otros grupos de investigación o entre las carreras y de esa forma, fortalecer y ampliar esas capacidades existentes en la Facultad. También y en relación a uno de los principales desafíos recogidos en los Conversatorios del Foro Ambiental 2022, la participación en proyectos de investigación de un gran número de estudiantes como becarios es una acción importante de formación que genera vías de relación con las otras cátedras y que, aunque en número limitado, contribuye a incorporar lo ambiental en su formación.

⁹ Los entrecorillados quieren significar en este caso que ha sido un proceso de ampliación de conocimiento con limitaciones al replanteo transversal del hacer ingenieril pero evidencian una transición aún incompleta.

3.3.2

DE VINCULACIÓN TECNOLÓGICA

A- MARCOS NORMATIVOS

La participación inicial de integrantes en otras instituciones, en actividades vinculadas con el ambiente, fue también un impulsor en la construcción de conocimiento en el grupo. Este es el caso de la participación en la elaboración del marco normativo ambiental en la provincia y en particular, en la elaboración de la Ley 12.530 Monitoreo y Control Ambiental del área portuaria- industrial en Bahía Blanca, presentada por el Diputado Provincial Juan Pedro Tunessi, (2001). Integrantes del GEIA participaron en la definición de la instrumentación de este sistema de

gestión ambiental único en Latinoamérica, que propone un Comité Técnico Ejecutivo, un Comité de Control y Monitoreo con representaciones públicas y privadas y que se financia, con una Tasa Ambiental que deben pagar las empresas controladas según la complejidad para su control. Esta experiencia fue un laboratorio inicial para visibilizar los problemas ambientales y desde las perspectivas tecnológicas, la importancia de otras dimensiones sociales, económicas, institucionales y políticas que son determinantes en su gestión.

B- LOS RESIDUOS COMO EXPRESIÓN DE CAMBIO EN LA PERCEPCIÓN DEL PROBLEMA

En cuanto a otros asesoramientos a gobiernos en problemas ambientales locales, se pueden destacar en una primera etapa, las intervenciones demandadas por los municipios que en general, estaban vinculados con la gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU); etapa en que los municipios tenían posibilidad de financiar planes de mejora de la gestión casi siempre limitadas a la construcción de

rellenos sanitarios y plantas de separación de residuos, a partir del Programa de Fortalecimiento Municipal financiado por el BID. En este sentido, entre 1994 y 2013, se asesoró a diferentes municipios (Villarino, Saavedra, Tornquist, Cnel. Rosales, Bahía Blanca y otros).



A modo de ejemplo de la evolución en el abordaje de este tema, se pueden analizar algunos de los trabajos realizados vinculados a la gestión de los RSU:

Anteproyecto de Planta de Reciclado de RSU para localidad General Daniel Cerri, Programa de Separación de RSU.

MUNICIPIO BAHÍA BLANCA
1994-1996

Estudio de Impacto Ambiental de la Planta de Reciclado de RSU.

GENERAL DANIEL CERRI
1999

Proyecto de Gestión Ambiental Integral de los RSU.

CABILDO
2000-2003

Se presentó al HCD de nuevas transformaciones en la gestión de los RSU a través del informe "Evaluación de las condiciones para iniciar una nueva etapa en la gestión de los RSU.

BAHÍA BLANCA
2008

Se participó en la elaboración de un Plan de Gestión Integral de RSU (PGIRSU) convocado por la empresa DOW y el Municipio de Bahía Blanca y en el marco de este trabajo se realizó una "Evaluación y Plan de Mejoras de la Planta de Separación de RSU de Gral. Cerri" coordinado por Carlos Frank, donde participaron Rossana Epulef, Olga Cifuentes y un "Proyecto de acondicionamiento del sistema eléctrico de la planta" Carlos Pistonesi.

GENERAL DANIEL CERRI
2010-2012

Otro trabajo significativo, de escala regional en residuos, es una evaluación sobre la "Regionalización de la Gestión Integral de Residuos en las ciudades de Neuquén, Cipolletti, Plottier y Centenario" para el Municipio de Neuquén, con la participación de Rossana Epulef y Director: Dr. Juan Rodrigo Walsh.

NEUQUÉN, CIPOLLETTI, PLOTTIER Y CENTENARIO
2018-2019

C- EXPERIENCIA DE TRABAJOS EN EL CONTEXTO DEL MODELO INTERDISCIPLINAR Y LOS CONFLICTOS AMBIENTALES

Desde las primeras experiencias de trabajos realizados por el grupo en ámbitos diferentes, casi siempre convocado por Municipios, Gobiernos provinciales u otros organismos, éstos se convirtieron en procesos de nuevos aprendizajes. Las evidencias de las limitaciones para modificar la realidad de las propuestas realizadas por el GEIA o el aprendizaje a partir del monitoreo de esos problemas en el tiempo después de nuestras intervenciones basadas en las formaciones científicas tecnológicas, se convirtieron en la base empírica para la consolidación de perspectivas con enfoque complejo de *lo ambiental*.

además del aprendizaje sobre la necesidad de la interdisciplina para abordar los problemas ambientales y la construcción de metodología que incorpore el análisis y definición del problema desde la complejidad, muchos de los trabajos realizados permitieron construir conocimiento relacionado con la gobernanza y el ambiente.

Se pueden destacar las siguientes experiencias:

2007

La elaboración del Plan de Manejo de la Reserva Natural de Usos Definidos Laguna Chasicó. Partidos de Villarino y Puán, con el objetivo de “Conservar la calidad de agua de la laguna y sus afluentes”. Este trabajo fue convocado por la Dirección Provincial de Recursos Naturales del Ministerio de Asuntos Agrarios. Coordinador del Proyecto: Dr. Sergio Zalba. GEKKO-UNS y GEIA-UTN FRBB y con la participación de la Mg. Noelia Torres.



A solicitud del Gobierno de la Provincia de Río Negro se desarrollaron diversos trabajos, coordinados por Aloma Sartor y Pedro Bodnariuk para los que se convocaron otros profesionales externos al grupo:

2004

Evaluación de las condiciones normativas e institucionales para el desarrollo de la minería metalífera y propuesta de un sistema de gestión ambiental para el control de la actividad en la provincia de Río Negro,

Esta experiencia, en la que participó además el Ing. Roberto Echarte, acercó al grupo a comprender la importancia de los marcos normativos institucionales y el poder, la cultura y las tradiciones como aspectos estructurales de la configuración de los conflictos sociales y de los propios problemas ambientales.

2006

Estudios de alternativas de gestión de remediación de sitio contaminado por escorias de la ex fundición "Geotecnia", localizada en San Antonio Oeste, Río Negro, con la participación de otra integrante del GEIA: Mg. Claudina Di Martino y profesionales externos: Lic. Fernanda Martín. Donde se desarrolló metodología para la caracterización del sitio contaminado y se evaluaron diferentes estrategias de gestión tecnológica para mitigar el proceso de contaminación originado por pilas de escoria depositadas en diferentes sectores de la Bahía de San Antonio Oeste y la propuesta de gestión ambiental del sitio.

Esta experiencia también se desarrolló en el marco de una importante movilización de la comunidad, permitió ampliar y profundizar la construcción de los problemas socio-ambientales y su relación con el abordaje tecnológico. El proceso de gestión previa del problema, durante el desarrollo del trabajo y posterior se convierte en una experiencia relevante sobre la dinámica de la gobernanza de los problemas ambientales.

El GEIA participó con su análisis y propuestas en los temas principales de la agenda pública ambiental de Bahía Blanca:

2009 En el contexto de lo que se denominó la “crisis del agua” en la ciudad de Bahía Blanca, Olga Cifuentes en representación del GEIA, participó de la elaboración de: “Informe Técnico sobre Aspectos Relevantes de la Problemática del agua en la Región de Bahía Blanca en la Región de Bahía Blanca” y “Opinión de las Universidades Públicas de Bahía Blanca ante la actual situación de Crisis Hídrica que afecta a la Región”, ambos informes elaborados en forma conjunta con profesionales de UTN-FRBB y UNS.

2008 También, y posterior a la crisis del agua en la ciudad de Bahía Blanca (2008), Aloma Sartor elaboró una propuesta de Ley Nacional para el Reuso de Aguas Residuales (2012) presentada en la Cámara de Diputados Nacional. Algunos de estos temas tuvieron su articulación con trabajos de investigación, publicaciones, presentaciones a jornadas o congresos o desarrollo de tesis de posgrado.

Recientemente, y en el mismo tema, a solicitud del Juzgado de Primera Instancia en la Civil y Comercial N°2 de Bahía Blanca, se consulta a las Universidades sobre:

2022 Causas que originan los problemas en el suministro de agua potable a la población de bahía blanca y las soluciones sugeridas a corto, mediano y largo plazo y Plan de obras de agua potable de corto y mediano plazo para los partidos de Bahía Blanca y Coronel Rosales en relación con Agotborde, Víctor Ramón c/ Aguas Bonaerenses SA y otros s/amparo (2022), cuyos autores son el Ing. Schefer Juan Carlos (UNS) y la Mg. Ing. Cifuentes Olga (UTN FRBB).

En la Audiencia Pública convocada por el HCD y el Municipio de Bahía Blanca, el GEIA presentó el informe “Análisis de viabilidad ambiental. Proyecto regasificadora y dragado en Puerto Cuatrerros” (Sartor, A.; Zalba, S.; Campaña, H.; Escudero, D. et al; 2001) a la Municipalidad de Bahía Blanca y a la OPDS.



D- LOS PROBLEMAS PLANTEADOS POR LA AGENDA GLOBAL, LA CONSTRUCCIÓN TERRITORIAL DE LA PERCEPCIÓN AMBIENTAL Y LAS ACCIONES LOCALES

2007-2016 - Los trabajos del grupo se focalizaron por varios años en conocer la situación del agua en la escala regional (2007-2016), en particular los servicios de agua y sanitarios en las cuencas circundantes a la ciudad de Bahía Blanca; este trabajo permitió tomar contacto con los municipios y cooperativas que administran dichos servicios. Desde un enfoque de la sustentabilidad y la gestión integrada del recurso hídrico, a partir del 2015, se sumó la dimensión energética de estos relevamientos, que alimentaron una base de datos sobre el agua y que incluía indicadores de gestión, cantidad, calidad e intensidad energética. Se convirtieron en los primeros antecedentes de incorporar al trabajo del grupo una perspectiva de los procesos globales, como el cambio climático, para conocer la emergencia y respuesta a los mismos en el territorio.

CAMBIO CLIMÁTICO Y SUSTENTABILIDAD

Desde el año 2017 y convocados por la Cooperativa Obrera, se iniciaron los trabajos para estimar la Huella de Carbono (HC) en sus más de 120 sucursales, en los que tuvieron participación seis becarios, coordinados por los Ings. Guillermo Friedrich y Aloma Sartor, de los cuales varios tomaron estas experiencias para realizar su PPS. Posteriormente, con la participación de la Ing. Daniela Escudero, la experiencia anterior permitió responder a una solicitud del Puerto de Bahía Blanca (2018) para estimar la HC y su actualización en el año 2020.

¹⁰ Práctica Profesional Supervisada (PPS), es una carga horaria obligatoria que los alumnos deben destinar a realizar un trabajo fuera de la universidad.

EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS

A partir de los resultados obtenidos en las estimaciones de la Huella de Carbono en el Puerto de Bahía Blanca, se realizaron posteriormente:

2019 Evaluación del sistema de gestión energética portuaria

2021 Grilla de indicadores de sustentabilidad portuaria, en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS).

Estas actividades permitieron desarrollar metodologías para cada caso, profundizar los análisis de gestión y tecnologías existentes en las organizaciones y proponer medidas para hacer más eficientes los procesos tendientes a descarbonizar las actividades de cada una.

2017-2020 En la misma línea de trabajo, también con la Cooperativa Obrera como entidad vinculante con el Municipio de Tornquist, se inicia la estimación de la HC en todo el Partido de Tornquist en el año 2018 y que fue actualizada en el año 2020, a partir de esta experiencia actualmente se encuentra desarrollando el **Plan de Respuesta al Cambio Climático**, coordinado por la Mg. Ing. Mariana González. Este conjunto de experiencias ha permitido retomar en el marco de la agenda climática, los temas pendientes (o intrínsecos) al desarrollo territorial (residuos, energía, agua, ecosistemas, etc.) ahora analizados como expresión territorial de un problema más general.



E- ACCIONES DE EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN

El GEIA desarrolla un eje vinculado a la educación ambiental con experiencias de alcance regional en establecimientos de otros niveles educativos. Los temas desarrollados siempre han tenido vinculación con los proyectos de investigación y extensión en los que trabaja en grupo, algunas de estas experiencias han sido:

2018 La articulación con establecimientos educativos: primarios, secundarios y terciarios y con un alcance regional; los temas desarrollados fueron: eficiencia de gestión de los servicios de agua; agua y energía; gestión de residuos; huella de carbono y cambio climático. Han participado en estas actividades la Mg. Ing. Olga Cifuentes, Mg. Ing. Daniela Escudero y Mg. Lic. Noelia Torres con la producción de material educativo “Energía para el agua Cuadernillos de teoría y de actividades para alumnos”.

2019 En el marco del convenio con el Puerto de Bahía Blanca, se desarrolló un cuadernillo denominado “¿Cómo nos afecta el cambio climático y por qué?” (2019), coordinado por la Mg. Noelia Torres, que aborda conceptos como clima y tiempo atmosférico, efecto invernadero, cambio climático, huella ecológica, huella de carbono; consecuencias del cambio climático, adaptación, mitigación y concientización y fue pensado para difundir entre las escuelas de nivel primario.

2018-2022 El GEIA aplicó a dos convocatorias de la Secretaría de Política Universitaria (SPU): Universidad, Cultura y Educación, de Extensión Universitaria. La primera en el año 2018, “El desarrollo de competencias en problemáticas ambientales territoriales vinculando estrategias educativas de la Universidad con un Centro Educativo de nivel medio de su región de influencia” y la última en el 2022: “Educación y Cambio Climático. Estrategias de capacitación, comunicación y sensibilización para el fortalecimiento de las acciones del plan de respuesta al cambio climático del Partido de Tornquist”, coordinado por la Mg. Ing. Mariana González.

La evolución de las actividades de vinculación, son representativas de un tipo de transformación sobre la agenda temática que el grupo también lleva adelante en investigación y lo instala como referente de consulta, con capacidades para abordar los problemas de la agenda climática en la región.

3.3.3 INVESTIGACIÓN

Como se expresó anteriormente la creación del grupo GEIA fue el resultado de una demanda externa que impulsó desde sus inicios actividades de vinculación tecnológica con organismos del Estado. A partir de estas experiencias se fueron desarrollando líneas de investigación que recogían resultados, identificaban barreras y oportunidades y permitieron enriquecer aspectos metodológicos que gradualmente se volcaron en el trabajo de investigación.

En particular, los trabajos con los municipios en la gestión de los residuos también impulsaron el desarrollo de las primeras líneas de investigación en el GEIA:

1994-
1997

Diseño y Evaluación de Estrategias para la gestión de Residuos Sólidos Urbanos. como se mostró en el inciso C de Vinculación Tecnológica el marco teórico del trabajo en la gestión de residuos también fue modificándose e incorporando la perspectiva de la Gestión Integral de los Residuos.

2020-
2023

En esta etapa, se vuelve a tomar como tema de investigación pero ahora desde otra perspectiva: **Residuos Urbanos y Economía Circular.** El mercado del reciclado en el sudoeste bonaerense.

2007-

Desde el 2007 a la fecha, en los proyectos de investigación se ha focalizado el estudio de la gobernanza del agua, modalidades de gestión, territorio, agua y energía; en especial el abordaje a conflictos y políticas de gestión integrada del agua. Se han realizado relevamientos sobre la gestión del servicio de agua y cloacas en diversas localidades de la región, estableciendo contacto con cooperativas y municipios, la información se ha volcado en un **Sistema de Información del Agua** de carácter regional, en línea con acceso abierto en la web de la FRBB, tarea que en los últimos años estuvo coordinada por la Mg. Noelia Torres. La perspectiva teórica del trabajo del agua en particular los servicios de agua y saneamiento, también se ha ido modificando desde un marco sanitarista evolucionando hacia la gestión integral de los recursos hídricos, la gobernanza del agua, al agua y la energía y los problemas del cambio climático.



**2011-
2014**

Integrantes del grupo GEIA, han participado del **Proyecto ALFA III “Capacity development in water engineering and environmental management” (CapWEM) coordinado por la Universidad de Siegen** (Alemania), en el que participaron otras universidades europeas y latinoamericanas (2011 al 2014). La contraparte Argentina representada por los profesionales del GEIA, trabajó en diversos temas: desarrollo de capacidades en ingeniería del agua y gestión ambiental; propuesta de revalorización del arroyo Napostá a partir de su integración a la dinámica urbana de la ciudad de Bahía Blanca (2013); actividades de sensibilización ambiental; análisis del plan curricular de las carreras de Ingeniería y su vinculación con el eje ambiental y el agua en todas las universidades que integran el proyecto, desarrollando propuestas de mejoras publicadas en CapWEM (2014). Estas actividades tuvieron la participación del Mg Ing Carlos Frank y la Mg Ing Mariana González.

**2011-
2017**

La línea de investigación iniciada con el proyecto **Estudio de la dinámica (espacial y temporal) de los efluentes líquidos industriales y urbanos en la zona del polo petroquímico y área portuaria de Bahía Blanca.**

Dirigido por la Mg. Ing. Olga Cifuentes y codirigido por la Ing. Daniela Escudero; los trabajos se realizan a partir de procesar los datos originados por los monitoreos realizados por el CTE (Ley 12.530). Como resultado de esta investigación entre otros, se destaca la publicación del libro

“Estudio de la dinámica (espacial y temporal) de los efluentes líquidos industriales y urbanos en la zona del Polo Petroquímico y Área Portuaria de Bahía Blanca”, Convenio Municipalidad de Bahía Blanca y Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca (2014).

Esta interrelación entre el Municipio y el GEIA es un ejemplo exitoso del potencial desarrollo de otros trabajos, que impactan en la generación de un conjunto de tesis, publicaciones y proyectos de investigación como son:

**2020-
2022**

Continuando con esta línea de investigación se desarrolla el proyecto

Estudio de la dinámica (espacial y temporal) de los efluentes líquidos industriales y urbanos en la zona del polo petroquímico y área portuaria de Bahía Blanca

Dirección: Mg. Ing. Mariana González

Asesoramiento científico: Mg. Ing. Olga Cifuentes

**2014-
2016**

Riesgos de un pasivo ambiental sobre el estuario bahiense

Dirección: Mg. Ing. Olga Cifuentes

Los últimos proyectos de investigación que a continuación se listan, muestran el interés de conocer más sobre la manifestación de los problemas ambientales en el territorio:

**2016-
2019**

Impacto del Turismo en los servicios de Agua y Energía

Dirección: Mg. Ing. Olga Cifuentes

Codirección: Mg. Ing. Daniela Escudero

**2020-
2021**

Tecnología y Gobernanza frente a los problemas del cambio climático. Experiencias en el sur de la provincia de Buenos Aires y Patagonia

Dirección: Dr. Roberto Bustos Cara

Codirección: Mg. Ing. Aloma Sartor



**2015-
2017**

Agua y Energía Bahía Blanca”

Dirección: Dr. Roberto Bustos Cara
Codirección: Mg. Ing. Aloma Sartor

**2018-
2019**

La gobernanza en la región del sudoeste bonaerense frente a los desafíos del cambio climático

Dirección: Dr. Roberto Bustos Cara
Codirección: Mg. Ing. Aloma Sartor

**2020-
2022**

Herramienta de apoyo a la gobernanza portuaria en el estuario bahiense

Este proyecto que plantea la implementación de un Sistema de Información Geográfica Portuario, generó el interés del Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca (CGPBB), motivo por el cual se firmó un Convenio Específico que coordina Silvina Medús.

Dirección: Mg. Ing. Olga Cifuentes
Codirección: Mg. Ing. Daniela Escudero

**2022-
2023**

Las actividades antrópicas y los ecosistemas. Transformación y respuestas locales ante el cambio

Dirección: Mg. Ing. Aloma Sartor
Codirección: Dr. Jorge Marcovecchio

**2022-
2023**

Eficiencia energética y acondicionamiento higrotérmico en proyectos de ingeniería del sector residencial, una aproximación como medida de mitigación al cambio climático

Dirección: Mg. Ing. Mariana González

3.4

EL ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA Y LOS DESAFÍOS

El recorrido de los grupos ha mostrado una agenda que ha ido cambiando, actualmente las actividades de investigación, vinculación y académicas se encuentran fuertemente vinculadas con la agenda climática. Todas las actividades se enfrentan al desafío de la tensión entre el hacer propio de la ingeniería y la reflexión sobre el hacer contextualizado, sin embargo, la articulación entre los trabajos de vinculación tecnológica con los de investigación ha sido un vehículo para que ese ida y vuelta produzca una mejora en el conocimiento.

EL ANÁLISIS DE ESTA EXPERIENCIA PUEDE INCENTIVAR LA CONSTRUCCIÓN DE SABERES EN UN APRENDIZAJE REFLEXIVO Y CONTEXTUALIZADO, NECESARIO PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL INGENIERIL, EN ESCENARIOS ATRAVESADOS POR LA INCERTIDUMBRE Y EL RIESGO, QUE REQUIEREN DE APRENDIZAJE PERMANENTE.

El desafío en las universidades en relación a la formación ambiental y en particular, en las carreras tecnológicas, **ES MULTIPLICAR ACCIONES DESTINADAS A INTEGRAR TRANSVERSALMENTE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN LAS ETAPAS FORMATIVAS Y EL APRENDIZAJE COLABORATIVO, COMO ANTESALA PARA APRENDER A CONSTRUIR**

conocimiento con otras disciplinas. La disrupción de las nuevas tecnologías de transformación digital y de la revolución industrial 4.0 puede ser parte de la solución o multiplicación exponencial de los problemas.



3.5

LA EVOLUCIÓN DEL GEIA QUÍMICA- GEAQB

En el nuevo paradigma de la ciencia, cada estructura es la manifestación de un proceso subyacente

INICIO DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN APLICADA EN GEIA

La transformación de GEIA química hacia GEAQB podría asimilarse a los cambios ocurridos en el proceso de avance de la ciencia, que en los años 90 comenzaba a manifestarse con mayor fuerza. GEIA inició como un grupo de estudio del área de Extensión Universitaria en 1992, y hacia 1994 comenzó a desarrollar algunos proyectos de investigación. El primer proyecto de investigación incorporado al sistema de incentivos, que alentaba la participación activa de docentes universitarios en temas de investigación científica fue Diseño y Evaluación de Estrategias para la gestión de Residuos Sólidos Urbanos. Dicho proyecto contemplaba la aplicación de metodologías matemáticas (programación dinámica), con la participación de docentes del área, la Dra. María Elena Platzek, y la colaboración del Lic. Roberto Pavone. De este modo y utilizando herramientas informáticas, únicas disponibles en ese momento de

inicio para el desarrollo de trabajos técnico científicos, para el incipiente grupo GEIA. El mencionado proyecto finalizó con la participación activa en un congreso internacional (España), y la primera publicación internacional del grupo GEIA: “La Gestión de los RSU en poblaciones pequeñas y Medianas” – Presentación de un Modelo de Diseño y Simulación (EMMAUS) – Residuos N° 36 y 37 1997 (Publicación de ATEGRUS – España).

Los trabajos de GEIA, en el área de extensión y vinculación tecnológica, en el período inicial 1992 -1997, se focalizaron sobre Reciclado (propuesta de una base de intercambio de Residuos peligrosos para el área industrial de Bahía Blanca, Asistencia Técnica al Municipio de Bahía Blanca, Ingeniería Básica y Estudio de Impacto Ambiental de una Planta Piloto de Reciclado de RSU, a instalarse en Gral. Cerri, Municipalidad de Bahía Blanca) y metodologías de Estudio de Impacto ambiental. Esto último en sintonía con la legislación vigente que comenzaba a exigir este tipo de estudios para la instalación de proyectos. GEIA inició en tal sentido, la revisión de estas metodologías aplicando a un caso genérico como son las estaciones de servicio (expendio de combustibles).

GEIA QUÍMICA - LA VINCULACIÓN DE GEIA CON EL LABORATORIO DE QUÍMICA

El desarrollo de trabajos de investigación aplicada en temas vinculados al área de química, nuevamente mostró la integración, con el Laboratorio de Química de la Facultad Regional Bahía Blanca. En tal sentido, la colaboración y participación en trabajos de investigación del Dr. Roberto Rodríguez (Director del Laboratorio de Química), permitió avanzar en nuevos proyectos presentados en el Programa de incentivos: ***Mineralización de Nitrógeno en suelos tratados con barros de un proceso agroindustrial (1998)***. La gestación por tanto de GEIA química se concretaría con este Proyecto de Investigación, a partir de las herramientas disponibles en el Laboratorio de Química (UTN-FRBB) que básicamente incluía química analítica (vía húmeda) sin disponibilidad de equipamiento especializado, incluso sin equipamiento de tipo básico (campana de extracción, heladera). El mencionado proyecto de investigación aplicada, tuvo relación directa con un proyecto de asistencia técnica a un importante proceso agroindustrial de la zona (Maltería Quilmes en Tres Arroyos). De este modo y contando con el soporte administrativo de FUNDATEC, se inició un proceso de compra de equipamiento para el Laboratorio de Química que permitiría

avanzar en otros trabajos de investigación.

Se destaca que los resultados de esta etapa se concretaron, debido a la capacidad incipiente de GEIA Química en trabajos de investigación del área de sistemas naturales de tratamiento de residuos y también por la capacidad económica (a partir de ingresos por asistencia técnica a la industria) para poder realizar compra de equipamiento, insumos y presentaciones en congresos internacionales, que de otro modo no eran posibles.

En 1998 se presentó el primer trabajo en Congreso internacional: Optimization procedure to design land application of malting process sludge and wastewater - a Case Study of minimum disposal area- Este trabajo fue presentado en 2º International conference, Advanced Wastewater Treatment and Recycling, en Milan, Italia. Los proyectos de Investigación aplicada por el sistema de incentivos continuaron con: ***Evolución de la Materia Orgánica en suelos tratados con residuos de origen agroindustrial (2001)***. En este período los proyectos de asistencia técnica a la agroindustria regional aumentaron



(incorporando a Maltería Pampa, y a Maltería Cargill). En el año 2000 se presentó otro trabajo en congreso internacional: **Land Treatment of malting sludges and waste water: case study**, 2ª Simposio Internacional de Tratamiento y reuso del agua, agua residual y Residuos Industriales, Universidad Autónoma de México.

Además de los trabajos de asistencia técnica a la industria agroalimentaria mencionados antes, GEIA Química participó activamente en el Consejo Asesor, como Representante de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, del **Comité de Control y Monitoreo Ambiental, Ley No 12530 (Área Industrial Ing. White) 2000-2006**.

También se comenzaron a diversificar las actividades de asistencia técnica en relación con el crecimiento de capacidades analíticas en colaboración (integración) con importantes laboratorios de la Universidad Nacional del Sur (LANAQUI, UNS, CONICET-Depto. Agronomía). Algunos proyectos fueron: **Proyecto de Asistencia Técnica al Municipio de Pigüé, Saavedra; Diseño de un sistema de Gestión de RSU, incluyendo Planta Piloto de RSU y Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, Municipio de Pigüé, Saavedra (1998); Asistencia técnica en tecnología de compostado de la fracción orgánica de RSU, Municipio de Trenque Lauquen; Proyecto de Asistencia Técnica a COARCO SA (operador de la Planta de efluentes cloacales de Mar del Plata, Argentina; Asistencia técnica para el proceso de compostado de barros cloacales (1997); Proyecto de Asistencia Técnica a Compañía de Tierras del Sur S.A. (Grupo Benneton) Degradación de pasturas en Estancia El Cóndor; Lluvia Ácida por planta industrial (Tratamiento de gas natural en el área) 1998**.

La colaboración con el Laboratorio de Química de la Facultad Regional Bahía

Blanca, y algunas actividades vinculadas con la producción de alimentos (Tecnatura en Alimentos), promovieron el desarrollo de actividades de vinculación y extensión en temas como: **Asistencia Técnica y capacitación para la implementación de un Proyecto de Producción Orgánica de carne bovina en el sur de la Provincia de Buenos Aires para Productores pequeños y medianos** Convocatoria Consejerías Tecnológicas FONTAR (adjudicado - NA 071 /2003) . Con este proyecto se realizaron trabajos de investigación aplicada en producción ganadera orgánica presentados en Congresos de la especialidad: **Ventajas del tratamiento homeopático en bovinos desarrollados en situaciones ambientales adversas**, 5º Jornadas de Veterinaria Homeopática, Buenos Aires (2004).

Como correlato se presentó un trabajo a nivel internacional, vinculado con el tema mencionado: La Producción Orgánica, una estrategia de intervención, frente a algunos problemas socioambientales, presentación oral en el Vº Encuentro de Agricultura Orgánica, Palacio de Convenciones, La Habana (2003). El representante de GEIA Química actuó en dicho congreso como Secretario del Simposio La educación superior y el desarrollo rural y agrario.

Con la incorporación al grupo de investigación de la Ing. Patricia Benedetti (docente investigadora del Área de Ing. Mecánica) y la Lic. Alicia Hernández (docente investigadora del área de Matemáticas y Estadística), los trabajos de investigación iniciados en el tema de digestión anaeróbica en 1994, continuaron ampliando las herramientas y ensayos del Laboratorio de Química en UTN-FRBB, de este modo se realizaron distintos proyectos dentro del marco de incentivos: **Digestión anaeróbica en condiciones psicrófilicas (2005), Modelamiento y Simulación de**

Reactores Secuenciales Batch en un proceso de Digestión Anaeróbica de residuos agroindustriales (2009).

En este último proyecto se desarrolló un trabajo de tesis de maestría de Ingeniería Ambiental (UTN - FRBB).

2007 Se presentó con éxito el Proyecto Digestión anaeróbica de residuos agroindustriales en la Convocatoria PAV (2004), por ANPCyT y por Aporte Empresa Asociada (CARGILL SACI), con el cual se logró comprar un cromatógrafo de gases para análisis de biogás, primer equipo analítico de porte que ingreso al Laboratorio de Química (UTN-FRBB).

Los resultados en relación con estos Proyectos se concretaron con trabajos presentados tanto a nivel nacional, como internacional:

2004 Anaerobic Digestion of Activated Sludges from Wastewaters. Industrial-Organic Agriculture cooperation, 1º part : Laboratory stage, 10 th World Congress Anaerobic Digestion, IWA NRC CNRC, Montreal, Canadá.

2006 Producción de Biogás a partir del exceso de barros del tratamiento de efluentes de una maltería de cebada, XXII IACChE ,CIIQ (2006).

2007 Optimización del balance energético en la estabilización de barros residuales , producción de biogás , escalas laboratorio y piloto, 2do Congreso HYFUSEN (2007) Posadas , Misiones Argentina.

2008 Anaerobic Digestion of Activated Sludges from Malting Wastewaters, Sequencing Batch Reactor Technology , 4th Conference (2008) Universidad de la Sapienza , Roma , Italia.



2008 Aplicación al diseño de experimentos- Método de Taguchi a un proceso de digestión anaeróbica Octavo Congreso Latinoamericano de Sociedades Estadísticas, CLATSE (2008) Montevideo, Uruguay.

2009 Optimización de parámetros que controlan la evolución de biogás en la estabilización de barros activados residuales de malterías de cebada. XXXII Reunión de Trabajo de Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente, XVIII Reunión de la Sección Argentina de la Asociación Internacional para la Educación en Energía Solar (IASSEE), Río Cuarto (2009).

El incremento de los trabajos en digestión anaeróbica con proyección internacional (presentación en congresos y publicaciones) impactó en la trayectoria marcada por GEIA y GEIA Química en particular. De tal modo, a partir de vinculaciones internacionales, con Universidades y centros de investigación calificados del exterior, se iniciaron proyectos de Investigación en Cooperación con otros países como se detalla a continuación:

2010 Valorización de residuos agrícolas y agroindustriales mediante digestión anaeróbica, reciclado de biofertilizantes y biogás MINCyT – FCT ,
2011 Cooperación Bilateral Argentina- Portugal (2010) Este proyecto en particular permitió realizar publicaciones de trabajos conjuntos: Malting industry effluents as a source of nitrogen to soils, Irlanda, Wexford (2012).
2012 Workshop 17th International Nitrogen Workshop, y “Comparación de capacidades de producción de malta y generación de biosólidos en malterías de Argentina y Portugal”, Brasil, Foz de Iguazú (2011).

2013 II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais. EMBRAPA, Optimización de bioprocesos anaeróbicos para la obtención de Hidrógeno SPU (Secretaría de Políticas Universitarias) UTN Convocatoria REDES VI- Universidad UNIOESTE –
2014 Brasil- 2013, “Producción de Hidrógeno a partir de efluentes y residuos agroindustriales” SPU (Secretaría de Políticas Universitarias) UTN Convocatoria REDES VII, Universidad de la Habana, CUBA (2014).

2013 Se destaca la invitación de FAPESP, Universidad de San Pablo, Brasil (2013) a la participación de GEIA Química en conferencia plenaria del 1er Taller Latinoamericano de Biohidrógeno, Enzymatic Activity Biohydrogen production process.

2012 También en forma complementaria GEIA Química dio soporte técnico científico a la Facultad Regional Trenque Lauquen, desde sus inicios como Unidad académica dependiente de la Facultad Regional Bahía Blanca, particularmente en proyectos de investigación técnico científicos relacionados con digestión anaeróbica, Valorización energética y producción de biofertilizantes mediante tratamiento anaeróbico de efluentes de tambos (2012).

Como resultados de dichos proyectos, algunos de los trabajos presentados a Congresos y publicaciones fueron:

2013 “Evaluación técnico económica del tratamiento anaeróbico de los efluentes de un tambo de la Provincia de Buenos Aires”, Avances en Ciencias e Ingeniería, Santiago de Chile: ACI (2013).

2014 “Diseño y construcción de un prototipo escala semindustrial para la evaluación del tratamiento de efluentes mediante la tecnología de digestión anaeróbica” (2014); Congreso de Ingeniería Industrial UTN Facultad Regional Chubut.

2012 “Producción de biogás y fertilizantes una alternativa para la gestión eficiente de residuos en la intensificación agropecuaria” Tandil (2012).

2013 I Jornadas Nacionales del Ambiente, UNICEN, “Diseño y construcción de un prototipo anaeróbico escala semindustrial”, Argentina, Los Reyunos, San Rafael (2013).

2012 6to Congreso de Ingeniería Industrial, UTN, Facultad San Rafael, “Gestión integral de los efluentes de tambo generación de energía eléctrica y producción de biofertilizante”, V Congreso de Ingeniería Industrial, Lomas de Zamora (2012).

La vinculación de GEIA Química con la producción de alimentos, continuó a partir de una fuerte vinculación con CERZOS (UNS-CONICET), concretada en un Convenio entre dicho Instituto y FRBB UTN, con el entonces director del mismo Dr. Néstor Curvetto, y la concreción de un proyecto conjunto de producción de agroalimentos: Cultivo de bajo costo de hongos *Ostra* como nueva actividad productiva en el Partido de Puan (2005), cuyos resultados fueron presentados en Congreso y publicados : ***Subproductos de malterías de cebada cervecera para optimizar un sustrato para el cultivo de hongos ostra*** Laboratorio de Biotecnología de Hongos Comestibles y Medicinales, CERZOS-CONICET, GEIA-UTN/FRBB. Primeras Jornadas Argentinas sobre Biología y Cultivo de Hongos Comestibles y Medicinales IIB – INTECH, Chascomús, Bs As Argentina.



En particular, la vinculación con INTA tuvo un sesgo mayor hacia cuestiones socioambientales y de desarrollo local en la producción agropecuaria.

En este caso GEIA Química participó activamente de un proyecto de investigación aplicada:

Buenas prácticas agrícolas como herramienta de gestión para el desarrollo local en el sudoeste bonaerense (2011). Dicho Proyecto tuvo como resultado la presentación de un libro publicado en 2015 (EDIUNS). GEIA Química participó en el Consejo Local Asesor de la Estación Experimental de INTA Bordenave, como representante de UTN FRBB, consolidando nuevamente las características de integración social comunitaria y como complemento de saberes.

Actualmente GEAQB continúa participando de dicho Consejo.

Se concretó además la participación de GEIA Química en proyectos de Investigación como: *Indicadores agroambientales (suelo y agua) para la evaluación de la sustentabilidad de sistemas productivos en áreas sujetas a cambios en el uso de la tierra (2010)*, esta interacción tuvo como resultados algunos de los siguientes trabajos publicados:

2012

III Simpósio Simposio / Residuos / Agropecuarios Sbera, Una propuesta de corredor de biodiversidad regional en Bahía Blanca. Argentina, Tandil (2012).

2012

VI Jornadas de ASAUUEE (Asociación Argentino Uruguaya de Economía Ecológica, Asociación Argentino Uruguaya de Economía Ecológica, Indicadores de calidad de suelos en Bahía Blanca- Carbono particulado y estabilidad de agregados, Argentina, Mar del Plata (2012).

2012

XIX Congreso latinoamericano de Ciencias del suelo, UNMdP; Calidad de suelos en Bahía Blanca, análisis de rutina, Mar del Plata (2012); XIX Congreso latinoamericano de Ciencias del suelo, UNMdP.

2013

5th International Congress on Arsenic in the Environment, Onion waste treatment preliminary anaerobic research data, Brasil, San Pablo (2013).

2013

I Jornadas Nacionales del Ambiente, UNC, Ruralidad del Sudoeste Bonaerense, en el contexto provincial y nacional. Argentina, Salta (2013).

2014

Arsenic and fluorine groundwater from Southwestern Buenos Aires province, Argentina, Estados Unidos de América, New York (2014).

La vinculación tecnológica de GEIA Química con el medio socioambiental local, continuó en los temas relacionados con Ingeniería sanitaria, particularmente tratamiento de efluentes cloacales, participando de la presentación del Estudio de Impacto ambiental de la planta de la 3ra cuenca de Bahía Blanca (Auditoria en Consejo Deliberante de Bahía Blanca), con la presentación de un Informe al respecto:

2008

Asistencia Técnica Municipio de Bahía Blanca Evaluación de Alternativas de forestación con riego de efluentes cloacales propuesta por ABSA – Reuso de efluentes cloacales plata 3ra cuenca (2008).

Asimismo GEIA Química participó del Informe realizado en conjunto por las Universidades Nacional del Sur y Tecnológica Nacional, en relación con la crisis hídrica en 2009 (Informe técnico sobre aspectos relevantes de la problemática del agua en la región de Bahía Blanca).

La vinculación de GEIA Química con el departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur, en particular con la Dra. María Luisa Reyzabal, impulsó una nueva vinculación internacional del grupo, en este caso con la Universidad de Vigo (España), de este modo se concretó una tesis de doctorado, dirigida por la Dra. María Luisa Andrade Couce (Universidad de Vigo – España):

2011

Efecto de la Aplicación al Suelo de barros Residuales Procedentes de una Maltería de Cebada (2011) y la publicación conjunta en revistas internacionales de trabajos de investigación relacionados:

2014

“Physicochemical and Phytotoxic Characterisation of Residual Sludge, Pollution Effects and Control” y “ Limiting factors for pasture and cereal production in marginal soils of the southwestern Pampas in the province of Buenos Aires, Argentina” International Journal of Environmental & Agriculture Research (IJOEAR) (2014).



Dicha vinculación permitió además la participación de GEIA Química en el Proyecto capacitación en docencia de posgrado:

Mejora y modernización de las capacidades docentes y oferta formativa para desarrollar un programa de posgrado, de calidad, de Gestión medioambiental sostenible, en conjunto con la Universidad de Vigo y la Universidad de Buenos Aires , financiado por Organismos de promoción científica de España e Iberoamérica.

Los trabajos de investigación de GEIA Química en temas de digestión anaeróbica, continuaron a través de Proyectos del Programa de Incentivos:

2013

Co-digestión de residuos de cebolla y estiércoles utilizando reactores anaeróbicos secuenciales discontinuos (2013), cuyos resultados fueron presentados en distintos congresos nacionales e internacionales:

Reseña del trabajo realizado por GEIA en la obtención de biogás a partir de residuos agroindustriales, 1er Congreso de Energías Sustentables, Bahía Blanca, Argentina.

2014

Generación de biogás a partir de codigestión de residuos de agroindustria, Chemical parameters and Biochemical activities anaerobic digestion process, XI Taller y Simposio Latinoamericano de Digestión Anaerobia, La Habana, Cuba (2014).

2015

Enzimas como indicadores bioquímicos de evolución de procesos de digestión anaeróbica, VIII Congreso Argentino de Ingeniería Química, Buenos Aires, Argentina (2015).

2015

Producción sostenible de Biohidrógeno, Biometano y Biofertilizantes, II Congreso Internacional de Ciencia y tecnología Ambiental, Buenos Aires, Argentina (2015).

LA CREACIÓN DE GEAQB - GRUPO DE ESTUDIO AMBIENTE, QUÍMICA Y BIOLOGÍA

Finalmente en el año 2016 se propone la creación de dos grupos UTN, esto es GEIA (Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental) y GEAQB (Grupo de Estudio Ambiente, Química y Biología), este último sobre la base de los antecedentes de GEIA Química.

La evolución del GEAQB continuó consolidando tanto las vinculaciones locales, nacionales e internacionales en relación con los temas de investigación desarrollados a través de algunos de los proyectos siguientes:

2016

Valorización energética y producción de biofertilizantes mediante tratamiento anaeróbico de efluente porcinos (Programa de Incentivos SPU) (2016).

2016

Obtención de Biogás a partir de la fracción orgánica de los RSU y de residuos agroindustriales en colaboración con la Universidad Nacional del Comahue (2016).

2017

Producción de Biohidrógeno en el tratamiento de residuos agroindustriales, SPU - UTN Convocatoria REDES IX (2017), proyecto internacional en cooperación con Brasil que permitió la visita del Dr. Marcelo Zaiat, Investigador destacado en Digestión Anaeróbica de la Universidad de San Pablo (Escuela de Ingeniería de San Carlos). En dicha estadía se concretó un curso de posgrado en la Maestría de Ingeniería Ambiental de UTN FRBB.

También se ejecutó con la dirección de GEAQB (UTN-FRBB) como representante de Argentina, un proyecto de Cooperación Internacional:

Biohydrogen from Wastes of Sugar Cane, Onion and Manioc, financiado por Naciones Unidas (UNDP -PGFT Cooperación Sur-Sur) y la participación de UNIOESTE (Brasil) e ICIDCA (Cuba).

Algunos de los resultados presentados en Congresos y publicaciones son:

2017

Producción de biogás a partir de los efluentes de tambo perteneciente al partido de Trenque Lauquen, Obtención de Biogás a partir de codigestión residuos agroindustriales, 2do Congreso de Energías Sustentables, UTN FRBB UNS Bahía Blanca (2016).



2016 Producción de biogás: Incidencia del pH inicial en procesos de digestión anaeróbica ASADES, La Plata (2016)

2017 Malting sludges as soil amendment, V Simposio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindústrias. Foz do Iguazu, Brasil (2017).

2017 Indicadores bioquímicos en procesos de reciclado de efluentes agroindustriales Water Industry 2017, First International Congress on Water in Industrial Processes- Santiago de Chile , Chile (2017).

2017 Tratamiento secundario de efluentes en procesos de refinación de petróleo, VI Congreso bianual PRODECA (Proyecto Integrador para la Mitigación de la Contaminación Atmosférica) y IV Congreso bianual PROIMCA (Proyecto Integrador para la Determinación de la Calidad del Agua) UTN FRBB, Bahía Blanca, Argentina (2017).

2017 Caracterización fisicoquímica y biotoxicidad de los efluentes provenientes de sistemas intensivos de producción pecuaria, Enzimas hidrolíticas, indicadores bioquímicos en reactores de digestión anaeróbica. Ensayos preliminares, 22 Conferencia de Química, Santiago de Cuba, Cuba (2017).

2018 Producción de biohidrógeno a partir de residuos de cebolla y estiércol vacuno” III Congreso Argentino de Energías Sustentables, CES, Argentina (2018).

La consolidación de la vinculación internacional de GEAQB tuvo como resultado en el año 2018, la asistencia del director de GEAQB en una estadía de 6 meses como profesor visitante en la Escuela de Ingeniería de San Carlos, Universidad de San Pablo, en el Laboratorio de Investigaciones Biológicas dirigido por el Dr. Marcelo Zaiat.

Además de las actividades académicas de grado (dictado de clases en cursos de carreras de Ingeniería) y posgrado (jurado de tesis doctoral), se destaca una publicación de alguno de los trabajos de investigación realizados:

2019 “Impact of operational conditions on development of the hydrogen-producing microbial consortium in an AnSBBR from cassava wastewater rich in lactic acid”, International Journal of Hydrogen energy (2019).

EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS

En el año 2019 el director de GEAQB realizó una estadía de 6 meses como profesor visitante en Instituto Tecnológico de Celaya, Méjico, con actividades académicas en docencia de grado y posgrado, además de desarrollar trabajos de investigación aplicada, asistiendo a distintos Congresos con la presentación de los siguientes trabajos:

2017 Producción de hidrógeno mediante codigestión de residuos agroindustriales.

2017 Calidad de suelos en climas semiáridos, estudio de actividades enzimáticas.

2017 Evaluación de la mineralización de biosólidos con potencial de reutilización como en mienda orgánica.

2017 Sistema de monitoreo y análisis de la dinámica de actividades enzimáticas durante el compostaje de biosólidos municipales, XVIII Congreso Internacional y XXIV Congreso Nacional de Ciencias Ambientales, México (2019).

2019 GEAQB participa desde 2019 de un Proyecto de investigación aplicada: Desarrollo Sostenible en Agroalimentación y Aprovechamiento de Residuos, de la convocatoria CYTED (Redes internacionales, Iberoamérica) en conjunto con Méjico, Brasil, Cuba, El Salvador y España.

Los proyectos de Investigación del programa de incentivos continúan desarrollándose

2017 Evaluación de parámetros bioquímicos en procesos de digestión anaeróbica (2017).

2020 Producción de Hidrógeno y Metano a partir de biomasa residual (2020) con algunas publicaciones y presentaciones: "Biohydrogen from Agroindustrial Waste" Journal of Environmental science and health (2020).

2020 "Efectos del Tratamiento alcalino de biomasa residual en la producción de biohidrógeno. Resultados preliminares", RedBiolac , Brasil (2020).

En el año 2019 se inició la gestión administrativa para incorporar a GEAQB al Dr. Maximiliano Bidegain como investigador del CONICET. Los antecedentes del Dr. Bidegain fueron desarrollados en CERZOS (UNS-CONICET).

La efectiva incorporación se concretó en 2022 y el proyecto a desarrollar es: **Diseño y caracterización de una cadena de valorización de biomasa y RSU para la producción sustentable de alimentos funcionales, enzimas, biogás y biofertilizantes.**



GEAQB - LA PROYECCIÓN AL FUTURO CON LOS CONDICIONANTES ACTUALES

La alternativa inicial, como principio ordenador, en trabajos de investigación de **GEIA- GEIA Química** y finalmente **GEAQB**, esto es: **Sistemas naturales de tratamiento de residuos**, comenzando por procesos de reciclado y compostado, hasta llegar a los actuales desarrollos vinculados a la digestión anaeróbica, con la producción de hidrógeno, metano y biosoles, no se ha modificado, ni se modificará, ya que la evolución indica profundizar hacia el concepto de **ecología profunda**. Esto es, centrarnos en la realidad de ser **naturaleza** y, por tanto, seguir los mecanismos naturales que garantizan una sustentabilidad fuerte. Para las entidades de educación, en nuestro caso particular, educación universitaria, es fundamental **formar** más que profesionales, personas, seres humanos que comprendan la realidad y tomen completa dimensión de los desafíos actuales. Situación límite (cuestión climática, inestabilidad económica, degradación ambiental, desigualdad

social creciente, etc.) que en principio debería llamarnos a ocupar el lugar que nos corresponde, esto es, ser parte de la naturaleza y no dueños de la misma.

En particular desde las cuestiones académicas, en temas tecnológicos vinculados con las carreras de Ingeniería GEAQB ha promovido el uso de energía renovable y tecnologías apropiadas, frente al uso de energía fósil y tecnologías de **punta** y ha promovido principalmente la utilización de sistemas naturales de bajo impacto ambiental. Desde las cuestiones económicas relacionadas con los proyectos y obras de ingeniería, la evolución fue desde la economía ambiental hacia la economía ecológica. Estos conceptos se introducen en materias transversales como Gestión Ambiental, con docentes pertenecientes a GEIA y GEAQB.

De este modo el objetivo es presentar a los alumnos un enfoque diverso de los mecanismos convencionales de evaluación de alternativas, especialmente en obras de ingeniería, mostrando y demostrando los efectos negativos de algunos ellos. Los cambios en el comportamiento profesional se proponen a través del conocimiento, y la evidencia de modos distintos de desarrollar modos de estar y ser.



**CAMBIO CLIMÁTICO:
MITIGACIÓN, ADAPTACIÓN
Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**



**PERSPECTIVAS
TERRITORIALES
Y GOBERNANZA
EN LA TRANSICIÓN**

CICLO DE CHARLAS

**CAMBIO CLIMÁTICO,
MEDIDAS
DE MITIGACIÓN,
ADAPTACIÓN
Y EFICIENCIA
ENERGÉTICA**

El contenido de este Ciclo de Charlas se encuentra disponible en:



<https://www.youtube.com/playlist?list=PLBHlplzgHa3Hyax4rpQzYBX83I18Gext4>

¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO Y CÓMO NOS AFECTA? MANIFESTACIONES EN ARGENTINA Y LA REGIÓN



Noelia Torres ¹

¹ Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA)
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
noli@frbb.utn.edu.ar

RESUMEN EXTENDIDO

El Cambio Climático (CC) es uno de los mayores problemas ambientales a nivel mundial. Afecta a todos los países en todos los continentes, produciendo un impacto negativo en su economía, la vida de las personas y las comunidades. Las actividades económicas (producción de bienes y servicios) y las actividades humanas cotidianas, como conducir un automóvil, viajar en avión, utilizar aire acondicionado o calefacción e iluminar los hogares, consumen energía y producen emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que contribuyen al CC. Cuando las emisiones de GEI aumentan, el promedio de temperaturas aumenta, la condición meteorológica media cambia y el clima de la Tierra se ve afectado.

Las consecuencias de un CC a nivel mundial han impulsado un conjunto de políticas y estrategias en organismos internacionales, nacionales y locales destinados a disminuir las emisiones de gases que lo provocan, enfocando el tema desde la eficiencia energética y las energías renovables, logrando acuerdos para un uso más eficiente de los recursos.

Durante la COP21 (2015), se firmó el Acuerdo de París, en el cual 195 países se comprometieron a reducir sus emisiones de GEI a fin de que el aumento de la temperatura del planeta no supere los 2°C. Argentina adhiere a este acuerdo, que involucra a organismos públicos, empresas e instituciones con el objetivo de implementar acciones para disminuir sus emisiones al 18% de las actuales con horizonte al 2030 y/o mitigar los efectos del CC.

Para comprender el fenómeno del CC y como nos afecta, es necesario conocer algunos conceptos como tiempo atmosférico, clima, efecto invernadero y calentamiento global.

El tiempo atmosférico, es la descripción del estado de la atmósfera en un momento determinado.

Esta descripción incluye varios factores:

- TEMPERATURA,
- CANTIDAD DE LLUVIA
- NUBOSIDAD
- HUMEDAD RELATIVA
- VIENTO
- PRESIÓN DEL AIRE

El estado del tiempo, presenta cambios durante el día y se refiere a las condiciones que cambian rápidamente en áreas específicas. Para conocer el estado del tiempo atmosférico, podemos consultar la información proporcionada por las estaciones meteorológicas a nivel local, a través de los pronósticos diarios detallados y extendidos, para las diferentes zonas de la ciudad¹. También, los meteogramas son gráficos que nos ayudan a conocer las variables del tiempo atmosférico en el corto plazo en una zona determinada.

No debemos confundir tiempo atmosférico con clima. El clima es el promedio del tiempo atmosférico de una región en períodos prolongados. Por lo general, tarda años en cambiar. El clima contiene factores que se mantienen constantes durante un largo período de tiempo (por lo menos 30 años).

Cada lugar del planeta tiene un clima específico. Las variables que determinan los patrones climáticos de una región son la temperatura, el viento (su dirección y velocidad), las precipitaciones, la humedad y la altitud.

Por ejemplo, la ciudad de Bahía Blanca pertenece a la zona de clima Templado subhúmedo seco (Thornthwaite), con una temperatura media de 15 ° C y una precipitación media anual de 500 mm. El mes más lluvioso del año es Marzo. Estos datos corresponden al análisis de la serie temporal 1981-2010, proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

¹ www.meteobahia.com.ar (estaciones meteorológicas del CONICET Bahía Blanca)



EL EFECTO INVERNADERO ES UN FENÓMENO NATURAL Y FUNDAMENTAL PARA LA VIDA EN LA TIERRA.

Forma parte de un sistema equilibrado de transferencia y transformación de energía en la atmósfera, la superficie terrestre y los océanos. Las capas que componen la atmósfera dejan pasar parte de la radiación solar hacia la Tierra (otra parte de ella se refleja hacia el espacio exterior). Esa radiación alcanza la superficie terrestre, la calienta y ese calor es emitido nuevamente a la atmósfera. Sin embargo, una parte

de ese calor es retenido y absorbido por los Gases de Efecto Invernadero (GEI) que están presentes en ella. Esto permite que la temperatura del planeta tenga un promedio de 14 -15 °C e impide que durante la noche se pierda demasiado calor, lo cual ha resultado ideal para que se desarrolle la vida.

Desde hace años se viene observando que los cambios en el clima son cada vez más frecuentes. Este cambio climático está ocurriendo con mayor rapidez que cualquier otro cambio del que se tenga conocimiento. Esto se debe al calentamiento global que está sufriendo el planeta, en parte ocasionado por actividades antrópicas que aumentan la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera.

**EL INCREMENTO DE LA POBLACIÓN,
LA QUEMA DE COMBUSTIBLES FÓSILES,
LA DESTRUCCIÓN DE BOSQUES,
LOS CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO,
LA GENERACIÓN DESMEDIDA DE RESIDUOS,
entre otras acciones del hombre, están produciendo un cambio global
que afecta el equilibrio natural del efecto invernadero.**

Esta situación ocasiona que la atmósfera retenga más calor del que puede desprender, elevando la temperatura media del planeta, dando lugar al calentamiento global.

EL CALENTAMIENTO GLOBAL, REPERCUTE DE MANERA LOCAL EN CADA COMUNIDAD, CON EVENTOS CLIMÁTICOS CADA VEZ MÁS EXTREMOS Y FRECUENTES.

En Argentina, entre el 1 de enero y el 15 de febrero de 2022, se produjeron incendios forestales que arrasaron con 258.794,3 hectáreas en todo el país. Las dos provincias más afectadas fueron Corrientes, con 81.204 hectáreas y Chubut con 80.165 hectáreas.

Finalizando el mes de febrero, las llamas arrasaron Corrientes y según estimaciones de investigadores del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), el fuego consumió unas 800.000 hectáreas (el 31% pertenece a la zona de los Esteros del Iberá, el mayor humedal del país)².

La situación es preocupante porque debido a las altas temperaturas y la extrema sequía, los terrenos pueden arder con facilidad.

Sumado a esto, el riesgo de incendio es aún más elevado, ya que hay actividades productivas que utilizan al fuego como herramienta para limpiar campos o quemar pastizales en distintos puntos del país desatando focos que se tornan incontrolables.

Los efectos más importantes de estos eventos extremos, son la pérdida de biodiversidad por los bosques arrasados, animales muertos, la evacuación de las personas, las pérdidas económicas, tierras improductivas que afectan la actividad agropecuaria de la región, servicios públicos colapsados y la presencia de humos y cenizas en el aire ambiente afectando la salud de la población cercana.

A nivel local, un temporal con fuertes vientos y precipitaciones, con características de Sudestada, afectó en el mes de marzo del corriente a las ciudades de Bahía Blanca, Gral. Daniel Cerri, la ciudad-puerto de Ing. White y otras localidades costeras como Monte Hermoso. La Dirección de Defensa Civil del Municipio de Bahía Blanca, caracterizó el fenómeno climático como sin precedentes con un centenar de evacuados, caídas de más de 1.000 árboles, voladura de carteles y caída del tendido eléctrico, provocando el corte del servicio en gran parte de la ciudad.

El aumento de la temperatura global sigue una trayectoria que debe ser revertida. El objetivo es limitar el calentamiento global en 1.5 °C. Esto va a requerir cambios en una escala sin precedentes. Es necesario implementar de manera urgente estrategias de adaptación (actuar sobre las causas) y mitigación (actuar sobre los impactos presentes y riesgos futuros) al cambio climático. En el caso de la adaptación, serán necesarias medidas económicas, regulaciones, programas y políticas de gobierno. Así también, la educación y formación ambiental para los agentes de gobierno en todas sus escalas y el desarrollo de infraestructura.

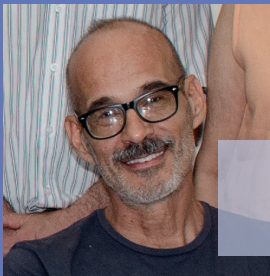
² <https://www.pagina12.com.ar/403434-incendios-en-argentina-en-los-primeros-dos-meses-de-2022-ya->



En cuanto a las estrategias de mitigación, se requiere de la reducción de GEI en todos los sectores, específicamente en aquellos más críticos como la generación de energía y transporte. Por otra parte, el sector productivo debe implementar cambios en las tecnologías de producción y realizar un uso racional de los recursos naturales y energéticos, migrar hacia el uso de energías más limpias (como la solar y la eólica, entre otras) minimizando las emisiones de GEI a la atmósfera; el vuelco de efluentes líquidos y la generación de residuos.

En cuanto al modelo de consumo imperante, somos los propios consumidores quienes debemos asumir el desafío e implementar acciones necesarias y urgentes, que se traduzcan en el cambio de hábitos hacia conductas de consumo más conscientes, respetuosas del medio ambiente y de las generaciones futuras.

ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN RESIDENCIAS E INSTITUCIONES



Carlos Pistonesi ¹

¹ Grupo de Estudio Sobre Energía (GESE) – Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA)
Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Bahía Blanca
capistonesi@gmail.com

OBJETIVOS

Desde la crisis del petróleo, en la década de 1970, el precio de la energía creció de manera brusca y continuada, lo que llevó a la sociedad a un cambio de paradigma hacia un uso más eficiente de la energía. El uso de la energía y las formas constructivas de los edificios comenzó a ser un objetivo fundamental para los entes gubernamentales, los proyectistas, los arquitectos, los ingenieros y actores relacionados. Esta tendencia se mantuvo durante más de tres décadas, fortalecida por una conciencia más profunda de los efectos del cambio climático y otros desafíos ambientales. Una evidencia, entre muchas, es que una variedad de estándares de construcción ecológica, adoptados por muchos países, tienen a la eficiencia energética como parte muy importante del diseño integral constructivo.

EL OBJETIVO DE ESTA CHARLA ES, EN UNA PRIMERA INSTANCIA, IDENTIFICAR LOS PARÁMETROS QUE DEBEN CUANTIFICARSE PARA PODER ANALIZAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS RESIDENCIALES Y ESTABLECER, EN UNA SEGUNDA INSTANCIA, UNA ESTRATEGIA PARA MITIGARLAS, MEDIANTE LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO Y DE GAS NATURAL.

2

ASPECTOS ABORDADOS

En el desarrollo de esta charla se abordarán los siguientes temas:

La conveniencia de la utilización de iluminación LED y de los detectores de movimiento.

El ahorro energético introducido por el uso de electrodomésticos de etiquetado energético más eficiente.

El confort y posibilidades de reducción de consumo mediante la implementación de sistemas inteligentes en las residencias e instituciones (domótica).

Una comparativa energética entre las distintas formas de calefacción, de calentado de agua y de cocción de alimentos y su amortización en el tiempo.

Las pérdidas energéticas producidas por las distintas formas constructivas actuales y su forma de mitigación utilizando materiales de alta eficiencia, mediante el aislamiento térmico, tanto en paredes, techos, pisos y aberturas.

La cantidad de emisiones, en forma indirecta, producidas en las residencias e instituciones.



CONCLUSIONES

En función de todas las cuestiones analizadas se puede establecer:

El cambio de los sistemas de iluminación, la utilización de electrodomésticos de clase A, los detectores de movimiento, la domótica, la utilización de la luz natural y la incorporación de la generación de energía eléctrica con sistemas renovables, pueden reducir el consumo de energía eléctrica desde un 40% a un 70%.

Un sistema de calefacción adecuado, la utilización de elementos clase A, la incorporación de calefones solares, el aislamiento de paredes, techos y pisos, el agregado de aleros y persianas protectoras y la utilización de aberturas eficientes, pueden reducir desde un 30% a un 60% de consumo de gas.

PLANES DE RESPUESTA AL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU COMPONENTE DE MITIGACIÓN. HUELLA DE CARBONO



Mariana González ¹



Lucia Castro ²

¹ Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA)
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
mgonzal@frbb.utn.edu.ar

² Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA)
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
castrolucia88@gmail.com

La espiral climática

En el año 2021, la NASA presentó la espiral climática, un modelo que muestra la progresión de las temperaturas medias de la tierra desde 1881 a 2021. Allí se puede ver a partir de círculos aproximadamente concéntricos la representación de las temperaturas promedio mensuales, llamando a este modelo la espiral climática.

Este aumento de la temperatura de la tierra está en agenda como uno de los problemas más importantes a nivel global. Las últimas comunicaciones del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) indican que es indefectiblemente necesario disminuir este aumento de las temperaturas por debajo de 1,5°C en relación a las temperaturas medias de la tierra en los niveles preindustriales.

Gases de Efecto Invernadero

En el último informe de IPCC se muestra a través de un modelo como serían los escenarios posibles en función de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) a lo largo de los años.

Es importante que las acciones se tomen de modo inmediato para disminuir estas emisiones, debido a que están directamente vinculadas al aumento de la temperatura de la tierra y por lo tanto al calentamiento global. El tomar acciones de modo tardío, podría tener como consecuencia una mayor dificultad para restablecer valores de temperatura más cercanos a los requeridos para el normal funcionamiento del planeta.

Emisiones antropogénicas netas globales de GEIs

En cuanto a las emisiones globales de Gases de Efecto Invernadero (GEIs), las mayores emisiones están generadas por la combustión de combustibles fósiles y se encuentran relacionadas a la actividad industrial. Las emisiones que están en segundo lugar son las de metano, y luego las emisiones generadas por las actividades de cambios de uso de suelo.

¿Cuáles son los niveles de emisión de CO² a nivel global?

El presupuesto de carbono a nivel global indica que se generan aproximadamente 59 Gt. anuales de CO². El mayor aporte de CO² es debido a la quema de combustibles fósiles, y las fuentes responsables de esto están relacionadas a la industria, a la energía consumida en las ciudades y a los cambios en el uso de suelo.

En cuanto al balance entre las emisiones que se vuelcan a la atmósfera y las emisiones que son absorbidas por los sumideros, la diferencia entre ambas es de aproximadamente unas 16 Gt.

Tendencias y proyecciones

Las emisiones de CO² volcadas a la atmósfera que se relacionan al consumo de combustibles fósiles fueron siempre en forma creciente. Ciertas situaciones económicas de crisis a nivel mundial, como la primera y segunda crisis del petróleo, o la disolución de la Unión Soviética, han producido disminuciones en la aceleración de la contribución de esas emisiones.



Durante la pandemia de CoVID-19, del año 2020, las emisiones de CO² disminuyeron en un 5,4% a nivel global. En el año 2021, el nivel de emisiones de CO² a nivel global se incrementó en alrededor de un 4,9%, es decir, se retomaron los niveles de emisión que venían generando con anticipación a la pandemia.

Acuerdo de París y compromisos nacionales de reducción de GEIs

En el ámbito de la Comisión Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), de la cual Argentina forma parte, en el año 2015 se firma el Acuerdo de París, estableciendo medidas para la reducción de los GEIs a nivel global. En el año 2016 entra en vigor este acuerdo, en el que Argentina ratifica su adhesión comprometiéndose a informar cuáles son sus emisiones y los inventarios de GEIs ante la comunidad internacional y a desarrollar sus propios planes de mitigación y adaptación al cambio climático. Se promulgó entonces la Ley Nacional 27.520 de presupuestos mínimos de adaptación y mitigación al cambio climático global.

El artículo 20 del Decreto 1030/20, reglamentario de esta ley, establece que todos los territorios tienen la obligación de desarrollar su propio plan de respuesta al cambio climático considerando como unidad territorial a las provincias.

A partir de haber sido firmado el Acuerdo de París, los países se comprometen a no exceder las Contribuciones Nacionales Determinadas para el año 2030. Así, Argentina se compromete a no exceder los 483 millones de toneladas de CO² equivalente.

Argentina emite aproximadamente el 0,7% del total de las emisiones de GEIs, ubicándose en el puesto 31, considerando a Estados Unidos, China, India y Rusia como los países que más cantidad de emisiones generan.

Planes de Respuesta al Cambio Climático

Dentro de la elaboración de un plan de respuesta al cambio climático se deben considerar primero a nivel territorial, las características de la región ya sea a partir de la compilación de datos bibliográficos como también de la recolección de datos en el terreno. En base a esto es importante realizar un mapeo de actores para conocer a todas las partes que deben estar involucradas en el desarrollo e implementación del plan.

Una vez recabada la información es importante elaborar un análisis de riesgo en el que se considere la identificación de amenazas para hacer una evaluación de la vulnerabilidad. Es importante también tener en cuenta que la ley establece que los planes de respuesta deben generarse a partir de un proceso participativo que involucre a los sectores que deben intervenir en este proceso.

La huella de carbono como herramienta de gestión climática

La huella de carbono es un indicador que representa la cantidad de GEIs considerando a éstos en términos de CO² equivalente por lo que representa una herramienta para la gestión ya que permite cuantificar el impacto sobre el cambio climático.

En el cálculo de la huella de carbono se consideran tres alcances:

- 1:** estima las emisiones que son generadas en el propio territorio,
- 2:** relacionado a las emisiones que aporta el consumo de energía suministrada por la red.
- 3:** como consecuencia de las actividades desarrolladas en el propio territorio pero que impactan fuera del mismo.

Para poder elaborar un inventario de GEIs, se debe definir cuáles son las fuentes de emisión, en el caso de un territorio, se consideran las fuentes que están relacionadas a la energía estacionaria, las fuentes que están relacionadas al transporte, a los residuos sólidos como líquidos y también a las actividades productivas, entre otras.



Existen distintas metodologías de cálculo, si bien la más extendida en la que se basa en protocolos del IPCC. Se determinan en primera instancia los datos de la actividad relacionada a las emisiones de GEIs, por ejemplo, las cantidades de combustibles consumidos o la cantidad de energía consumida, **en el caso de residuos la cantidad de residuos generada, en el caso de los efluentes líquidos urbanos se estima en función de la cantidad de habitantes.** Para cada una de estas actividades, se establecen en los protocolos, determinados factores de emisión. Estos factores de emisión pueden también tomarse de otras fuentes, por ejemplo, los vinculados a combustibles que son obtenidos de la Secretaría de Energía.

A nivel nacional, Argentina presentó en su último informe, el Inventario Nacional de GEIs del año 2019, en el que se estima un total de 364 millones de toneladas anuales de CO²equivalente. Para la elaboración de estos inventarios se consideran el sector energía, industria, residuos y actividades productivas de agricultura, ganadería y otros usos del suelo.

Del total de emisiones generadas:
**el 51% de las emisiones corresponde al consumo de energía,
el 39% a las actividades de agricultura, ganadería y usos del suelo y
el 10% a otros sectores.**

Así, las actividades de ganadería y agricultura tienen un peso muy importante en el total del inventario, en cuanto a las actividades relacionadas al consumo de energía, las mismas están desagregadas en subsectores que corresponden a transporte, generación de electricidad, combustibles tanto residenciales como industriales, etc.

Por último, las emisiones que menor peso tienen en este total son las vinculadas al sector de residuos, tanto líquidos como sólidos.

Medidas de mitigación del Cambio Climático

Las medidas de mitigación consideran dos aspectos, la mejora en la oferta de tecnologías, es decir nuevas tecnologías limpias y la disminución de la demanda.

El IPCC presenta en su último informe una proyección de las emisiones globales al año 2050 y cómo las emisiones podrían disminuir, en el caso de adaptarse medidas de mitigación relacionadas fundamentalmente a tres aspectos:

- **EL CAMBIO DE HÁBITOS INDIVIDUALES,**
- **EL USO DE LA INFRAESTRUCTURA,**
- **EL CONSUMO ENERGÉTICO.**

En cuanto a las medidas relacionadas al cambio de hábitos, el tema de la nutrición es un tema que toma relevancia debido a su relación con las actividades de ganadería y agricultura y a los cambios en el uso de suelo, dado que son las actividades que generan mayor cantidad de emisiones de GEIs.

Así, considerando cambios en los patrones de consumo en cuanto a lo alimentario, por ejemplo, una dieta basada mayormente en vegetales, se podría disminuir el impacto de estas emisiones.



Medidas de mitigación a nivel nacional

Argentina presenta seis planes de acción en cuanto a las medidas de mitigación relacionados a los cuatro sectores mencionados:

1

EL PRIMER PLAN DE ACCIÓN ESTÁ VINCULADO A ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO, este considera dos ejes de intervención principales, uno es la demanda de energía en cuanto a la mejora en la eficiencia energética y el otro es la oferta de energía. **Esta oferta de energía se refiere a implementar mayor cantidad de fuentes de energía renovables y acelerar el uso de los combustibles de transición como es el gas.**

2

EL SEGUNDO PLAN DE ACCIÓN ES EL DE TRANSPORTE Y CAMBIO CLIMÁTICO, en este programa lo que se considera es **reformular el uso de los distintos tipos de transporte, en cuanto a la oferta de transporte público y también del transporte de carga pensando en trasladarlo mayormente al ferrocarril.**

3

EL TERCER PLAN DE ACCIÓN ES EL DE INDUSTRIA Y CAMBIO CLIMÁTICO que considera como medidas de mitigación la recuperación de corrientes residuales, hacer un cambio también en las fuentes de energía migrando hacia energías renovables, **considerar la eficiencia energética de los equipos industriales y tener en cuenta las emisiones fugitivas.**

4

EL CUARTO PLAN DE ACCIÓN ESTÁ VINCULADO A BOSQUES Y CAMBIO CLIMÁTICO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN por supuesto están muy relacionadas A LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN, con la conservación de bosques, **un uso sostenible de los recursos naturales la prevención de efectos de incendios forestales y evitar la deforestación.**

5

EL QUINTO PLAN DE ACCIÓN, RELACIONADO AL SECTOR AGROPECUARIO Y CAMBIO CLIMÁTICO, considera un aumento para la superficie forestada, considera también cuál es la superficie óptima que debería estar cultivada, **en cuanto a los distintos tipos de cultivo asociado esto a la cantidad de gases de efecto invernadero que se generan por las actividades propias de la agricultura y también al uso de los residuos forestales como biomasa.**

6

EL SEXTO PLAN DE ACCIÓN ES LA INFRAESTRUCTURA, TERRITORIO Y CAMBIO CLIMÁTICO VINCULADO TANTO AL SECTOR DE ENERGÍA, COMO AL DE RESIDUOS. Se consideran **TRES EJES QUE SON EL AGUA, VIVIENDA Y URBANISMO, Y POR ÚLTIMO LOS RESIDUOS.** Se contabilizan para el agua la cantidad de emisiones que son generadas en las tareas de potabilización, de saneamiento, la gestión de inundaciones y de represas. **En el eje de viviendas y urbanismo el acceso a gas natural, la eficiencia energética, mejorando las viviendas existentes, pero también promoviendo planes de viviendas que ya desde un comienzo tengan en cuenta la respuesta de esos materiales constructivos en el momento del proyecto. Por último, en residuos, tanto el tratamiento de residuos sólidos urbanos y residuos líquidos.**

PROCESOS ACUMULATIVOS NO SOSTENIBLES: CAMBIO CLIMÁTICO Y CONTAMINANTES PERSISTENTES COMO PARADIGMAS



Lautaro Girones ¹

¹ Instituto Argentino de Oceanografía (IADO – CONICET/UNS),
Camino La Carrindanga km 7.5, (8000) Bahía Blanca, Argentina.
lgirones@iado-conicet.gob.ar

RESUMEN EXTENDIDO

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA CONTAMINACIÓN POR COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES (COPs) SON PROCESOS QUE COMPARTEN CIERTAS CARACTERÍSTICAS. PROBABLEMENTE NO HAYA ECOSISTEMAS QUE NO SE VEAN DIRECTA O INDIRECTAMENTE AFECTADOS POR ESTOS PROCESOS. SUS CONSECUENCIAS SON EVIDENTES EN ZONAS TAN REMOTAS COMO LOS POLOS, LAS CIMAS DE LAS MONTAÑAS MÁS ALTAS O, INCLUSO, EL FONDO DEL MAR.

Ambos procesos generan algunas consecuencias directas obvias y otras que no son fáciles de percibir. Los efectos evidentes del cambio climático incluyen el derretimiento del hielo permanente, los incendios forestales y eventos climáticos cada vez más extremos. Los efectos evidentes de la contaminación por COPs incluyen el impacto en la vida marina debido a los derrames de petróleo y la ingesta de plástico, entre otros. Por otra parte, entre las consecuencias menos evidentes, se destaca la acidificación del mar, en el caso del cambio climático, y los efectos nocivos en la reproducción y desarrollo de los organismos por la exposición crónica a sustancias químicas peligrosas en bajas concentraciones, en el caso de contaminación por COPs.

AMBOS PROCESOS SON CONSIDERADOS DE IMPORTANCIA GLOBAL Y FUERON INCLUIDOS EN LA AGENDA 2030 PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS.

CAMBIO CLIMÁTICO: MITIGACIÓN, ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Están incluidos, directa o indirectamente, en varios objetivos de dicha agenda, entre ellos:

**Agua limpia y saneamiento (Obj. 6);
Energía asequible y no contaminante (Obj. 7);
Acción climática (Obj. 13);
Vida de los ecosistemas terrestres y submarinos (Objs. 14 y 15).**

Otra particularidad que comparten es que los químicos que los promueven o generan, es decir, los gases de efecto invernadero (GEIs) y los compuestos orgánicos persistentes, se producen o emiten a una tasa mayor a la que pueden ser reciclados, neutralizados o absorbidos por el medio ambiente.

EN CONSECUENCIA, SE PUEDE CONSIDERAR QUE AMBOS PROCESOS NO SON SOSTENIBLES Y SUS EFECTOS SERÁN CADA VEZ MÁS IMPORTANTES SI NO SE TOMAN MEDIDAS PARA REDUCIR LA PRODUCCIÓN O EMISIÓN DE LOS QUÍMICOS QUE LOS PROMUEVEN.

En relación a esto, se puede observar que las tasas de producción de GEIs y COPs experimentan un crecimiento similar a lo largo de la historia cuando no están regulados. Las curvas de crecimiento suelen ser lineales o exponenciales y aumentan continuamente. Además, cuando los productos químicos se regulan de manera eficiente, la producción y las emisiones se reducen considerablemente y la curva de crecimiento adquiere forma de campana. Estos cambios se evidenciaron cuando se prohibieron productos químicos, como plaguicidas organoclorados (por ejemplo, DDT y lindano), bifenilos policlorados (PCB) y polibromodifenil éteres (PBDEs) y gases de efecto invernadero como los clorofluorocarbonos (CFC). En ambos casos, en reemplazo de las sustancias reguladas, aparecieron nuevos químicos con características similares pero más seguros para el medio ambiente. Los cuales, en general, han experimentado un crecimiento lineal o exponencial en su

producción. En muchos casos, algunos años después, se ha observado que estos sustitutos también eran peligrosos para el medio ambiente y fueron regulados y reemplazados por productos químicos más seguros, mostrando nuevamente un crecimiento en forma de campana en la producción. Como se puede apreciar, el camino que estamos transitando es largo y con muchos conflictos de intereses, pero, afortunadamente, conduce a la producción y uso de químicos más sustentables.

En el laboratorio de Compuestos Orgánicos Persistentes del Instituto Argentino de Oceanografía (IADO-CONICET/ UNS) analizamos la presencia, comportamiento y efectos de los compuestos orgánicos persistentes en el medio ambiente. Durante el ciclo de charlas del Foro Ambiental 2022 mostramos algunos resultados que hemos obtenido en los últimos 3 o 4 años.



COMO CONCLUSIÓN MÁS IMPORTANTE, PODEMOS SEÑALAR QUE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES (PLÁSTICOS, PLAGUICIDAS, ADITIVOS PLÁSTICOS, ENTRE OTROS) TIENEN UNA DISTRIBUCIÓN UBICUA.

Se detectaron en casi todos los sitios y matrices donde se evaluaron. Por ejemplo, se detectaron PCBs, PBDEs y DDTs en sedimentos de doce ríos y efluentes urbanos /industriales de la provincia de Buenos Aires antes de su descarga al Mar Argentino, con concentraciones más altas en efluentes urbanos-industriales. Estos mismos compuestos fueron detectados en mejillones y caracoles del estuario de Bahía Blanca y de los ríos Napostá Grande, Sauce Chico y Sauce Grande, respectivamente. Se detectaron plaguicidas organoclorados y parafinas cloradas (CPs), en músculos de cuatro especies de peces del estuario de Bahía Blanca. Las concentraciones de los primeros fueron muy bajas en relación con el resto del mundo, mientras que las CPs se encontraron en concentraciones bajas a moderadas. Según algunos índices internacionales sobre ambos grupos de contaminantes, sería seguro consumir los pescados analizados.

En relación a la contaminación por plásticos se mostraron los resultados de tres estudios diferentes.

- 1** Se analizó la presencia de microplásticos en el tracto intestinal de peces del estuario de Bahía Blanca. Los resultados mostraron que todos los peces analizados tenían al menos 3 plásticos en su sistema digestivo y que la mayoría de los plásticos eran menores a 1 mm de largo.
- 2** En otro estudio se analizó la presencia de los plásticos en las costas del estuario de Bahía Blanca. Las mayores concentraciones se detectaron en la línea de tormenta, seguidas por la marisma alta, marisma baja y planicie de marea. Las zonas más contaminadas fueron las de la zona interna del estuario, especialmente las cercanas al ex-basural "la quema" y a la desembocadura del canal Maldonado.
- 3** El tercer trabajo sobre plásticos presentado en la charla abordó uno de los mayores problemas asociados a la contaminación por plásticos, su función como vectores de químicos peligrosos para la biota. Se han detectado PCBs, plaguicidas organoclorados y otros químicos en concentraciones muy superiores a las de los sedimentos asociados en micro- y macro-plásticos y los plásticos más contaminados fueron los cercanos al ex-basural. Todas las investigaciones están publicadas o se publicarán en revistas científicas internacionales.

POR ÚLTIMO, EN LA CHARLA, SE ANALIZÓ NUESTRO ROL COMO CONSUMIDORES Y LAS ACCIONES QUE PODEMOS LLEVAR ADELANTE PARA REDUCIR NUESTRA HUELLA DE CONTAMINACIÓN POR COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES. PARTICULARMENTE ES IMPORTANTE REDUCIR EL USO INNECESARIO DE PLÁSTICO Y SUSTANCIAS QUÍMICAS, DISPONER ADECUADAMENTE NUESTROS RESIDUOS Y PARTICIPAR DE ACCIONES DE LIMPIEZA, RESTAURACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL.

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS ECOSISTEMAS



Jorge Marcovecchio ¹ ² ³

¹ Instituto Argentino de Oceanografía (IADO – CONICET / UNS)
e-mail : jmjorgemar@gmail.com

² Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA)
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Bahía Blanca (UTN – FRBB)

³ Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN)

RESUMEN EXTENDIDO

El fenómeno global descrito como cambio climático incluye una larga serie de procesos que generan modificaciones o condicionamientos al funcionamiento del Sistema Climático Planetario (SCP), lo que conlleva a la ocurrencia de efectos de distinta índole, escala y magnitud sobre numerosos compartimientos del planeta.

RESULTA MUY IMPORTANTE DESTACAR QUE LOS CAMBIOS EN EL SCP SON PRODUCTO DE PROCESOS NATURALES, Y HAN OCURRIDO A LO LARGO DE TODA LA HISTORIA DEL PLANETA, EXISTIENDO -EN TAL SENTIDO- UN REGISTRO DETALLADO DE LAS MODIFICACIONES QUE SE SUCEDIERON A LO LARGO DE MILLONES DE AÑOS ASÍ COMO DE LOS EFECTOS QUE CAUSARON SOBRE DIFERENTES ESTRUCTURAS DEL SISTEMA NATURAL.

Sin embargo, en el último milenio -y particularmente en los últimos 250 años, coincidentemente con el comienzo de la Revolución Industrial- muchos de estos procesos se aceleraron significativamente como consecuencia de un aumento geométrico de actividades humanas que los alimentan.

EN ESE SENTIDO VALE LA PENA DESTACAR EL INCREMENTO SIGNIFICATIVO DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES FÓSILES, DESTRUCCIÓN DE HUMEDALES Y AMBIENTES MARGINALES, INCENDIOS DE GRAN MAGNITUD EN ECOSISTEMAS NATURALES, PROCESOS DE DEFORESTACIÓN Y MODIFICACIÓN DE USOS DEL SUELO, ENTRE OTROS, QUE GENERAN CONDICIONES PROPICIAS PARA LA PRODUCCIÓN DE CAMBIOS SIGNIFICATIVOS -AUNQUE SEAN LENTOS Y PAULATINOS- EN EL FUNCIONAMIENTO DEL SCP.

Esos cambios afectan a todos los ecosistemas que conforman nuestro planeta, produciendo modificaciones en dos componentes diferentes:

1

La estructura del ecosistema (cambiando condiciones de sus factores abióticos -por ej., temperatura, pH, salinidad, permeabilidad, entre otros- o la de los factores biológicos -diversidad específica, dominancia de especies, densidad poblacional, relaciones predador-presa, entre otros-).

2

La funcionalidad del ecosistema (cambios en el flujo de energía -por ej., relaciones tróficas, provisión de nutrientes, entre otros- o modificaciones en los ciclos biogeoquímicos involucrados -por ej., variación de fuentes o sumideros de reacciones, cambios en los procesos geoquímicos de transformación de la materia, entre otros-).

ES IMPORTANTE REMARCAR QUE ESTE TIPO DE EFECTOS SOBRE LOS ECOSISTEMAS NO SE MANIFIESTA NECESARIAMENTE EN MAGNITUDES CATASTRÓFICAS, SINO QUE SUELEN MANIFESTARSE COMO UNA SUMATORIA O ACUMULACIÓN DE PEQUEÑOS CAMBIOS, QUE FINALMENTE CONDUCEN A UN IMPACTO SIGNIFICATIVO. TAMBIÉN SE DEBE TENER EN CUENTA QUE ESTOS EFECTOS SE ESTÁN PRODUCIENDO SOBRE TODOS LOS ECOSISTEMAS DEL PLANETA, CON DIFERENTES VELOCIDADES Y MAGNITUDES.



A manera de ejemplos pueden mencionarse los procesos de rápido derretimiento y retracción de glaciares, aumentos de frecuencia de grandes tormentas, huracanes y tornados, incremento de eventos de sequía y/o inundación, aumento del nivel del mar, acidificación del océano y cuerpos de aguas continentales, entre otros, que se están registrando en numerosas regiones del planeta, y que también han sido informados para distintas regiones de nuestro país.

Las consecuencias de estas modificaciones se manifiestan sobre todos los organismos, así como sobre la sociedad humana. Las acciones que debemos implementar para minimizar esta crisis son concretas y reconocidas, imprescindibles y urgentes. Los gobiernos tienen un rol central en estos procesos y los ciudadanos tenemos no sólo nuestra presión sobre las autoridades sino también la capacidad de cambiar hábitos para mejorar esta situación. El planeta tiene muchísimo tiempo para superar esta crisis, pero la sociedad humana, no....!!!!

CAMBIO CLIMÁTICO, ¿POR QUÉ NECESITAMOS IMPLEMENTAR ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN?



Aloma Sartor ¹

¹ Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA)
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
asartor@frbb.utn.edu.ar

RESUMEN EXTENDIDO

2013

El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) elaboró diferentes escenarios de aumento de temperatura global.

Éstos muestran que las temperaturas seguirán creciendo en las próximas décadas para todas las Trayectorias de Concentraciones Representativas (TCR) de las emisiones Gases Efecto Invernadero (GEI) y en consecuencia, los impactos producidos sobre los sistemas sociales y ambientales, seguirán persistiendo y con tendencia a agravarse (TCN, 2015).

Los escenarios de emisiones de los GEI utilizados en los modelos, son el resultado de considerar diferentes grados de intervención sobre los sistemas antrópicos actuales destinados a su descarbonización, así como la alternativa de continuar con las mismas políticas actuales. Estos cambios serán resultado de políticas, proyectos, programas y acciones que deben incorporar transversalmente la perspectiva del riesgo climático. Sin embargo, además de acciones destinadas a reducir las emisiones de GEI tendientes a revertir procesos de aumento de temperatura global, es cada vez más relevante comprender que las condiciones de profundización del CC que significarán la tendencia de agravamiento de sus efectos y que esta condición requiere acciones de adaptación.

CAMBIO CLIMÁTICO: MITIGACIÓN, ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

En este contexto, el concepto de adaptación implica un plan de acciones tendientes a fortalecer la resiliencia frente a las amenazas climáticas y sus potenciales efectos sobre el territorio. Las acciones elegidas serán el resultado de un proceso de planificación que permita incluir la comprensión de la sensibilidad de los sistemas sociales y ambientales, el grado de exposición frente a las amenazas climáticas y sus capacidades adaptativas; la combinación de estos aspectos permite identificar cualitativa y cuantitativamente los riesgos más importantes para las diferentes escalas territoriales (país, región, conglomerado urbano, etc.). (GIZ, 2014)

En este contexto, las acciones de adaptación, están destinadas a reducir los riesgos, disminuyendo la vulnerabilidad de las poblaciones y/o ecosistemas expuestos a las amenazas climáticas para fortalecer su resiliencia.

La ley 27.520 (2019) de Presupuestos mínimos de mitigación y adaptación al cambio climático y el Decreto Reg. 1030 (2020) constituyen el marco normativo e institucional de la Argentina para trabajar en los compromisos asumidos en el Acuerdo de París. En el 4to Informe Bienal de Actualización de la República Argentina a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el cambio climático (2021), se informa que las emisiones GEI fueron de 366 CO²eq, tomando el año 2018 como base para su cálculo. A partir del año 2015 se presentaron los Compromisos Determinados Nacionales (CDN) donde se fija la meta de reducción de emisión de CO²eq al año 2030. El primer CDN fue de 364 Mt CO²eq (2015), que posteriormente se redujo a 359 Mt CO²eq (2020). El primer Plan de Adaptación al CC se presentó en el año 2019, actualmente se encuentra en un proceso de revisión (2022). En correspondencia con su carácter federal, en el año 2021, se inició la elaboración de los Planes de respuestas al Cambio Climático de las provincias.

La información provista por la Tercera Comunicación Nacional presenta para cada región del país, los principales riesgos ante

las amenazas climáticas y las tendencias según diferentes escenarios de TCR. Según los requisitos de la Ley 27.520 y la experiencia internacional los Planes de Adaptación, deben considerar estrategias de menor impacto, más amigables con el ambiente, de mayor involucramiento con la comunidad e incorporando en todas las decisiones, la gestión integral del riesgo. De estas perspectivas derivan la Adaptación basada en ecosistemas (AbE), la Adaptación basada en comunidades (AbC) y la Adaptación basada en Género (AbG).

En la Argentina, la tasa de urbanización es una de las mayores del mundo, alcanzando el 92%, mucho mayor que la media mundial de 54%, la de Europa de 75% y Estados Unidos de 82,2%, por lo tanto para la Argentina el riesgo está prioritariamente concentrado en las áreas urbanas. El CC trae una nueva oportunidad de retomar los viejos y permanentes problemas sociales en los ámbitos urbanos, ya que éstos representan factores que multiplican los riesgos ante las amenazas climáticas (déficit en servicios públicos básicos, sistemas de alerta temprana, conectividad, transporte público, poblaciones vulnerables, espacios verdes,



reservas naturales urbanas etc.). Sin embargo, la agenda climática impone desafíos que atraviesan todo los sectores de la sociedad: los sistemas sociales, económicos, productivos y especialmente la posibilidad de apropiarse de las tecnologías digitales y el acceso abierto de datos, con el objetivo de ser aplicados no sólo, para mejorar el diagnóstico del CC y sus efectos sobre los ecosistemas, sino integradas en las acciones de desarrollo en el marco de la adaptación. Estos aspectos centrales donde se combina la urgencia del CC y la irrupción de las tecnologías de transformación digital requieren un rol muy activo desde el Estado destinado a adecuar los marcos institucionales-normativos y el incentivo de sus aplicaciones y desarrollos concretos. La adaptación al CC no debería representar un conjunto de medidas restrictivas sino una plataforma donde construir una nueva forma del desarrollo. La transición requiere la construcción de un plan de adaptación pero también de un modelo de gobernanza ya que implica nuevas tensiones entre ganadores y perdedores de estos procesos de cambio. La gestión de los conflictos forma parte de este proceso, donde las políticas de estado deben establecer metas tendientes a asegurar el acceso a derechos para los más vulnerables así como la sostenibilidad de los territorios.

Estos compromisos no sólo impactarán en la necesidad de cambios tecnológicos para alcanzar dichas metas sino, por sobre todo en cambios culturales y de valores sociales, que, dada su envergadura, tienen efectos disruptivos en relación a las perspectivas teóricas tradicionales de los sistemas educativos y científico tecnológicos y en particular, en los procesos formativos de las carreras de ingeniería que requieren pensar el proceso de transición.

REFERENCIAS

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2019). "Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático".

Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (2015). En: <http://3cn.cima.fcen.uba.ar/docs/3Com-Resumen-Ejecutivo-de-la-Tercera-Comunicacion-Nacional.pdf>



CONVERSATORIO 1

UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL MARCO DE LA SOSTENIBILIDAD

El contenido de las presentaciones del Conversatorio 1 se encuentra disponible en:



<https://www.youtube.com/playlist?list=PLBHlplzgHa3Hyax4rpQzYBX83II8Gext4>

5.1

¿CUÁL ES EL PAPEL DE LA UNIVERSIDAD ANTE LOS RETOS DE LA SUSTENTABILIDAD?



María Cecilia Panigatti ^{1 2}

¹ Programa de Medio Ambiente Contingencias y Desarrollo Sustentable
Universidad Tecnológica Nacional

² Grupo de Estudios de Medio Ambiente (GEM)
Facultad Regional Rafaela
Universidad Tecnológica Nacional
cecilia.panigatti@frra.utn.edu.ar

RESUMEN EXTENDIDO

El funcionamiento de la Universidad se basa en tres pilares fundamentales:

1º

DOCENCIA (ÁREA ACADÉMICA)

2º

INVESTIGACIÓN (ÁREA CIENCIA Y TECNOLOGÍA)

3º

**TRANSFERENCIA O VINCULACIÓN CON EL MEDIO
(ÁREA EXTENSIÓN)**

En temas ambientales y ante los actuales retos de la sustentabilidad, es fundamental lograr la articulación de las diferentes funciones y el trabajo conjunto e interdisciplinario.

La Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la UTN es la entidad que arbitra los medios necesarios para la evaluación, promoción y seguimiento de las actividades Científico Tecnológicas de la Universidad. Estas acciones se realizan en forma organizada a través de Programas, que corresponden a distintas temáticas. En cuanto a temas ambientales, en el año 1996 surge el Programa denominado Energía y Ambiente el que luego en 1998 se transforma en Energía, Ambiente y Transporte.

En 2007, este último se divide en tres, creándose los siguientes Programas:

- ENERGÍA
- MEDIO AMBIENTE,
CONTINGENCIAS
Y DESARROLLO SUSTENTABLE
- TRANSPORTE
Y VIAS DE COMUNICACIÓN

Se observa el crecimiento y la importancia que se le da a las temáticas vinculadas al **desarrollo sustentable**. Actualmente, en el área de investigación hay una totalidad de 13 Programas, de los cuales, en los últimos años el Programa de Medio Ambiente es el que presenta mayor número de Proyectos I+D presentados y en ejecución. Los mismos buscan estudiar y dar soluciones tanto a problemáticas regionales como nacionales.

Cabe mencionar que los temas ambientales no son exclusivos de este programa ya que, en otros, también se incluyen temáticas vinculadas a acciones sustentables como reciclado, reutilización de materiales, estudio y empleo de energías verdes, economía circular, etc.

Es esencial que los conocimientos adquiridos a partir de las investigaciones sean difundidos en eventos científicos y a través de publicaciones, pero además es fundamental que se realice también la difusión dentro y fuera de la comunidad educativa a través de tareas o actividades de vinculación con el medio para que los mismos puedan ser aplicados o implementados.

En la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972), quedó planteada la educación ambiental como una necesidad educativa dirigida a todos los grupos de edades en respuesta al estado del medio ambiente. Por su parte, la Cumbre de la Tierra (Rio, 1992) tuvo una significación muy importante para el desarrollo de la educación ambiental, al orientarla al cambio de mentalidad, de modos de hacer y de ser para lograr niveles de sostenibilidad y de supervivencia de la sociedad humana. Más recientemente, en la reunión de Naciones Unidas realizada en Nueva York (2015) surge la Nueva Agenda de Desarrollo Sostenible planteándose 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), cada uno con numerosas metas para cumplir en el año 2030.

Estos objetivos y metas son de carácter integrado, de alcance mundial y aplicación universal, por lo que también se plantea la importancia de la educación para el desarrollo sostenible y para el logro del cumplimiento de los objetivos y las metas. La universidad no debe estar ajena a estos retos y debe estar preparada para dar respuesta a los desafíos contemporáneos en temas ambientales.



La crisis ambiental y climática está ganando prioridad entre las preocupaciones humanas críticas, por lo tanto, el conocimiento ambiental y las soluciones sostenibles juegan un papel importante y están ganando notoriedad mundial como disciplina académica.

LA SOSTENIBILIDAD NO SOLO ESTÁ VINCULADA AL MEDIO AMBIENTE, SINO TAMBIÉN AL ENTORNO SOCIAL Y ECONÓMICO, FORMANDO ASÍ LOS TRES PILARES QUE TIENEN COMO OBJETIVO GARANTIZAR LA INTEGRIDAD DEL PLANETA Y MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA.

Hasta la fecha, en la mayoría de las carreras de ingeniería existían asignaturas optativas vinculadas a temas ambientales o algunas asignaturas aisladas que hacían referencia al desarrollo sostenible. En el Libro Rojo del Confedi (2018), surgen los nuevos diseños curriculares de las carreras de Ingeniería de nuestro país. En el mismo se sostiene que las cuestiones relativas a la seguridad y la preservación del medio ambiente constituyen aspectos fundamentales que la práctica de la ingeniería debe observar. Al establecer las competencias de egreso de los ingenieros, como competencias sociales, políticas y actitudinales se define:

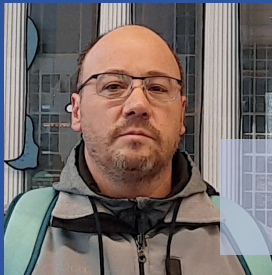
actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de la actividad en el contexto local y global. al implementar los nuevos diseños curriculares la mayoría de las carreras de ingeniería de nuestra universidad incorporarán los temas ambientales como obligatorios.

EL DESARROLLO SUSTENTABLE SE DEBE ENTENDER COMO UN PROCESO Y NO COMO UN ESTADO DEFINITIVO O ESTÁTICO.

Es necesario que la sociedad sea consciente de la situación ambiental en la que nos encontramos actualmente para que se puedan tomar medidas adecuadas, adoptando hábitos respetuosos con el medio ambiente.

La Universidad debe estar preparada para responder a los retos actuales en temas ambientales y de desarrollo sustentable, tanto desde la perspectiva académica, de investigación y de extensión o transferencia. Se presenta el desafío de trabajar en forma integrada e interdisciplinaria (intra- e interfacultad) para pensar y dar respuesta a las problemáticas que surgen de la crisis ambiental actual.

LA SOSTENIBILIDAD EN LA CURRÍCULA DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UTN



Pablo Girón ¹

¹ Departamento de Ingeniería Mecánica
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
pgiron@frbb.utn.edu.ar

RESUMEN EXTENDIDO

Esta presentación busca mostrar la evolución del abordaje de la problemática de la sostenibilidad en el currículo de Ingeniería Mecánica. Si bien la presentación enfoca esta carrera en particular, el análisis puede hacerse extensivo a otras carreras de Ingeniería de esta Universidad, dada la homogeneidad en el diseño de los programas de estudio de la mayoría de éstas.

Se presentan algunas preguntas a responder durante el desarrollo de la presentación, donde se intenta analizar el aporte realizado desde la enseñanza de la Ingeniería al desarrollo sostenible, la integración de ésta cuestión en los programas formativos, y la alineación de la enseñanza de Ingeniería con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible ODS 2030 propuestos por la ONU. En el informe de la UNESCO Ingeniería para el desarrollo sostenible se destaca que

“El gobierno, los educadores de ingeniería, la industria y las instituciones profesionales de ingeniería deben promover una mayor comprensión del papel crucial que juegan los ingenieros y la ingeniería en la creación de un mundo más sostenible”

(UNESCO, 2022)

Se puede ver si efectivamente el mundo académico ha entendido esta consigna observando la evolución de los planes de estudio en las últimas décadas. Por otra parte, el informe menciona que además,

LOS INGENIEROS DEBEN ENTENDER Y CUMPLIR CON SU RESPONSABILIDAD SOCIAL MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UN MUNDO MÁS SOSTENIBLE, RESILIENTE Y EQUITATIVO PARA TODA LA GENTE, SIN DEJAR A NADIE ATRÁS. LOS INGENIEROS DEBEN PENSAR EN UNA MANERA QUE CONSIDERE CUIDADOSAMENTE LOS IMPACTOS SOCIALES, Y AL MISMO TIEMPO ESTAR ATENTOS A LOS IMPACTOS AMBIENTALES PARA REINICIAR LA SALUD DE NUESTRA NATURALEZA Y PLANETA COMPARTIDO, Y HACER QUE LA INGENIERÍA SE CONVIERTA EN UN VERDADERO FACTOR ESENCIAL, IGUALADOR Y ACELERADOR PARA LA ENTREGA DE LOS ODS!

Este enfoque implica un cambio sustancial, no en las competencias y los saberes tecnológicos, sino en la concepción del rol profesional.

Comenzando con el análisis propuesto, y tomándolo como base el Plan 1979 de Ingeniería Mecánica, creado por ordenanzas 298, 299 y 302 del Consejo Superior Universitario (denominación del cuerpo colegiado previa a la última reforma del Estatuto) y con el que se formaron prácticamente las generaciones de profesionales mayores de 40/45 años, puede mencionarse que el mismo no hacía referencia a las cuestiones medioambientales ni sociales. Estaba absolutamente compartimentado en unidades temáticas por asignatura, sin ideas integradoras vinculadas al rol social del ingeniero, que incluyeran esta visión del profesional de Ingeniería como multiplicador del cambio de paradigma en cuanto a la sostenibilidad, de la que lo ambiental es solo un aspecto.

El Plan 1994, adecuado en 2004, en cambio, incorpora la integración horizontal y vertical de contenidos y asignaturas y suma también la flexibilidad en los diseños curriculares.

Esto implica que al menos algunos ejes de integración en las asignaturas de los primeros años, incorporen las cuestiones sociales y medioambientales como eje de trabajo integrador. Con la incorporación de asignaturas electivas, por otra parte, se abre la puerta para la inclusión de asignaturas no específicamente disciplinares, entre las cuales se encuentran algunas vinculadas a cuestiones medioambientales.

Por otra parte, las actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero Mecánico establecidas por la Resolución Ministerial N° 1232/01 incluyen la Higiene, Seguridad Industrial y contaminación ambiental relacionados con las actividades del título y entre los lineamientos curriculares de la asignatura “Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial”, que se incorpora en el currículo. Por otra parte menciona: “Consideramos de importancia la inclusión de asignaturas como Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial para la formación

¹ UNESCO (2021). Ingeniería para el desarrollo sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.



responsable en lo que respecta a la preservación del medio ambiente”. Esto representa un cambio importante al introducir el cuidado del medioambiente como tarea inherente al ejercicio profesional del Ingeniero Mecánico.

El diseño curricular incluye también en el primer nivel la asignatura Ingeniería y Sociedad que entre sus objetivos menciona: “Formar ingenieros con conocimientos de las relaciones entre tecnología y el grado de desarrollo de las sociedades, que asimismo interpreten el marco social en el que desarrollarán sus actividades e insertarán sus producciones”, dando marco a una visión más amplia del concepto de sostenibilidad en la Ingeniería Mecánica, ya dentro de aquel plan de estudios.

Un nuevo paso en la inclusión del concepto de sostenibilidad se está dando hoy con la actualización de los planes de estudios, bajo el marco del enfoque de competencias, propuesto por el CONFEDI que en su Libro Rojo propone

el egresado posee una adecuada formación científica, técnica y profesional que lo habilita para ejercer, aprender, desarrollar y emprender nuevas tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas en forma sistémica, considerando aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales desde una perspectiva global, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad.

²

Por otra parte, dentro de las competencias genéricas incluye como característica del graduado **Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.**

Los nuevos planes recogen estas premisas, incluyendo de manera transversal a todas las asignaturas el concepto de sostenibilidad. Entre sus objetivos prioritarios del plan de estudios menciona:

“La carrera tiene como objetivo preparar profesionales en Ingeniería Mecánica en el ámbito de la tecnología, capaces de actuar con eficiencia, responsabilidad, creatividad, sentido crítico y sensibilidad social, para satisfacer las necesidades del medio socio productivo, y para generar y emprender alternativas innovadoras que promuevan sustentablemente el desarrollo económico nacional y regional, en un marco de justicia social y solidaridad”.

Esta breve reseña nos indica que, en las últimas cuatro décadas, hemos pasado de la absoluta ignorancia del concepto de la idea de sostenibilidad dentro de los planes de enseñanza en la UTN, a la inclusión como uno de los ejes centrales de la formación del graduado de Ingeniería en general, y en particular en el caso de Mecánica.

UNA MIRADA HACIA NUESTRA FACULTAD... ¿CÓMO ESTAMOS EN EL TRATAMIENTO DEL TEMA MEDIO AMBIENTE EN LAS ASIGNATURAS?



Patricia Benedetti ¹

¹ Grupo de Estudio Ambiente, Química y Biología (GEAQB)
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
pbenedet@frbb.utn.edu.ar

Esta presentación surgió en el marco de las adecuaciones de los planes de estudio que se están llevando a cabo en la Universidad Tecnológica de acuerdo con los nuevos estándares de acreditación y teniendo en cuenta las competencias de egreso de los ingenieros, en especial las competencias sociales, políticas y actitudinales (actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global).

Aparece inevitablemente la confrontación con el hacer sobre este tema en las aulas e inmediatamente surge la pregunta

¿Qué hace el personal docente de la facultad, desde la práctica áulica con respecto a los temas vinculados al cuidado del medio ambiente?

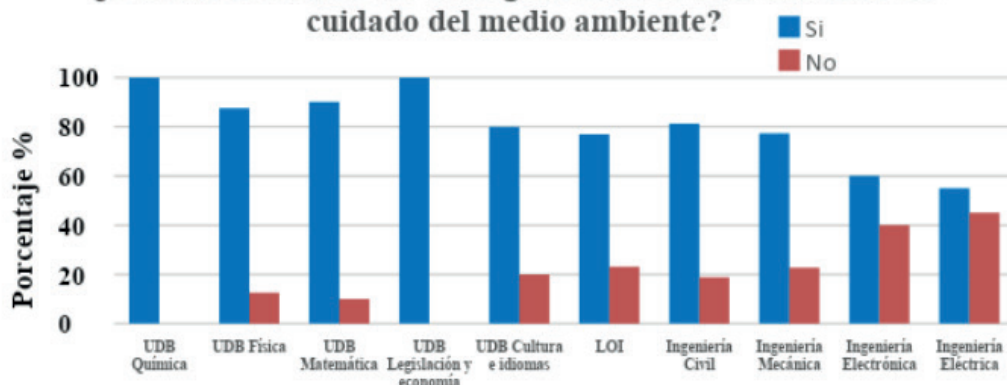
Para tener una primera aproximación a la posible respuesta se implementó una breve encuesta. La metodología fue enviarlas al plantel docente de la facultad en dos grupos: por un lado, al departamento de Ciencias Básicas y por otro lado a los demás departamentos de la facultad.



¿De qué año del plan de estudio es la asignatura que Ud. dicta?

De carácter general y sirvió para corroborar que la encuesta fue contestada por docentes de todos los niveles. En el departamento de Ciencias Básicas contestaron el 43% del plantel docente y en los demás departamentos el porcentaje general fue de 42%.

¿Durante el dictado de su asignatura, Ud. hace mención del cuidado del medio ambiente?



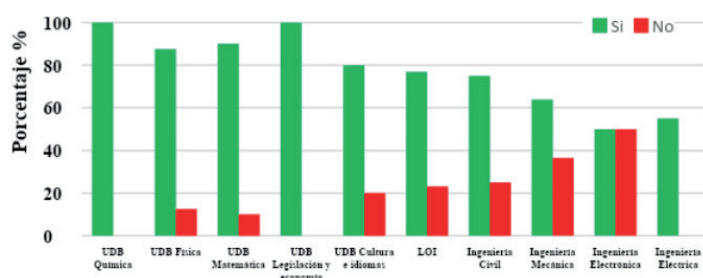
SI SU RESPUESTA FUE NO. ¿Cuál sería su fundamentación?

Es una materia de los primeros años. Es una materia muy técnica, Es una materia que no tiene que ver con el Medio Ambiente. No lo requiere, Desconozco cómo vincular los contenidos de mi asignatura con Medio Ambiente

SI SU RESPUESTA FUE Sí. ¿Cuál es el tema que aborda?

Usos de energías renovables. Impacto sobre el medio ambiente desde los medios productivos. Huella de Carbono. Contaminación. Impacto Ambiental en un proyecto de Ingeniería. Uso de recursos naturales renovables. Otras opciones

¿Le interesaría recibir capacitación sobre como tratar el tema cuidado del medio ambiente en su asignatura?





REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

Cabe aclarar que los resultados no están ponderados, ya que el objetivo no era solo obtener una cuantificación sino una mirada sobre el tema, desde la práctica docente.

Interés en participar: 43%
¿En la cátedra se habla del cuidado del medio ambiente?

Cuando se analizan los resultados en función de la cantidad de docentes encuestados, se ve que en las UDBs un 4% al 43% hace esta mención y en las asignaturas de los departamentos lo hace el 23% al 34%, o sea que menos del 45% del plantel docente menciona el tema en sus asignaturas.

¿Cuál sería su fundamentación para no hacerlo?

En esta consulta se recibieron respuestas como ***Es una materia muy técnica, Es una materia que no tiene que ver con el Medio Ambiente o no lo requiere.***

En especial llaman la atención dos respuestas: ***Desconozco cómo vincular los contenidos de mi materia con Medio Ambiente, No lo he tenido en cuenta,*** mientras que otro docente lleva a la reflexión con ***“Hablar de estos temas es simplemente respeto al MA y tener conciencia”.***

Si su respuesta fue Sí. ¿Cuál es el tema que aborda?

En este caso se nota muy bien los docentes que tienen incorporados los temas a sus asignaturas, ya que las respuestas son sobre temas muy concretos.

¿Le interesaría recibir capacitación sobre MA relacionado con su asignatura?

En las UDBs 26 al 43 % contesta que le interesaría recibir la capacitación y en las asignaturas de los departamentos un 21 al 32 % le interesaría recibir la capacitación, o sea que menos del 40 % de los docentes están interesados en capacitarse.

La conclusión es preocupante, ya que en menos de la mitad de las cátedras se habla sobre este tema, y también menos de la mitad de los docentes están interesados en algún tipo de capacitación sobre el mismo. Como reflexión final, los que estamos interesados en esta temática y sobre todo en instalarla en la formación de los futuros egresados y egresadas de la facultad, debemos comenzar a llevar a cabo acciones más específicas sobre la forma de informar y formar a nuestros docentes para que ellos a su vez puedan transmitir estos conocimientos.

PERCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES SOBRE SU FORMACIÓN AMBIENTAL



Mariana González ¹

¹ Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA)
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
mgonzal@frbb.utn.edu.ar

RESUMEN EXTENDIDO

El siguiente trabajo se ha construido tratando de encontrar la respuesta a la pregunta:

¿Cuál es la perspectiva de los estudiantes sobre su formación ambiental?

Para esto, el mismo está basado en los resultados de algunas preguntas que se les ha realizado a los estudiantes desde la cátedra de Gestión Ambiental, usando como guía un formulario diseñado por los profesores Aloma Sartor, Sergio Zalba y Horacio Campaña, con el fin de ser utilizado en la cátedra, y a partir del cual se cuenta con datos desde 2008 hasta la fecha, es decir, datos desde hace 15 años. En particular se mostrará lo que reflejan estos datos en los últimos cinco años, de 2008 a 2022.

En principio, se considera importante comentar que en el año 2012 se ha participado desde el GEIA en un proyecto a nivel internacional. Éste fue el “Proyecto CapWEM”, en el que participaban dos universidades europeas y cinco universidades latinoamericanas.

Uno de los ejes de trabajo de ese proyecto fue evaluar cuáles eran los contenidos curriculares que tenían las carreras de ingeniería civil, en particular en tópicos relacionados en agua y, en general, al medio ambiente. En el caso de la carrera de la Facultad Regional de Bahía Blanca se ha identificado que, desde la currícula, los contenidos que se encontraban más fuertemente relacionados al ambiente estaban situados en aquellas asignaturas correspondientes a los tramos medios y superior, esto siempre teniendo en cuenta el contenido indicado en los programas de las asignaturas.

El principal interés es comprender qué entienden los estudiantes y qué perciben ellos sobre su propia formación ambiental a lo largo de toda la carrera. Entonces algunas de las preguntas que se plantean son: **¿Qué entienden los estudiantes? ¿qué les transmite la universidad sobre la temática ambiental? ¿qué perspectiva tienen los estudiantes sobre su formación ambiental?**, con la finalidad de indagar en esto para comprender en este sentido qué es lo que esperan los estudiantes o qué ideas tienen cuando ingresan a la universidad y, en particular, qué perciben sobre los problemas ambientales.

En este trabajo se mostrarán cuatro preguntas, pertenecientes a las diez totales que conforman el formulario relacionado con la evaluación diagnóstica de Gestión Ambiental, siendo ésta una asignatura que se dicta en el cuarto año de las carreras de ingeniería, la misma es electiva y homogénea para las especialidades de Ingeniería Mecánica (IM), Civil (IC) y Eléctrica (IE). Así se espera comprender qué esperan los estudiantes sobre su formación y cómo entienden que se relacionan los temas ambientales a su hacer profesional futuro.

Se muestran también en este trabajo, algunos de los resultados de la evaluación diagnóstica de la asignatura Ingeniería y Sociedad, de primer año. Ésta es también homogénea a las cuatro especialidades de ingeniería que se dictan en la FRBB y se desarrollan en el primer cuatrimestre, es decir, que los estudiantes que responden a estas preguntas son ingresantes. Las preguntas son de tipo abierto y generales. Se muestran entonces sólo aquellas respuestas que están relacionadas de forma explícita a temas ambientales. Si bien, analizando la totalidad de las respuestas encontraríamos también relación a temas ambientales, interesa en este caso mostrar cómo los estudiantes lo mencionan de modo explícito:

1

¿Qué tipo de actividades profesionales creen que están vinculadas a la carrera elegida?

En las respuestas se mencionan proyectos de ingeniería y desarrollo en relación a energías renovables, estudios de eficiencia energética y proyectos que promuevan la mejora del bienestar de las personas.

2

¿Cuáles son los problemas que consideran que tendrán que enfrentar en sus roles como profesionales?

Se menciona en mayor medida la sustentabilidad de recursos naturales, la contaminación ambiental, el impacto ambiental, la contaminación urbana, y se menciona también el cambio climático.



3

¿Cuáles son los problemas que considera que tendrá que enfrentar en su rol profesional?

En este punto se mencionan propuestas tales como:

- EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL CUIDADO AMBIENTAL
- DISPOSITIVOS DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO
- PROYECTOS BENEFICIOSOS PARA EL AMBIENTE Y ENERGÍAS RENOVABLES

Se observa así, que desde el inicio de la formación universitaria, ya algunos estudiantes visualizan la relación de la profesión con el ambiente.

Analizando las respuestas de los estudiantes de cuarto año a la evaluación diagnóstica, es posible observar la percepción ambiental de los mismos en cuanto a su formación y también a lo que perciben que la universidad les ofrece.

Una de las preguntas está basada en considerar si la Ingeniería está relacionada a los problemas ambientales, que si bien es una pregunta de tipo cerrada, todos fundamentan su respuesta. Se observa que en los últimos cinco años sólo un estudiante respondió de modo negativo a esta pregunta.

Es interesante considerar que, al analizar las respuestas positivas, se observan dos tipos de respuestas:

UNO EN EL QUE SE VISUALIZA LA RELACIÓN ENTRE LA INGENIERÍA Y LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CONSIDERA QUE LA INGENIERÍA ESTÁ, QUIZÁS, GENERANDO PROBLEMAS AMBIENTALES

Y EL OTRO, QUE VISUALIZA A LA INGENIERÍA COMO UNA SOLUCIÓN A ESTOS PROBLEMAS.

Son pocos los casos en que la respuesta afirmativa abarca ambos enfoques y esto se ve con una tendencia creciente. En este sentido, considero relevante el análisis porque podría ser resultado de cómo en instancias previas de aprendizaje se aborda el tema Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), en particular en las asignaturas del tramo medio. Así, en dichas respuestas, algunos expresan, por ejemplo, “los proyectos de ingeniería actuales deberían tener la responsabilidad de no contribuir a la problemática ambiental, o ayudar a resolverla”, pero aún así, muchos de ellos ven a la tecnología solamente como una solución a los problemas. Entonces, resulta necesario reflexionar y revisar qué les ofrece la universidad en las instancias previas y desde qué paradigma los estudiantes construyen su propio proceso formativo.

Dentro de las respuestas afirmativas y ante la solicitud de mencionar tres ejemplos, los estudiantes identificaron:

- **Mejora de rendimientos en dispositivos y máquinas, diseño de máquinas industriales, creación de nuevas tecnologías para la generación de energía (IM).**
- **Generación de emisiones por vehículos, derrames de hidrocarburos, uso de combustibles fósiles, residuos y efluentes industriales (IM)**
- **Reutilización de materiales, mejora en el diseño de estructuras: racionalización de materiales, uso eficiente de recursos naturales (IC).**
- **Impermeabilización de suelos, carreteras como frontera ambiental, producción de cemento, generación de residuos de obra (IC).**
- **Eficiencia energética en los hogares, energías renovables (IE).**
- **Eliminación de PCBs (placas de circuito impreso), residuos radiactivos de centrales nucleares, efectos de campos electromagnéticos sobre la salud, uso de sustancias refrigerantes, contaminación visual, impacto ambiental de parques eólicos (IE).**



Otra de las preguntas sobre la problemática ambiental fue

¿Cuáles son los problemas o aspectos que consideran más relevantes en relación a la problemática ambiental? Y se les ha pedido que mencionen tres ámbitos: el ámbito local, el ámbito nacional y el ámbito global.

En gran parte de este recorrido de los 15 años, en los inicios, las primeras respuestas estaban vinculadas directamente a la contaminación ambiental como el problema ambiental más relevante, generalmente sin que se tuviesen en cuenta otras aristas. Se menciona además como tema general el establecimiento de plantas industriales y, relacionado a esto, el consumo de agua y el vuelco de efluentes líquidos, gaseosos y residuos.

Surgen también como temas de preocupación, a partir del año 2019, la potencial contaminación del Arroyo Napostá y potencial contaminación del estuario de Bahía Blanca. Es interesante observar que desde el año 2021, se menciona el tema de falta de conciencia ambiental como un problema y también algunas respuestas han referido en estos años puntuales a la falta de control ambiental. En particular en el año 2022 ha sido mencionado el tema de tránsito y además otra problemática urbana relacionada a las emisiones de material particulado debido a las calles sin pavimentar.

En cuanto al ámbito nacional los temas que más se identifican son: agua, minería, energía, residuos y concientización. Aquí resulta interesante ver que algunos problemas puntuales se mencionan porque, evidentemente, han surgido en esos años, como es el tema de incendios o de inundaciones, sumándose a éstos también el tema consumo. A partir del año 2020 se

comienza a observar que en todos los años se hace mención al control, regulación y políticas ambientales aplicadas al uso de agroquímicos; luego, desde el año 2019, se alude a la deforestación y recién en este año en el ámbito nacional se identifica como un problema al cambio climático, haciéndose una mención también a los gases de efecto invernadero.

Respecto del ámbito global los temas que mayormente se mencionan son: cambio climático, emisiones de gases de efecto invernadero, agua, deforestación y contaminación de mares. A partir del año 2019 se observa en las respuestas el tema de pesca indiscriminada, luego el tema del uso irracional del agua y en 2022 se menciona la sobrepoblación. Es notable destacar que en el año 2020 se mencionaba el tema de la pobreza y, si bien son respuestas puntuales, muestran cómo los estudiantes comienzan a tener un mayor grado de conciencia ambiental.

Para continuar con el análisis de las respuestas recabadas en la evaluación, a la pregunta de qué tipo de problemas deberían ser tomados en cuenta por los proyectos de ingeniería

Los estudiantes mencionan en mayor medida el uso de combustibles fósiles, esto se ve en general en los pertenecientes a la carrera IM, estudiantes de IE lo relacionado al tema de la afectación de ecosistemas y en el caso de los estudiantes de IC, se mencionan las técnicas constructivas, las emisiones de gases de efecto invernadero generadas en la producción de distintos materiales, y el uso del agua y la eficiencia energética.

La contaminación visual es mencionada en mayor medida por los estudiantes de Ingeniería Eléctrica, debido a que la relacionan con las redes eléctricas, mencionando además también la contaminación sonora y los parques eólicos.

Otra de las preguntas que se realizó a los estudiantes fue en qué instancias de aprendizaje previo tuvo oportunidad de reflexionar sobre cuestiones ambientales.

En las respuestas se observa que muchos mencionan a las etapas de aprendizaje previo como la educación secundaria o primaria, no obstante, algunos mencionan que no contaron con el mismo en ninguna etapa. Cuando se refieren a asignaturas de las carreras de ingeniería, las respuestas hacen referencia también a aquellos temas que se encuentran relacionados al ambiente. Es llamativo que en un mismo año y en una misma carrera, no todos identifican las mismas asignatura, e incluso, si se refieren a las mismas asignaturas, no se identifican los mismos temas, lo que puede considerarse como algo positivo debido a que evidencia un abordaje amplio sobre el tema ambiental.

Algunas respuestas mencionan que a lo largo del curso de la carrera fueron escasas las oportunidades en las que se ha abordado la cuestión ambiental, y que son pocas las materias y/o profesores que ven el problema. Esto último resulta muy llamativo debido a que hablan de ver el problema, lo que llama a reflexionar sobre qué se les está ofreciendo a los estudiantes. Más allá de considerar los contenidos curriculares o la práctica docente, es importante identificar qué es lo que los estudiantes perciben, ya no solamente cómo se trata el tema en las distintas cátedras sino cómo los estudiantes construyen y se apropian de esos conocimientos.

En las respuestas se observa además, en muy pocos casos, mención a grupos de investigación, eventos científicos o encuentros estudiantiles lo que lleva a pensar sobre qué oportunidades se ofrecen o cómo se motiva a acceder a ellas, para ampliar su formación ambiental más allá de lo que se aborda en las cátedras. Desde las respuestas de las evaluaciones diagnósticas, se puede inferir cuál es la



percepción de los estudiantes sobre su formación ambiental y visualizar entonces en qué momento de su formación ellos perciben que la Universidad les ofrece esa posibilidad y cómo se la ofrece.

En las respuestas se observa que los estudiantes mencionan ocasiones muy puntuales, aludiendo a cátedras que están situadas al inicio de la carrera, la mayoría de las cuales son integradoras. No obstante, debe considerarse que la muestra observada corresponde a alumnos de primer y cuarto año por lo que algunas asignaturas específicas que están directamente relacionadas al tema, no son identificadas porque al estar situadas al final de la carrera los estudiantes consultados no las consideran.

Se requiere entonces que la temática ambiental sea abordada de modo transversal, no como contenidos aislados, sino desarrollados a lo largo de toda su formación en la Universidad.

En cuanto a cómo la Universidad ofrece la posibilidad de que la formación en ingeniería esté atravesada por la cuestión ambiental, es interesante observar en las respuestas que se mencionan los trabajos de tipo integrador, centrados en el aprendizaje basado en problemas o en el aprendizaje basado en proyectos. Se manifiesta entonces la importancia de considerar el enfoque de aprendizaje activo, en el que los estudiantes sean protagonistas de su propia formación, repensar cómo se acerca la temática ambiental a los estudiantes y qué posibilidad se les está brindando para que ellos puedan realizar su proceso formativo desde el hacer.

5.2 ENFOQUES GENERALES

LA EVOLUCIÓN DE LA CIENCIA



Horacio Campaña ¹

¹ Grupo de Estudio Ambiente, Química y Biología (GEAQB)
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
hcampana@frbb.utn.edu.ar

“La ciencia evoluciona en la medida en que es capaz de responder a los principales desafíos de cada época”

(Silvio Funtowicz - Jerome Ravetz)

Durante los períodos llamados de ciencia normal, los axiomas y principios fundamentales no se cuestionaban. Pero cuando aparecen anomalías en el sentido que Thomas Kuhn menciona, aparecen los cambios revolucionarios, anteceditos justamente por crisis que se manifiestan en el desajuste entre la teoría y los axiomas y principios fundamentales que los sustentan, no son cambios graduales, al modo del avance de la ciencia normal.

Las distintas anomalías globales experimentadas tan sólo en el presente milenio: anomalía económica, (crisis económico-financiera de 2008 -distorsión del sistema monetario internacional) anomalía climática (aumento de la temperatura por efecto invernadero -emisiones de GEI), anomalía de enfermedades masivas COVID y anteriores (pérdida de biodiversidad), indicarían que la ciencia no ha podido desde su concepción moderna y normal anticipar y resolver estas cuestiones.

En estos casos, los científicos empezamos a dudar, no de que falten herramientas para resolver las anomalías, sino más bien de que los fundamentos que sostienen el constructo científico no sean aplicables a todos los casos y, por tanto, dejen de funcionar como matriz de conocimiento

básico. De tal modo algunos científicos vienen proponiendo una superación de la visión fragmentada, mecánica y lineal del fenómeno de la vida, que las anomalías mencionadas están afectando y poniendo en duda su continuidad y permanencia. La física y toda ciencia centrada en lo cuantificable tratan sólo el aspecto muerto de la naturaleza. Sólo es real (medible) la materia inanimada, y por tanto científicamente inexistentes las dimensiones invisibles de la vida, la consciencia y la autoconsciencia. La filosofía desarrolla esa visión de conjunto, en particular la filosofía de las ciencias, vinculada al conocimiento científico (epistemología).

La evolución del conocimiento científico y las transformaciones de la filosofía de la ciencia muestran nuevas visiones de la realidad y nuevos modos de hacer ciencia. De esta manera, nuevas categorías han ido dando forma a otra visión del mundo que nos rodea, particularmente a quienes desarrollamos actividades vinculadas a la cuestión socioambiental. Destaca la noción de red, que hoy ocupa un lugar significativo en la configuración de sentido, tanto en las ciencias naturales (mal llamadas ciencias duras) como en las ciencias sociales o humanas, o del espíritu. Pensar en red significa e implica la posibilidad de tener en cuenta el alto grado de relación, interconexión y configuración de los fenómenos, eventos y procesos.

La ciencia clásica se caracterizó por privilegiar el determinismo, la linealidad, el reduccionismo, la predicción, la causalidad y la conservación mecanicista, dogmática y esquemática. En tanto algunos científicos evolucionamos hacia otro modo, cuyas propuestas están basadas en procesos complejos, sistémicos, dinámicos, no lineales y relacionales, incluyendo las tradiciones ancestrales, espirituales, que

articulan de manera armónica y coherente con la naturaleza.

Una alternativa de cambio del enfoque mecanicista y fragmentario de la ciencia clásica, nos propone otro, holístico y ecológico, donde el énfasis principal se desplaza de las entidades independientes a las relaciones (red). La red implica relaciones dinámicas entre las estructuras y todas definen la manifestación de un proceso subyacente. Esto se contrapone a la concepción del paradigma vigente (estático), donde lo importante son las estructuras, las fuerzas y mecanismos de interacción, y el proceso es sólo un resultado. En cambio una alternativa de evolución indica que en el proceso experimentado lo importante es el camino, no los hitos (resultados).

El desarrollo y evolución de la racionalidad, tuvo en Descartes, con su *res cogitans* (pensamiento) y *res extensa* (materia), y su lógica analítica, un pilar fundamental. Los problemas se dividen en cuantas partes sea posible, para situarlos luego en un orden lógico y de allí resolverlos. Son las bases del método científico y del paradigma vigente, el cual definió que “la realidad es tangible, observable a partir de la manifestación de sus fenómenos, por lo tanto éstos pueden ser sometidos a un riguroso proceso de control y experimentación, susceptible de ser medido y analizado cuantitativamente”. Sin embargo, las contradicciones e inconsistencias comenzaron en los años veinte justamente desde la Física. Y las mismas estaban relacionadas con la naturaleza dual de la materia subatómica, que se presenta unas veces como partículas y otras veces como ondas. El modo simplificador de pensar contrastaba irremediablemente con la teoría de la relatividad y la cuántica, que demolieron los principales conceptos de la visión cartesiana y de la mecánica



newtoniana. En la visión cuántica el todo va a determinar el comportamiento de las partes, lo que significa que siempre habrá interconexión entre las cosas. En el viejo paradigma la ciencia creía ser objetiva, es decir, independiente del observador humano y del proceso de conocimiento, cuestión que también fue contrastada por la visión cuántica (Capra F.). El paradigma vigente se basa en la convicción de que el conocimiento científico puede lograr la certeza absoluta y final. Sin embargo, la evolución nos muestra a cada momento que tenemos que aprender, que las teorías científicas jamás podrán proporcionar una descripción completa y definitiva de la realidad, que van a ser una aproximación a la verdadera naturaleza de las cosas, o sea que los científicos no tratan nunca de la verdad (en el sentido de una exacta correspondencia entre la descripción y los fenómenos descritos), lo que hacen es una descripción limitada y aproximativa de la realidad.

Esto significa que, cualquier conocimiento en la ciencia, es un conocimiento aproximado y que lo que se hace con el método científico es construir modelos y teorías que siempre son limitadas, por lo tanto descubren el mundo de forma aproximada, pero lo más importante es que el mundo funciona a través de sistemas en donde sus partes deben conformarse como una totalidad.

mundo, ya que lo ve como un todo integrado más que como una discontinua colección de partes. También podría llamarse una visión ecológica, usando el término ecológica en un sentido mucho más amplio y profundo de lo habitual. La percepción desde la ecología profunda reconoce la interdependencia fundamental entre todos los fenómenos y el hecho de que, como individuos y como sociedades, estamos todos inmersos en (y finalmente dependientes de) los procesos cíclicos de la naturaleza. Existen dos formas de pensamiento ecológico. El superficial, en el que permanece constante el esquema moral tradicional, hegemónico en la cultura occidental de carácter antropocentrista, demostrando marcado interés en la preocupación y la protección del medio ambiente en aras de su preservación para el uso de las generaciones futuras y el segundo, el pensamiento ecológico profundo, caracterizado por las actividades de promoción de la conservación y de la integridad de la biosfera. La propuesta es entonces, cambiar radicalmente nuestra forma de pensar reduccionista y determinista hacia una más sistémica y holística. Este cambio radical podría tal vez ayudarnos a resolver verdaderamente nuestros urgentes problemas económicos, sociales y ambientales. Esta concepción sistémico-ecológica, promovería formas de acción concretas en las relaciones sociedad-naturaleza, porque considera que si bien las leyes de la física y la química fueron útiles para aplicarlas a los organismos, son reduccionistas para la comprensión del fenómeno de la vida, mientras que el enfoque sistémico, ofrece una visión integral, en donde todos sus elementos tienen relaciones de interdependencia, y necesariamente implica una apertura a pensamientos más complejos (Bateson, G.).

La concepción alternativa, podría denominarse como una visión holística del

Las instituciones sociales, como el caso de la Universidad, dentro del sistema educativo

responden a la visión mecanicista y cartesiana de las ciencias, con dificultades manifiestas en la capacidad de resolución de los principales problemas de nuestra época. A menos que ocurran anomalías extremas, que podrían dar lugar a una revolución científica, en la concepción de Thomas Kuhn, los cambios se dan de modo gradual, tal como la evolución histórica del conocimiento lo muestra. Probablemente quienes trabajamos en cuestiones socioambientales estamos en un tránsito de ecología superficial a ecología profunda, y en ese caso, una alternativa posible es promover desde nuestras cátedras y ámbitos de investigación, la evolución del pensamiento académico científico hacia los postulados ya mencionados:

- LAS PROPIEDADES DE LAS PARTES SÓLO PUEDEN COMPRENDERSE A PARTIR DE LA DINÁMICA DEL TODO**
- CADA ESTRUCTURA ES LA MANIFESTACIÓN DE UN PROCESO SUBYACENTE**
- LA COMPRENSIÓN DE LOS PROCESOS DE CONOCIMIENTO INCLUYEN AL OBSERVADOR**
- LA REALIDAD ES UNA RED DE RELACIONES**
- TODOS LOS CONCEPTOS, TEORÍAS Y DESCUBRIMIENTOS SON LIMITADOS Y APROXIMADOS**



REFERENCIAS:

Bateson, G. (2010/1972). Pasos hacia una ecología de la mente. Una aproximación revolucionaria a la auto-comprensión del hombre. Buenos Aires: Lumen.

Capra, F. (2003). Las conexiones ocultas. Implicaciones sociales, medioambientales, económicas y biológicas de una nueva visión del mundo. Barcelona: Anagrama.

Funtowicz S., Ravetz J. (1993). "Science for the post normal age"- [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L)

Kuhn, Thomas S. (1972) [1962]. La estructura de las revoluciones científicas. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica. ISBN 9788437500461.

UNIVERSIDAD Y EDUCACIÓN AMBIENTAL: REFLEXIONES SOBRE EL DESAFÍO DE LA TRANSVERSALIDAD DE SABERES PARA LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES CON COMPROMISO AMBIENTAL



Macarena Verna ¹

¹ Lic. en Psicología, Especialista en Gestión Educativa
macarenaverna@gmail.com

¿De dónde venimos y hacia dónde vamos?

NOS ENCONTRAMOS EN UN CONTEXTO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y PRODUCTIVO QUE DEMANDARÁ CADA VEZ MAYOR USO DE RECURSOS NATURALES Y, AL MISMO TIEMPO, FRENTE AL GRAN DESAFÍO DE REDUCIR LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.

La crisis ambiental que enfrentamos demanda cada vez mayor participación de la ciudadanía y la educación tiene mucho que aportar para ello. Desde una perspectiva general, en la formación de ciudadanas y ciudadanos comprometidos con el cuidado ambiental y, desde una perspectiva particular, en la formación de profesionales interpelados por las formas de llevar adelante el desarrollo de manera sostenible y comprometidos con los impactos de su accionar.

Para ello, la consideración de la perspectiva ambiental en la educación, se vuelve fundamental.

La educación ambiental encuentra sus inicios en los primeros debates internacionales sobre las maneras de llevar adelante el desarrollo de manera sostenible.

Desde aquel entonces surgen preguntas acerca de la formación de la ciudadanía en materia ambiental y sobre los paradigmas educativos desde los cuales se forman futuros profesionales.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, realizada en Estocolmo en 1972, fue el primer espacio internacional en el que se abordó el tema ambiental y “marcó el inicio de un diálogo entre los países industrializados y en desarrollo sobre el vínculo entre el crecimiento económico y la contaminación del aire, el agua y los océanos”.

Por otro lado, la elaboración del Informe “Nuestro futuro común”, también conocido como Informe de Brundtland, por parte de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (ONU) en 1987, continuó con aquel debate. El informe define al desarrollo sostenible como “la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. Propone el desarrollo sostenible como el principio rector para el desarrollo mundial a largo plazo.

Años más tarde, a nivel regional, la Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, elabora en 1991, el informe titulado “Nuestra propia agenda”, poniendo énfasis en la situación ambiental de la región en vínculo con la situación global.

Otro hito en materia ambiental lo constituye la Declaración de Río sobre ambiente y desarrollo. En 1992, la comunidad internacional se reunió en Río de Janeiro, Brasil, para discutir los medios para poner en práctica el desarrollo sostenible. Durante la denominada Cumbre de la Tierra en Río, los líderes mundiales adoptaron el Programa 21, con planes de acción específicos para lograr el desarrollo sostenible en los planos nacional, regional e internacional, incluyendo específicamente el Capítulo 36 destinado a la educación, donde se plantea la necesidad de reorientar la educación hacia el desarrollo sostenible.



Uno de los puntos que destaca el mencionado Capítulo 36 plantea:

“Debe reconocerse que la educación - incluida la enseñanza académica - la toma de conciencia del público y la capacitación, configuran un proceso que permite que los seres humanos y las sociedades desarrollen plenamente su capacidad latente. La educación es de importancia crítica para promover el desarrollo sostenible y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo. Si bien la educación básica sirve de fundamento para la educación en materia de medio ambiente y desarrollo, esta última debe incorporarse como parte fundamental del aprendizaje. Tanto la educación académica como la no académica son indispensables para modificar las actitudes de las personas de manera que éstas tengan la capacidad de evaluar los problemas del desarrollo sostenible y abordarlos. La educación es igualmente fundamental para adquirir conciencia, valores y actitudes, técnicas y comportamiento ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible y que favorezcan la participación pública efectiva en el proceso de adopción de decisiones (...)”.

Los compromisos de dicha cumbre fueron fortalecidos y renovados en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible Río+20, también en Río de Janeiro, Brasil, en el año 2012, fruto de la cual se elabora el informe *El futuro que queremos*. El mismo contiene también medidas para la implementación del desarrollo sostenible.

Por otro lado, Naciones Unidas presentó en el año 2000 los Objetivos de Desarrollo del Milenio, también conocidos como Objetivos del Milenio (ODM). Se trata de ocho propósitos de desarrollo humano, que los países miembros de las Naciones Unidas acordaron conseguir para el año 2015. En dicho año, los progresos realizados fueron evaluados y, renovando el compromiso de los mismos, se definieron los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que son definidos como un *llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo*. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la cual se establece un plan para alcanzar los Objetivos en 15 años.

Dicha agenda incluye en su objetivo N°4 “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”.

Al desglosar las metas de este objetivo encontramos, por un lado, aquellas destinadas a asegurar que todos los niños y niñas puedan alcanzar niveles educativos de la educación primaria y secundaria y, por otro lado, aquellas destinadas a asegurar el acceso igualitario de todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria.

Ahora bien, considerando la perspectiva desde la cual están planteados los ODS en la Agenda 2030, vemos que se presentan los 17 objetivos vinculados e interrelacionados. La transversalidad del enfoque es lo que nos presenta el desafío de alcanzar las metas de cada objetivo desde una perspectiva integral. En este sentido es que la educación ambiental se presenta como una oportunidad, ya que, desde el paradigma de la educación para la acción, puede acompañar de manera transversal a la educación de saberes, valores y/o hábitos. Cualquier contenido abordado desde la educación ambiental se transforma, ya que ésta lo cuestiona y lo pone a disposición del sujeto desde el saber ambiental, que trasciende al conocimiento de la disciplina. En palabras de Enrique Leff (2006) “el saber ambiental se va configurando en un espacio exterior al círculo de las ciencias”.

Siguiendo con los principales hitos en materia ambiental y más específicamente de educación ambiental, en el año 2014 tuvo lugar la Reunión Mundial sobre la Educación para todos de Unesco, que establece el Acuerdo de Mascate, que, en su Meta 5 destaca: “para 2030 todos los educandos habrán adquirido los conocimientos, las competencias, los valores y las actitudes

que se precisan para construir sociedades sostenibles y pacíficas, mediante, entre otras, la educación para la ciudadanía mundial y la educación para el desarrollo sostenible”.

Específicamente, en nuestro país, la aprobación de la Ley de Educación Ambiental Integral N°27.621 en el año 2021, establece el marco normativo que, a través de su implementación, formalizará acciones que se vienen llevando adelante en muchas instituciones, comunidades y establecimientos educativos y será un factor que impulsará y permitirá la profundización de las mismas. Dicha ley se vincula y encuentra sus antecedentes en la propia Constitución Nacional, artículo 41; en la Ley de Educación Nacional N°26.206, específicamente en su artículo 89 destinado a la educación ambiental y en los artículos 8, 14 y 15 de la Ley General del Ambiente N°25.675.

La Universidad, en tanto institución educativa, posee un rol clave en la construcción del conocimiento de manera tal que se consideren los modelos de desarrollo. Por ello, posee el gran desafío de pensar cualquier instancia formativa desde la perspectiva ambiental. Esto es, reflexionar sobre los programas académicos de manera permanente, tal como se propone desde la evaluación institucional, incorporando de manera transversal el saber ambiental, y no solamente en asignaturas o disciplinas específicas.

En el caso de las carreras de Ingenierías, desde las Ciencias Básicas, pasando por las Tecnologías Básicas, las Aplicadas y las Ciencias y Tecnologías Complementarias. En pos de promover la transversalidad de la perspectiva ambiental de manera integral, será necesario también, incorporar la perspectiva ambiental en la investigación académica, la formación docente continua y la gestión universitaria.



El saber ambiental en las carreras de Ingeniería

En primer lugar, es importante precisar a qué nos referimos con saber ambiental. Pero recordemos primero a qué hace referencia lo ambiental más específicamente. Al respecto, Enrique Leff (2006) plantea:

“El ambiente no es la ecología, sino la complejidad del mundo; es un saber sobre las formas de apropiación del mundo y de la naturaleza a través de las relaciones de poder que se han inscrito en las formas dominantes de conocimiento. Desde allí parte nuestro errante camino por este territorio desterrado del campo de las ciencias, para delinear, comprender y dar su lugar –su nombre propio– al saber ambiental”.

Por otro lado, Leff (2002) en Manifiesto por la vida, Por una ética para la Sustentabilidad, lo define como: “El saber ambiental es la apertura de la ciencia interdisciplinaria y sistémica hacia un diálogo de saberes”. Además, en dicho texto plantea:

“La ética de la sustentabilidad entraña un nuevo saber capaz de comprender las complejas interacciones entre la sociedad y la naturaleza. El saber ambiental reenlaza los vínculos indisolubles de un mundo interconectado de procesos ecológicos, culturales, tecnológicos, económicos y sociales. El saber ambiental cambia la percepción del mundo basada en un pensamiento único y unidimensional, que se encuentra en la raíz de la crisis ambiental, por un pensamiento de la complejidad. Esta ética promueve la construcción de una racionalidad ambiental fundada en una nueva economía –moral, ecológica y cultural– como condición para establecer un nuevo modo de producción que haga viables estilos de vida ecológicamente sostenibles y socialmente justos”.

Vemos entonces que el saber ambiental es mucho más que contenido específico, por ende, implica un cambio de mirada hacia nuevas formas de pensar las prácticas de enseñanza. No se trata de acumulación de contenidos que incluyan lo ambiental, sino de repensar las materias o asignaturas desde la perspectiva de lo ambiental. Es teñir del saber ambiental a toda la estructura curricular. Esta perspectiva acerca al sujeto que aprende la construcción del conocimiento desde la realidad misma, desde la complejidad del mundo, propiciando también un saber y un saber hacer, articulados y promovidos por el deseo, de aprender, de transformación de la realidad, dando lugar también a cada singularidad.

La práctica de la ingeniería tiene un gran saber hacer por aportar para alcanzar el desarrollo de manera sostenible. Recordemos que es definida la práctica de la ingeniería por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina (CONFEDI) como aquella que:

“comprende el estudio de factibilidad técnico económica, investigación, desarrollo e innovación, diseño, proyecto, modelación, construcción, pruebas, optimización, evaluación, gerenciamiento, dirección y operación de todo tipo de componentes, equipos, máquinas, instalaciones, edificios, obras civiles, sistemas y procesos. Las cuestiones relativas a la seguridad y la preservación del medio ambiente constituyen aspectos fundamentales que la práctica de la ingeniería debe observar” (CONFEDI, 2018).

Desde la conceptualización misma de la disciplina se considera que en toda instancia de intervención, el profesional de la ingeniería deberá considerar la perspectiva ambiental. Se tratará entonces de tener presente en su formación interrogantes acerca de cuáles son los modos para intervenir desde la complejidad. Volviendo a los interrogantes iniciales, considerando cuáles serán los modos de llevar adelante el desarrollo de manera sostenible.

En este contexto, y tal como se concluyó en el Conversatorio: Universidad, Ciencia y tecnología en el marco de la sostenibilidad, llevado a cabo en el Foro Ambiental 2022, realizado en la Facultad Regional Bahía Blanca de la Universidad Tecnológica Nacional; la revisión y/o actualización de los programas académicos en el marco de la segunda generación de estándares de acreditación de las carreras de Ingeniería, se presenta como una oportunidad para repensar las prácticas de enseñanza en torno al saber ambiental, con el objetivo de considerar la presencia de la perspectiva ambiental a lo largo de toda la formación.



Para cerrar, comparto nuevamente un fragmento del texto de Enrique Leff porque además de ser un referente en la materia, considero que ilumina el pensar sobre nuestro hacer en educación ambiental:

“La educación para la sustentabilidad debe entenderse en este contexto como una pedagogía basada en el diálogo de saberes, y orientada hacia la construcción de una racionalidad ambiental. Esta pedagogía incorpora una visión holística del mundo y un pensamiento de la complejidad. Pero va más allá al fundarse en una ética y una ontología de la otredad que del mundo cerrado de las interrelaciones sistémicas del mundo objetivado de lo ya dado, se abre hacia lo infinito del mundo de lo posible y a la creación de “lo que aún no es”. Es la educación para la construcción de un futuro sustentable, equitativo, justo y diverso. Es una educación para la participación, la autodeterminación y la transformación; una educación que permita recuperar el valor de lo sencillo en la complejidad; de lo local ante lo global; de lo diverso ante lo único; de lo singular ante lo universal”. (Leff, 2002).

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- Leff, E. (2002) Manifiesto por la vida. Por una ética para la sustentabilidad en Leff, E. Ética, Vida, Sustentabilidad. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México.
- Leff, E. (2006) Aventuras de la Epistemología Ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes. Siglo XXI Editores.
- Gudynas, E. (2009) Ciudadanía ambiental y meta-ciudadanías ecológicas: revisión y alternativas para América Latina, UFPR Editora.
- Ley Nacional de Educación Ambiental Integral N°27.621, en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=350594>
- Ley de Educación Nacional N°26.206 (Art. 89), en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=123542>
- Ley General del Ambiente N°25.675 (Art. 8, 14 y 15), en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=79980>
- Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Acuerdo de Escazú (2018), en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/s1800429_es.pdf
- Comisión Brundtland, Naciones Unidas (1987) Informe “Nuestro Futuro Común”, en <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- Naciones Unidas (1992) Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm#:~:text=Declaraci%C3%B3n%20de%20Río%20sobre%20el%20Medio%20Ambiente%20y%20el%20Desarrollo&text=Los%20seres%20humanos%20constituyen%20el,en%20armonía%20con%20la%20naturaleza.>
- Naciones Unidas (2012) Informe El futuro que queremos, Conferencia Río+20, en <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/N12/381/67/PDF/N1238167.pdf?OpenElement>
- UNESCO (2014) Acuerdo de Mascate, en https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000228122_spa
- CONFEDI (2018), Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería la República Argentina, Libro Rojo de CONFEDI. Ediciones FASTA.

5.3

TRABAJOS DE LOS GRUPOS

EN EL TALLER DEL CONVERSATORIO 1

Las presentaciones de los panelistas ofrecieron un marco de trabajo para los participantes en el trabajo grupal a partir de las siguientes preguntas guía:

1

¿Lo que enseñamos en materia ambiental es adecuado para constituirse en un marco teórico que permita pensar los problemas actuales del Desarrollo Sostenible? ¿Hemos modificado algo de esto a partir del contexto de pandemia y de los desafíos vinculados a un enfoque de transición generada por el cambio climático?

2

¿Qué aspectos consideramos valiosos en el sistema universitario y de investigación en relación a la crisis socio-ambiental actual?

3

¿Qué consideramos haber aprendido de nuestras experiencias (positivas y negativas) en esos ámbitos?

4

¿Nos consideramos actores importantes (con incidencia en el cambio) para desarrollar mejor conocimiento y capacidades para vincularnos con la sociedad, así como para formar profesionales para trabajar en esta transición?

5

¿Todos los problemas y limitaciones que enfrentamos en los ámbitos de trabajo académicos y/o científicos se solucionarían con mayores recursos?

6

¿Los ámbitos universitarios o científicos pueden incidir en el abordaje de los problemas ambientales y del desarrollo? ¿Cuáles son las limitaciones? ¿Mejor comunicación? ¿Retraso tecnológico? ¿Falta de información y conocimientos integrados?

REFLEXIONES SOBRE UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL MARCO DE LA SOSTENIBILIDAD

RESULTADOS DEL TALLER GRUPAL

Grupo n°1

PRINCIPALES ASPECTOS ANALIZADOS EN EL GRUPO

Oportunidades y barreras para el cambio

Moderadores: Liberto Ercoli y Silvina Medus

Participantes: Jorge Marcovecchio, Aloma Sartor, Carlos Frank, Sergio Zalba, Pablo Girón, Roberto Bustos Cara y Pamela Blázquez

La incorporación de un programa sobre los ODS en la UTN puede convertirse en una oportunidad para trabajar en forma transversal. Se menciona que en 2021 el Consejo Superior (CS) avaló el establecimiento de una Red UTN de ODS en la que participan tres docentes de la Facultad en representación. Se remarca la necesidad de tomar contacto con la Red para generar sinergia.

Fortalecer las oportunidades de incorporar la dimensión ambiental en los proyectos finales de carreras o proyectos Inter cátedra.

La crisis ambiental es un problema de educación. Los organismos de educación no podemos hacer caminos más directos. ¿Qué podemos hacer desde dónde estamos? Revalorizar proyectos como los de voluntariado y otros que hacen que el aprendizaje se realice a partir de problemas reales. La educación no formal como una oportunidad de trabajo movilizador para los alumnos y docentes que participan; los trabajos y proyectos que se basan en problemas y en contextos reales, se convierten en una oportunidad de integrar lo tecnológico con las demás dimensiones. Estas actividades deberían reconocerse en forma de créditos en horas de asignaturas electivas.

Las dificultades de generar articulación transversal y vertical en el desarrollo de la carrera de Ingeniería. Los limitados resultados en las experiencias en las materias integradoras de las carreras de Ingeniería.

Los procesos de Acreditación de las carreras de ingeniería recientemente convocados, que incluyen la planificación en base a competencias, se convierten en una nueva herramienta para que los docentes relacionen los problemas de sustentabilidad con sus prácticas. Se menciona la necesidad de contactar con Secretaría Académica para la socialización del tema en las capacitaciones y comunicaciones a docentes.

La ingeniería es una corporación muy fuerte que se resiste al cambio y esto se refleja en las barreras para incorporar la dimensión ambiental.

La oportunidad de la Universidad de convertirse en una voz dentro de la comunidad cuando se generan conflictos, también el reconocimiento que en muchos casos ese conflicto se reproduce dentro de la propia comunidad universitaria porque existen diferencias de enfoques teóricos para abordar el problema (que requeriría la construcción del problema en forma inter o transdisciplinaria).



CAMBIOS ALCANZADOS Y TIEMPOS NECESARIOS PARA INCORPORAR LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Aunque se percibe una evolución positiva en la concientización sobre los temas ambientales si se observan los resultados de cantidad de docentes que expresan su interés aún se puede inferir que más de la mitad de los docentes no considera que este tema esté relacionado con su práctica docente.

Se considera que el tema tendrá un impulso positivo por parte de los alumnos más allá de la proactividad de la cátedra que impactará positivamente en su formación y en incentivo hacia el docente.

ROL DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS Y LAS INSTITUCIONES CIENTÍFICAS

Condicionamientos de los procesos de Acreditación también ineludibles, se pueden convertir en impulsores para el cambio a escala de las cátedras. Pensar las cátedras en términos de competencias, es una oportunidad que surge actualmente y no habría que dejarla pasar.

■ ¿Cuáles son los estándares relacionados con el medio ambiente en los procesos de acreditación para cada disciplina?

■ ¿Cómo se tuvo en cuenta en la planificación de cada asignatura el medio ambiente en esas competencias?

■ ¿Qué resultado se observa en este aspecto en la matriz de contribución resultante para cada carrera?

Hay un proceso de cambio social en curso muy fuerte. La forma que conocemos está cambiando. Esta reunión viene para plantear nuevas agendas.

Se destaca el problema de la fragmentación en el sistema de investigación, se considera que se debe impulsar el trabajo articulado entre grupos y la constitución de proyectos más robustos integrando los recursos y capacidades de varias Facultades o entre grupos (seguramente con mejores posibilidades de ser financiados por la Agencia). Mientras que una articulación efectiva en el orden local debería ser promovida por la gestión de la Facultad desde la SCyT y el CD, en el ámbito del sistema científico de la UTN debería impulsarse desde la coordinación de los respectivos programas y el CS.

Grupo n°2

PRINCIPALES ASPECTOS ANALIZADOS EN EL GRUPO

Moderadores: Macarena Verna y Cecilia Panigatti

Participantes: Cecilia Morgade, Olga Páez, Martín de Charras y Karina Ferrando

El presente resumen recoge los principales aspectos analizados en el grupo de trabajo virtual del Conversatorio 1. Como principales ejes de trabajo se consideraron las preguntas propuestas en el programa, las cuales sirvieron de disparador y luego se fueron profundizando algunas de ellas.

La reflexión se inicia en torno a la dificultad encontrada en algunas asignaturas para abordar contenidos ambientales que no son contenidos específicos de la materia, desde la asignatura Química, por ejemplo, se plantea que si bien en oportunidades se los aborda parecieran quedar por fuera del programa, con falta de integración. Surge la pregunta respecto de cuáles serían las posibilidades para su integración y formalización. En relación a ello, se comparte la experiencia de la materia Ingeniería y Sociedad (particularmente la experiencia planteada por las colegas de Regional Avellaneda) en la que, desde la planificación del programa de la asignatura, se considera el abordaje de contenidos ambientales en vinculación con los demás contenidos, siendo los mismos formalizados en el programa, lo cual requiere de un esfuerzo de integración. Esto es acompañado además por la formación continua de los docentes de la cátedra en temas ambientales y la explicitación de los marcos conceptuales desde los cuales se abordan los contenidos.

En relación a lo anterior, se plantea la importancia de dedicar espacio y tiempo a re-pensar y definir los marcos conceptuales desde los cuales se abordan particularmente los contenidos ambientales en cada asignatura. Surge también la reflexión sobre la dificultad del cambio de hábitos en la sociedad en materia ambiental y su estrecha vinculación con la educación, en este sentido se presenta como una oportunidad. Se destaca también la incidencia de la educación no formal, además de la formal, como instancia formativa en temas ambientales.



Por otro lado, dado el contexto en el que se encuentra la Universidad, en relación a la actualización de los programas académicos en el marco de la segunda generación de estándares de acreditación de las carreras de Ingeniería, se vislumbra la oportunidad para repensar los modos y las prácticas de enseñanza en torno a lo ambiental, con el objetivo de revisar la presencia de contenidos ambientales en las asignaturas y establecer diálogos entre asignaturas que puedan profundizar el abordaje de lo ambiental. En conclusión, se presenta como una oportunidad para plantear un abordaje transversal de los contenidos ambientales en los programas de las diferentes carreras. En relación a esto último, se destaca que dicho abordaje transversal se propone en la Ley Nacional de Educación Ambiental Integral, aprobada en el año 2021. Se espera también que la reglamentación e implementación de dicha ley, genere un impacto positivo, profundizando experiencias de educación ambiental que se vienen realizando en los niveles educativos previos.

Surge también la reflexión en torno a la importancia y necesidad de generar espacios de formación docente en temas ambientales, y en relación a ello, se plantea la posibilidad de generar dichos espacios en las propias Facultades ya que se cuenta con recursos para ello a través por ejemplo de los grupos de investigación, docentes investigadores y especialistas en temas ambientales.

Por último, y en relación a los proyectos de investigación, se destaca la importancia del alcance de los mismos, sobre todo de aquellos que abordan temas ambientales, ya que generan un verdadero impacto en la comunidad.

Grupo n°3

PRINCIPALES ASPECTOS ANALIZADOS EN EL GRUPO

Moderadores: Daniela Escudero y Sonia Perata

Participantes: Adrián Azzurro, Horacio Campaña, Olga Cifuentes, Eduardo Guillermo, Marcelo Musotto, Alejandro Staffa y Marta Vidal

Como resultado del Primer Conversatorio: Universidad, Ciencia y Tecnología en el marco de la sostenibilidad, este grupo debatió sobre las preguntas sugeridas por el moderador.

Se inició cuestionando si lo que se está enseñando en materia ambiental es adecuado para constituirse en un marco teórico que permita pensar los problemas actuales del Desarrollo Sostenible y la transición que genera el Cambio Climático. La opinión común, en general, fue que aún no es suficiente. Varios afirmaron que la incorporación de temas ambientales en las diferentes curriculas, depende del tipo de asignatura y de su docente, avalado por lo presentado como resultado de las encuestas. Se señaló que eficiencia energética, reuso de materiales de construcción, de efluentes y de residuos sólidos urbanos, son algunas de las temáticas que se han ido agregando en los últimos años. También se destacó que, la sostenibilidad ambiental se logra mediante el equilibrio de las tres esferas que conforman el ambiente (la económica, la social y la ecológica). Se manifestó que la transversalidad de lo ambiental aún no se ha logrado. Si bien se ha comenzado a recorrer un camino, no se completó la evolución. Tendría que ser una política institucional de la Facultad, introducir el tema de la sostenibilidad desde las primeras materias, continuando con esta perspectiva de desarrollo sostenible, a lo largo de toda la formación de los futuros profesionales. Desarrollar estos temas, así como los Objetivos de Desarrollo Sostenible, puede favorecer esa transversalidad. Asimismo, la Facultad debiera dar el ejemplo, desarrollando sus actividades de manera sostenible, esto es, haciendo uso eficiente de los recursos (energía, agua, entre otros) y una adecuada gestión de los residuos. Es necesario que toda la comunidad educativa se involucre, lo que implica generar campañas de difusión y capacitación con llegada a todo el personal y los alumnos.



En segundo término, se conversó sobre los aspectos valiosos en el sistema universitario y de investigación en relación a la crisis socio-ambiental global. En este sentido se destacaron las ventajas de la Universidad Tecnológica, pues desde su concepción, su vinculación social es evidente; desde todos los aspectos de la gestión, hay presión para que esa vinculación ocurra, pese a ciertas limitaciones. La Facultad Regional Bahía Blanca posee centros y grupos de investigación que abordan las problemáticas ambientales desde distintas perspectivas. Los proyectos institucionales, así como los de investigación, son generados con el objeto de tener impacto sobre el medio. Se cuestionó también si es necesaria una mayor difusión o si la misma se está realizando de manera adecuada. Para ello, se resaltó la importancia de la existencia de la Radio de la Facultad, aunque también surgió que actualmente no hay ningún programa en ella referido al ambiente. Volviendo a la necesidad de que estas problemáticas estén incluidas dentro de la política institucional de la Facultad, la Radio sería un buen instrumento de divulgación.

Posteriormente, se dialogó sobre lo aprendido de nuestra experiencia en estos ámbitos. En primer lugar, surgió el problema de la falta de acceso a la información en temas ambientales, a pesar de que existe una Ley Nacional de Acceso a la Información. Esto hace que se torne difícil avanzar en la investigación, que sea lento, o se tenga que recurrir a relaciones interpersonales para la obtención de datos. No obstante, se consideró que se han obtenido logros, como una mayor conciencia ambiental, lo que se ve reflejado en el cuidado y limpieza de los espacios y recursos. Se mencionó que, si bien hay programas de separación de residuos en la Facultad, no todos están informados de cómo funciona. Esto sugiere que la comunicación no es efectiva o que los procedimientos no son claros. Esto hace que se tomen decisiones individuales que contradicen las políticas que se pretenden implementar.

Finalmente, se debatió sobre si los problemas y limitaciones que se enfrentan en los ámbitos de trabajo (académicos y/o científicos) se solucionarían con mayores recursos. Se coincidió en que son necesarios presupuestos adecuados, aunque no siempre los inconvenientes planteados se solucionan con más dinero.

Grupo n°4

PRINCIPALES ASPECTOS ANALIZADOS EN EL GRUPO

Moderadores: Mariana González y Noelia Torres

Participantes: Patricia Benedetti, Maximiliano Bidegain, Danna Gallego, Brenda Postemsky, Lucía Rumi, Sandra Ulacco y Milena Uribe Echevarría

De acuerdo a las preguntas disparadoras que se plantearon en el taller, este grupo trabajó sobre la pregunta inicial, referida a la construcción de marcos teóricos a partir del abordaje de temas ambientales en el aula. Esto situó a los participantes en la reflexión sobre la segunda parte de la pregunta, es decir, repensar si se tratan temas ambientales en el aula y en tal caso cómo se abordan.

Se acuerda que el tema es tratado en algunas asignaturas, de modo puntual y que es necesario que sea incorporado en los diseños curriculares de modo transversal, siendo para esto una oportunidad la reformulación de los planes de estudio de las carreras de ingeniería. En este sentido la UTN se encuentra en un proceso de reformulación de los diseños curriculares, iniciado en el año 2021 y en el marco de los lineamientos promulgados por el Ministerio de Educación en el año 2018. Por esto, resulta primordial resaltar en estos espacios de readecuación de programas analíticos y planificaciones de las asignaturas, el abordaje de las cuestiones ambientales, como una oportunidad de replantear estos temas y ponerlos en agenda.

No obstante, además del encuadre formal desde los diseños curriculares, surge del intercambio entre los participantes, que es necesario despertar el interés de los docentes en estos temas y generar espacios de capacitación. Para esto se requiere, no sólo de espacios de formación, sino también de integración entre colegas, donde se promueva el intercambio de experiencias entre cátedras. Asimismo, la modalidad de abordaje de los temas ambientales en las cátedras, está relacionada no sólo a la formación del docente, también tiene que ver con su franja etaria o al tema en el que se desarrolla el docente.



El enfoque actual de formación por competencias facilita también la posibilidad de abordar los temas ambientales de actualidad en las distintas asignaturas, en espacios en los que se favorezca no sólo el saber conocer sino primordialmente el saber ser y el saber hacer, generando de este modo espacios de reflexión en los que se promueva el pensamiento crítico de los estudiantes. Para esto, resulta indispensable la organización a niveles superiores, tomando temas de base y que luego de acuerdo a su relevancia, puedan ser abordados a lo largo de todas las asignaturas, para trabajar de este modo en diferentes niveles y diferentes capas.

Esto permitiría acercar a los estudiantes a la reflexión desde el planteo de distintos temas puntuales, por ejemplo, disminuir el uso de plásticos. Otro ejemplo que resulta disparador para abordar problemáticas ambientales desde diversas asignaturas es el tema de la guerra, basta con mirar las matrices energéticas, es importante dar esas respuestas desde la universidad.

En este sentido surge como una preocupación por parte de los docentes, la percepción de los estudiantes en cuanto a la temática ambiental por dos motivos: por un lado por la dificultad de interpretar los problemas ambientales en el propio territorio, tal es el caso del cambio climático; en cuanto lo asumen como problema ambiental global pero no lo asocian a un problema en el ámbito regional y/o local; por otro lado la dificultad que supone la sobreinformación sobre posibles soluciones a los problemas ambientales a partir de la incorporación de nuevas tecnologías en los proyectos de ingeniería. Así, se interpreta que adoptar soluciones empaquetadas que se presupone que son positivas serían suficientes para evitar y/o mitigar los impactos ambientales de los proyectos de ingeniería, pero falta preparación técnica en este sentido: cada asignatura debería responsabilizarse de abordar -en la parte que le toque- los distintos temas para que los estudiantes se formen con fundamentos técnicos para poder elegir distintas soluciones tecnológicas.

Para esto, se acuerda que es necesario, generar más espacios de integración y de reflexión: nos falta más este diálogo, en el sentido de estar en contacto entre los docentes para potenciar el abordaje de los temas ambientales en las distintas asignaturas y en la universidad en su conjunto.

5.4

CONCLUSIONES

CONTRIBUCIONES GRUPALES



Horacio Campaña ¹

¹ Grupo de Estudio Ambiente, Química y Biología (GEAQB)
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
hcampana@frbb.utn.edu.ar

A continuación se resumen parcialmente algunas cuestiones mencionadas en el debate de los grupos de trabajo del Primer Conversatorio: Universidad, Ciencia y Tecnología en el marco de la sostenibilidad.

Se destaca y agradece el tiempo y la dedicación de quienes participaron tanto del conversatorio como de otras actividades del Foro. Si bien la invitación a participar tuvo la mayor amplitud y alcanzaba a todos los docentes de la Facultad, la asistencia y participación fue reducida, confirmando cuál es la percepción mayoritaria de los temas socioambientales (tal como se refleja en las encuestas implementadas en alguno de los talleres del conversatorio).

La fragmentación del conocimiento tanto a nivel académico como de trabajos de investigación, es una dificultad manifiesta en varios de los grupos participantes. Dicha fragmentación a nivel académico muestra la dificultad de avanzar tanto en integración vertical como horizontal en las materias de grado, mostrando además resultados magros en la implementación de las materias integradoras. Sin embargo, las posibilidades tanto de los procesos de acreditación, como el nuevo diseño curricular (competencias), podría brindar una oportunidad de cambio, que permitiera el desarrollo de herramientas para que los docentes puedan relacionar los problemas de la sostenibilidad con sus prácticas académicas. Otra alternativa a disposición es la incorporación de un programa sobre los ODS en la UTN impulsando la transdisciplinariedad. En particular sería recomendable afianzar los contactos con dicha Red (UTN -ODS).

En relación con los proyectos de investigación, se destaca la importante cantidad de temas vinculados a cuestiones socioambientales en esta Facultad, aunque sería recomendable el impulso de trabajo articulado tanto a nivel local, como regional y nacional, que podría permitir el alcance de proyectos con mayor solidez y posibilidad de mayores recursos (presupuesto), favoreciendo además los enfoques multidisciplinarios.

A nivel estudiantil, se percibe una evolución positiva en la concientización sobre los temas socioambientales (actitud proactiva), aunque se evidencia en todos los niveles la dificultad del cambio de hábitos en materia ambiental y su estrecha vinculación con cuestiones socioculturales. De tal modo, se perciben dificultades para interpretar los problemas socioambientales en el propio territorio, (caso del cambio climático); quedando en el plano global, sin asociarlo a lo local.

Se mantienen actitudes superficiales y se continúa viendo a la naturaleza como objeto de dominio y control. En este sentido, se remarcó el hecho de que la Ingeniería es una corporación muy importante que se resiste al cambio. Esto se refleja en las “barreras” existentes (directas y/o indirectas) para incorporar la dimensión socioambiental, con el agravante del exceso de información disponible en internet (sin verificaciones precisas), sobre posibles soluciones a los problemas ambientales a partir de la incorporación de nuevas tecnologías.

Por tanto, a nuestra Universidad como formadora de profesionales de la Ingeniería, le cabe un destacado rol en este tránsito hacia un nuevo paradigma. Sin embargo la cantidad de docentes que expresan su interés en temas socioambientales (incorporándolos en sus cátedras y/o proyectos de investigación) es una fracción todavía pequeña. A nivel local (Facultad) podría fortalecerse la incorporación de la dimensión socioambiental en proyectos finales de carrera. Por características propias de nuestra universidad, UTN, en relación con la integración social, se facilita el desarrollo de intervenciones en cuestiones socioambientales. En este sentido, un claro ejemplo son los diversos Proyectos de voluntariado que deberían ser revalorizados (a nivel académico) ya que promueven el aprendizaje a partir de problemas reales, con un claro compromiso social. Los proyectos de voluntariado como modalidad de educación no formal son una destacada oportunidad de trabajo movilizador para los alumnos y docentes que participan.



Sin dudas, en todos los grupos de trabajo del taller convocados para este 1er Conversatorio, se concluye que hay un proceso de cambio social en curso indiscutible, con fuerte incidencia sobre los aspectos económicos, culturales, educacionales y con manifestaciones de anomalías evidentes (cambio climático, pérdida de biodiversidad, problemas de contaminación), que por tanto definen cambios socioambientales. Es una transición hacia nuevos modos de ser en el mundo, que en principio nos demandan procesos de adaptación (capacidad de resiliencia), pero que en última instancia nos comprometen a construir una nueva visión, con todas las dificultades y desafíos que ello significa. Principalmente en relación a las certezas que han dejado de ser y el tránsito hacia lo incierto que aún no conocemos.

La Universidad tiene en este proceso de cambio un rol destacado, como institución educativa, y como centro de desarrollo intelectual. Pero mucho más allá de sus funciones específicas, se debería garantizar un ámbito libre, donde sea posible desarrollar capacidad crítica participando en la vida comunitaria, mostrando distintos enfoques teóricos que enriquezcan los debates y construyan la requerida transdisciplinariedad. Una dificultad manifestada en relación con los temas socioambientales es el acceso a la información, que debería ser público, tal como lo garantiza una ley en nuestro país. La Universidad podría ser un ámbito de difusión de información, que es de difícil acceso (por muy diversos motivos) al común de la gente. Es posible que las dificultades de comunicación a nivel comunitario también existan a nivel intra universitario, y sea este tema, la comunicación, una asignatura pendiente en un mundo aparentemente conectado y comunicado.

Esta interacción deseada y deseable a nivel externo, se debe lograr mediante un ejercicio interno de interacción, además dedicar espacio y tiempo a re-pensar/definir los marcos conceptuales desde los cuales se abordan los contenidos en relación con las cuestiones socioambientales. Para ello es importante que se promuevan (a nivel Facultad) directivas para que los docentes incorporen el tema socioambiental en sus cátedras. Promoviendo espacios de formación docente y debate en temas socioambientales, sin dejar de tener en cuenta las dificultades de aprendizaje por cuestiones generacionales (niveles etarios) y grados de especialización (compartimentos de conocimiento estancos). En la propia Facultad se cuenta con recursos para ello a través de grupos de investigación, docentes investigadores, especialistas en temas ambientales, etc.



CONVERSATORIO 2

GOBERNANZA Y DESAFÍOS SOCIOAMBIENTALES EN LA REGIÓN: ASPECTOS CLAVE, LIMITANTES Y OPORTUNIDADES

El contenido de las presentaciones del Conversatorio 2 se encuentran disponibles en:



<https://www.youtube.com/watch?v=bbpkLRpksOI&list=PLBHlplzgHa3Hyax4rpQzYBX83II8Gext4&index=10>

Segundo conversatorio. Conclusiones

GOBERNANZA Y DESAFÍOS SOCIOAMBIENTALES EN LA REGIÓN – ASPECTOS CLAVE, LIMITANTES Y OPORTUNIDADES



Sergio Zalba ¹

¹ Grupo de Estudios Ingeniería Ambiental
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
Universidad del Sur
CONICET
szalba@criba.edu.ar

INTRODUCCIÓN

En el mes de diciembre de 2019 se identifican en Wuhan, una ciudad de más de doce millones de habitantes en el centro de la República Popular China, los primeros casos de una neumonía infecciosa que recibiría el nombre de COVID-19.

Las primeras investigaciones revelaron que la enfermedad era causada por un **coronavirus que fue nombrado por la ciencia como SARS-CoV-2**. Los primeros afectados eran unos pocos trabajadores del mercado de mariscos de la ciudad pero la enfermedad se expandió con una velocidad que asombró al mundo. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, a la fecha de la publicación de este libro, **el número de casos declarados a nivel global alcanza casi los 650 millones, con unos siete millones de fallecidos. el fenómeno de la pandemia fue rápidamente abordado como un problema médico-epidemiológico.**

La ciencia médica identificó las características biológicas del virus (incluyendo su genoma) y los mecanismos de transmisión de la enfermedad. Esta información permitió detectar aspectos clave para desacelerar el avance de la enfermedad, así como avanzar en el desarrollo de vacunas que estuvieron disponibles para parte de los habitantes del planeta, especialmente para quienes habitan los países más ricos, con una celeridad también sin precedentes.

La epidemiología, sin embargo, trabaja sobre los condicionantes inmediatos del problema, sobre sus causas próximas. Si lo que queremos saber es por qué una enfermedad surge de manera tan súbita y afecta con esa velocidad a casi una de cada diez personas en todos los continentes necesitamos trascender el análisis de lo inmediato y buscar lo que se conoce como causas últimas.

Es cierto que los aspectos biológicos del sars-cov-2 resultan centrales para comprender el comportamiento de la enfermedad, sin embargo sus orígenes, su carácter de pandemia y las limitaciones y oportunidades para desarrollar y distribuir las vacunas de manera justa y efectiva dependen mucho más de determinantes sociales, políticos y económicos, de valores, de percepciones y de patrones de consumo. La epidemiología y la biología molecular nos permiten lidiar con el COVID-9, pero resultan insuficientes a la hora de prevenir nuevas pandemias¹.

LOS MODELOS ECONÓMICOS QUE RESULTAN EN LA DEGRADACIÓN CONTINUADA DE LOS ECOSISTEMAS Y EN EL REEMPLAZO DE CONJUNTOS COMPLETOS ESPECIES POR UNAS POCAS DE CARÁCTER OPORTUNISTA, QUE TÍPICAMENTE ACTÚAN COMO RESERVORIO DE DISTINTAS ENFERMEDADES, SERÍAN LA CAUSA PRINCIPAL DEL SURGIMIENTO DE ENFERMEDADES EMERGENTES.²

En este contexto, las causas próximas pueden entenderse como los detonantes de un problema, las causas últimas, en cambio, son aquellas que generan las condiciones que permiten que eso ocurra. En otras palabras, las causas próximas se relacionan más con el *cómo* ocurre determinado fenómeno, pero son las causas últimas las que ayudan a revelar el *por qué*. La adecuada combinación de estas dos perspectivas es esencial para comprender un problema en su real complejidad, sin embargo, el entendimiento de las causas últimas ofrece una oportunidad de oro ya que muchos desafíos socio-ambientales comparten los mismos condicionantes. Si identificamos y trabajamos sobre las causas últimas estaremos operando sobre las raíces de múltiples problemas y podremos, incluso, prevenir nuevas crisis.

¹ <https://www.unep.org/resources/report/preventing-future-zoonotic-disease-outbreaks-protecting-environment-animals-and>

² <https://www.who.int/publications/i/item/9789240059139>



Claro que podemos esperar la misma lógica a nivel local y regional. Con esa idea en mente, el objetivo de este conversatorio fue detectar componentes comunes de los problemas socio-ambientales que enfrentan bahía blanca y la región.

EL TRABAJO INCLUYÓ TRES ETAPAS:



Asistimos a las presentaciones que siguen a esta introducción.

En ellas, cuatro especialistas presentaron sendos conflictos socio-ambientales relevantes para la región de Bahía Blanca.



Los temas fueron elegidos con la idea de detectar dimensiones comunes que pudieran interpretarse como causas últimas o como condicionantes compartidos por los conflictos socio-ambientales regionales.



Se solicitó a cada expositor que se centrara en la presentación del problema, su estado actual y proyecciones, los alcances y principales efectos socio-ambientales, sus causas próximas y últimas, los principales actores sociales relacionados y sus vínculos con el conflicto, los principales condicionantes para alcanzar soluciones sostenibles, incluyendo aspectos institucionales, normativos, comunicacionales, financieros y técnicos, las principales fortalezas en la ciudad y la región frente al problema y, finalmente, su visión personal respecto de la situación descrita.



Para homogeneizar las presentaciones se suministró a los expositores una plantilla básica común.

Además de los expositores, participaron del conversatorio unas cincuenta personas, algunas de manera presencial y otras a través de la transmisión del evento por internet.

GOBERNANZA Y DESAFÍOS SOCIOAMBIENTALES EN LA REGIÓN: ASPECTOS CLAVE, LIMITANTES Y OPORTUNIDADES

2 Para la segunda parte del conversatorio se solicitó a todos ellos que buscaran causas comunes a los problemas expuestos, extendiendo su análisis a otros desafíos socio-ambientales de la región con los que estuvieran familiarizados.

Cada participante resumió ese análisis en **tres palabras clave** con las que se construyó una nube de palabras utilizando una aplicación de uso libre disponible en internet³.

3 La última etapa del trabajo consistió en una discusión grupal basada en el resultado de esa tarea.

Las presentaciones comenzaron con la exposición de Olga Cifuentes, docente e investigadora de la UTN - FRBB, quien se centró en el desafío de la sostenibilidad de la gestión del servicio de agua potable en Bahía Blanca, destacando, desde una experiencia personal continuada y comprometida con el tema, la necesidad de desarrollar planes de estado que planteen prioridades y aseguren la continuidad de las obras, propiciando una memoria institucional escrita, involucrando a los actores sociales con poder de decisión y promoviendo el cumplimiento de la Ley Nacional 27.275/16, de derecho de acceso a la información pública.

³. <https://www.mentimeter.com/es-ES/features/word-cloud>



Continuó la exposición Pablo García, agente de Proyecto del programa Cambio Rural (INTA y Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación). Pablo presentó las dificultades en la sostenibilidad de la agricultura familiar en Bahía Blanca y la región, en particular en lo que se refiere a la producción hortícola y a los conflictos potenciales en el uso del agua del Río Sauce Chico. Su exposición transmitió con claridad y contundencia el rol fundamental que tienen, social y ambientalmente, los agricultores familiares considerando su papel en la producción de alimentos cerca de los lugares de consumo, en la generación de biodiversidad agrícola, el arraigo rural, la generación de empleo local, la soberanía y la seguridad alimentaria.

Rossana Epulef, investigadora de la UTN - FRBB, expuso el desafío de la gestión de los residuos especiales de generación universal (REGU), basándose en su trabajo en contacto directo con los distintos aspectos del problema. Resaltó los patrones de consumo y las limitaciones en la conciencia pública como algunos de los aspectos clave. Finalmente Jorge Marcovecchio, director del Instituto Argentino de Oceanografía (IADO) y docente-investigador de la UTN - FRBB, abordó los procesos de eutrofización en el estuario de Bahía Blanca. Desde la óptica de la ciencia ecológica destacó la capacidad del ecosistema de amortiguar el aporte de materia orgánica pero resaltó la urgente necesidad de controlar, calificar y tratar adecuadamente los efluentes cloacales y pluviales que se descargan en su seno. Según Jorge Marcovecchio, “la funcionalidad del sistema natural es plena, con lo cual SÓLO es necesario permitir que la naturaleza desarrolle sus potencialidades libremente”.

SOSTENIBILIDAD DE LA GESTIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE



Olga Cifuentes ¹

¹ Grupo de Estudios Ingeniería Ambiental
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
ocifuentes@frbb.utn.edu.ar

1

RESUMEN EXTENDIDO

La población y la radicación de industrias crece constantemente, se concentra en determinados sectores y en algunas oportunidades, lo hace mediante excepciones a planificaciones territoriales existentes. La infraestructura del servicio de abastecimiento de agua no es la adecuada para absorber estos crecimientos. La velocidad con que se desarrollan los cambios no es acompañada por la capacidad político institucional para anticiparse a los acontecimientos (no hay quien nucleee y prevenga). Esto favorece la acumulación de debilidades, poniendo en riesgo la sostenibilidad del servicio de agua potable y en consecuencia, el desarrollo sostenible local.

OBJETIVO

MOSTRAR QUE EL PROBLEMA NO RESIDE EN EL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO E INDUSTRIAL, SINO EN EL GRADO DE DESAJUSTE QUE SE PRODUCE ENTRE ESTOS CRECIMIENTOS Y LA VELOCIDAD DE REACCIÓN POLÍTICO INSTITUCIONAL PARA RESOLVERLOS.

GOBERNANZA Y DESAFÍOS SOCIOAMBIENTALES EN LA REGIÓN: ASPECTOS CLAVE, LIMITANTES Y OPORTUNIDADES

Observar el simple ejemplo de las pérdidas de agua potable en las redes de distribución, muestra que no solo se pierde la misma, sino también la energía, mano de obra y reactivos puestos en su producción. Esto influye en la sostenibilidad del servicio de

abastecimiento e implica la necesidad de aumento del costo del metro cúbico de agua facturado. Se identifican además otras debilidades que ponen en riesgo dicha sostenibilidad:

POLÍTICAS:

Centralización en la toma de decisiones a nivel provincial; distintos colores políticos a nivel nacional, provincial y municipal que impiden generar ámbito de concertación; falta de comunicación entre líderes políticos e institucionales involucrados.

INSTITUCIONALES:

Burocracia; prevalencia de decisiones políticas sobre las técnicas y en algunos casos, predominio de criterios personalistas, que impiden respuestas ágiles y adecuadas desde las instituciones; gestión desordenada que genera incertidumbre y desidia en el personal del ente prestatario y también en el usuario; necesidad de un órgano de control y regulación visible e independiente de la gestión del servicio.

CULTURALES:

Negación de los hechos como evasión de la realidad; ausencia de una comunidad organizada para prevenir; inadecuado abordaje del tema en los medios.

TÉCNICAS:

alto porcentaje de agua no contabilizada, baja capacidad para abastecer la demanda en temporada estival; tratamientos parciales remediales, sin diagnóstico integral o preventivo.

ECONÓMICAS:

Desinversión y desmantelamiento del servicio, presupuestos provinciales acotados que dependen de créditos internacionales, otras.



Asimismo, se reconocen algunos actores sociales involucrados:

Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos (Subsecretaría de Recursos Hídricos); Autoridad del Agua (ADA) como Organismo de Fiscalización y Control (el Órgano de Control del Agua Buenos Aires -OCABA- creado por Decreto N°878/03, fue suprimido por la Ley Provincia Buenos Aires N°14.989/18, determinando que la autoridad de control de la prestación de los servicios públicos de agua y desagües sería el ADA); Aguas Bonaerenses Sociedad Anónima (ABSA) proveedora del servicio; Municipalidad de Bahía Blanca; usuarios (pequeños y grandes consumidores); Mesa del Agua del Honorable Consejo Deliberante de Bahía Blanca; otros. Algunos de los actores enunciados, ejerciendo el rol de jueces y parte.

A PARTIR DE LO EXPUESTO, SURGE COMO DESAFÍO LA NECESIDAD DE:

LOGRAR PLANES DE ESTADO QUE PLANTEEN PRIORIDADES, PROPONGAN UN NORTE, ASEGUREN LA CONTINUIDAD DE LAS OBRAS, LIMITEN LOS AVANCES PERSONALISTAS Y EVITEN VOLVER A RECOMENZAR CON CADA GOBIERNO;

PROPICIAR UNA MEMORIA INSTITUCIONAL ESCRITA, AL MENOS SOBRE LA GESTIÓN TÉCNICA, CON JUSTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ADOPTADAS Y LOS RESPONSABLES DE LA ELECCIÓN;

INVOLUCRAR A LOS ACTORES SOCIALES CON PODER DE DECISIÓN;

FOMENTAR EL CUMPLIMIENTO DE LA LEY NACIONAL 27.275/16 SOBRE DERECHO DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA.

REFLEXIÓN FINAL:

No habrá solución al problema si no se lo reconoce como tal. Es necesario el involucramiento de todos los actores sociales para lograr la capacidad de anticiparse a los acontecimientos y asegurar la sostenibilidad del servicio de abastecimiento de agua.

LA PRODUCCIÓN HORTÍCOLA Y LOS CONFLICTOS POTENCIALES EN EL USO DEL AGUA DEL RÍO SAUCE CHICO



Pablo García ¹

¹ Programa Cambio Rural
INTA – SAGyP
Agencia Bahía Blanca
garcia.pabloeduardo@inta.gob.ar

1

Caracterización del sector hortícola

La producción hortícola de Bahía Blanca se encuentra, principalmente, en la cuenca del Río Sauce Chico. Este río nace en el sistema serrano de Ventania y desemboca en el Mar Argentino en proximidades de la localidad de Gral. Daniel Cerri. La longitud de su curso central es de 140 km. Abastece a un canal secundario, el Canal Cuatrerros que conduce el agua de riego a la red de acequias distribuidas en la zona de quintas Gral. Cerri.

En la cuenca del Río Sauce Chico existen comunidades de agricultores familiares que desde hace más de 60 años viven y producen en la zona. Con una marcada presencia de grupos de inmigrantes, a principios del siglo XX de origen italiano y español y sobre la década del 60 de origen boliviano, como sucede en la actualidad.

La población actual es de alrededor de 40 familias, número considerablemente menor al del año 1995, cuando producían y vivían en la cuenca más de 70 grupos familiares.

Esta comunidad productora familiar es la que sostiene los canales de abastecimiento directo de verduras a la población, incluyendo a los sectores más vulnerables. Dependen directamente del ingreso económico de la producción y en general no son propietarios de la tierra.

Problemática presentada

Desde hace ya varios años, una de las principales problemáticas identificadas por los productores, es la irregular disponibilidad de agua para riego y las dificultades que presentan el cauce del río y el canal cuatrerros en la distribución de la misma. Además, en los últimos años comenzó a ocurrir la llegada de nuevos productores provenientes de la zona de riego de CORFO, en busca de acceso al agua de manera permanente y de suelos sin tanto desgaste por el uso en horticultura continua.

Esta problemática tiene como consecuencia la incertidumbre en la planificación de la producción, la inestabilidad económica que eso genera y los consecuentes riesgos de desarraigo y migración.

Efectos socio-ambientales

Esta situación pone en riesgo la sostenibilidad de la producción hortícola familiar en cercanías de la ciudad. La producción de alimentos en inmediaciones de la ciudad permite reducir la huella de carbono ocasionada por el transporte de alimentos y, además, permite a los consumidores, acceder a alimentos frescos y de muy buena calidad de manera constante.

Causas principales

Las principales causas próximas de esta situación son la creciente demanda de agua para riego del río Sauce Chico a través de la llegada de nuevos productores cebolleros y de la instalación de equipos de riego de mayor caudal en la cuenca. Por otro lado, las causas últimas que favorecen esta situación es la falta de regulación del uso del agua del río Sauce Chico por parte de las autoridades competentes y la falta de continuidad en el funcionamiento del Comité de Cuenca del río Sauce Chico.



CONCLUSIONES

Es importante comprender el rol fundamental que tienen, social y ambientalmente, los agricultores familiares: producción de alimentos cerca de los lugares de consumo, generación de biodiversidad, arraigo rural, generación de empleo local, soberanía y seguridad alimentaria.

Existe un interrogante clave en el contexto actual donde los consumidores asumen su rol de consumidores responsables de manera creciente, observando donde se producen los alimentos que consumen, quienes los producen y cómo los producen. En ese contexto: ¿la comunidad de Bahía Blanca, a través de sus instituciones, considera de importancia mantener y desarrollar el último polo de producción hortícola diversificado del partido?

Existen las estructuras administrativas y de control para resolver esta problemática (o al menos para abordarla) y promover el desarrollo de la cuenca. El enfoque de resolución de la problemática debe contemplar aspectos sociales, ambientales y económicos.

Los espacios de comercialización directa (mercados de cercanía) han permitido mejorar los aspectos económicos de la producción hortícola y hacer visible al sector a través del vínculo cercano entre productores y consumidores. La organización de los productores y la presencia permanente de algunas instituciones estatales, favorecen la participación y el compromiso de los productores en el diseño de la resolución del problema.

EUTROFIZACIÓN EN EL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA ¿NATURAL O ANTRÓPICA?



Jorge Marcovecchio ^{1 2 3}

¹ Instituto Argentino de Oceanografía (IADO – CONICET / UNS)
jmjorgemar@gmail.com

² Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA)
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Bahía Blanca (UTN – FRBB)

³ Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN)

1

RESUMEN EXTENDIDO

LA EUTROFIZACIÓN

Es un proceso natural que se genera a partir de una sobrecarga de nutrientes inorgánicos o un exceso de materia orgánica, lo que produce un crecimiento biológico incontrolado.

Es un fenómeno más común y peligroso de lo que se cree y afecta particularmente a sistemas lénticos (por ej. lagunas, lagos, etc.), aunque también puede ocurrir en sistemas lóticos (por ej. arroyos, ríos, etc.) o sistemas marino-costeros y estuarinos de circulación lenta o restringida.

Este proceso natural se puede acelerar significativamente por efecto de actividades humanas. **Las principales fuentes antrópicas de eutrofización son:**

1 **CONTAMINACIÓN AGROPECUARIA**
(por ej. suelos contaminados con fertilizantes químicos o excrementos de animales)

2 **CONTAMINACIÓN FORESTAL**
(por ej. por abandono en los ríos de residuos forestales y restos del aprovechamiento maderero)

3 **CONTAMINACIÓN URBANA**
(por ej. descarga de efluentes urbanos no depurados que aportan nutrientes orgánicos e inorgánicos)

4 **CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**
(por ej. emisión de óxidos de N y de S, que al depositarse contaminan fácilmente acuíferos, ríos y suelos)

Este tipo de procesos generan efectos socio-ambientales, que incluyen conflictos con calidad de agua o de suelos; disminución del acceso a áreas recreativas; pérdida de servicios naturales; entre otros.

Bahía Blanca es un estuario de muy alta producción biológica, con valores que superan por mucho a los de la Zona Costera argentina y de otros países. Este muy alto contenido de materia orgánica determina también una alta carga de nutrientes inorgánicos. En el estuario se incluyen ciudades (por ej., Bahía Blanca, Punta Alta, Gral. Cerri), puertos e instalaciones industriales de distintos tipos. Todos descargan sus efluentes en el estuario, con diferentes tipos de tratamientos. La zona que incluye al estuario tiene una significativa actividad agrícola y ganadera, y los residuos de esas actividades también terminan en el estuario. Finalmente se

debe agregar que existen varios cuerpos de agua naturales y canales artificiales que desaguan en el estuario, transportando materiales continentales hacia la columna de agua.

En este escenario se deben considerar algunas situaciones particulares:

¿Cuáles son los principales condicionantes para alcanzar soluciones sostenibles frente al problema?

¿Es posible controlar o condicionar la alta producción biológica natural del estuario?



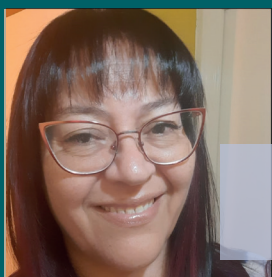
En ese sentido, el punto a atacar es la calidad de los efluentes cloacales y pluviales que llegan al estuario cotidianamente. Esto es viable desde lo técnico ¿Y desde lo económico – financiero? claramente, este problema requiere acciones multi-institucionales y coordinadas desde diferentes ámbitos de gobierno.

La principal fortaleza de la región frente a este problema es la capacidad renovadora del sistema natural, basado en la acción de la marea. Por supuesto que resulta imprescindible utilizar bien esa potencia. También es de crucial importancia el acondicionamiento de los efluentes previamente a su descarga en el estuario. Estos son objetivos alcanzables, que requieren esfuerzos coordinados, inversión y tecnología.

En síntesis, la situación trófica del estuario puede ser amortiguada a través del control y calificación de los efluentes cloacales y pluviales que se descargan en su seno. La funcionalidad del sistema natural es plena, con lo cual SÓLO es necesario permitir que la naturaleza desarrolle sus potencialidades libremente. Esto requiere decisiones en diferentes niveles (político, compromiso ciudadano, organizaciones intermedias).

DADAS ESTAS CONDICIONES: ¡ES POSIBLE!

RESIDUOS ESPECIALES DE GENERACIÓN UNIVERSAL (REGU)



Rossana Epulef ¹

¹ Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
repulef@frbb.utn.edu.ar

RESUMEN

La generación de residuos de toda índole es el fruto de las actividades cotidianas de todas las personas. Existen innumerables residuos que son necesarios tener en cuenta y por lo tanto observar qué gestión se realiza sobre los mismos. Las diferentes corrientes que abarcan los Residuos Especiales de Generación Universal (REGU) conlleva a pensar en un gran número de residuos que para su correcto tratamiento se deben considerar sus características y cantidad de generación.

El objetivo del presente trabajo es realizar un relevamiento de la situación actual en la ciudad de Bahía Blanca considerando los diferentes programas y la legislación correspondiente.

PALABRAS CLAVE: Residuos, Residuos Especiales, Bahía Blanca, Buenas Prácticas Agropecuarias

1 INTRODUCCIÓN

Los Residuos Especiales de Generación Universal (REGU) son los provenientes del consumo masivo y que, por sus consecuencias ambientales o características de peligrosidad, requieran de una gestión ambientalmente adecuada y diferenciada de otros residuos. Según la Resolución 522 de 2016, los REGU según son:

- Aceite Vegetal Usado
- Aceite Mineral Usado
- Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
- Pilas y Baterías
- Lámparas Bajo Consumo
- Cartuchos y tonners
- Envases Vacíos
- Envases Vacíos de Fitosanitarios
- Neumáticos Fuera de Uso (NFU)
- Termómetros y Eficnomanómetros
- Acumuladores de ácido plomo
- Pinturas y solventes
- Medicamentos
- Membranas asfálticas

Debido a las características diversas, y a la mala o nula gestión e incorrecta disposición final se genera un problema local, regional, nacional e internacional, produciéndose la contaminación del agua, el suelo y el aire, con el consiguiente efecto adverso en la salud de la población.

2 OBJETIVOS

- **Conocer la normativa local, regional y nacional que hacen referencia a los REGU**
- **Conocer las acciones que se llevan adelante en Bahía Blanca, respecto de los Envases Vacíos de Fitosanitarios los REGU**
- **Observar los desafíos en la gestión de los REGU**



3

PRINCIPALES ASPECTOS

Existen causas asociadas a la generación de REGU, las cuales se relacionan con patrones de consumo, producción, obsolescencia programada, características particulares de peligrosidad, nocividad o toxicidad.

Los actores claves en la gestión de los REGU son: productores, distribuidores, consumidores, recuperadores, autoridades.

3.1- FORTALEZAS LOCALES Y REGIONALES

Existe numerosa normativa nacional, provincial y local que hace referencia a los REGU, a saber:

NACIONAL

Ley 26.916/2004. Responsabilidad de establecer programas especiales.
Resolución 522/2016. Objetivos, definiciones, lineamientos.
Resolución 189/2019. Implementación y lineamientos.

PROVINCIAL – MINISTERIO DE AMBIENTE PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Ley 13.592/2006. Gestión Integral de RSU. Información de Municipios.
Ley 14.321/2011. Gestión Sustentable de RAEEs
Resolución 138/2013. Plan de gestión diferenciada de grandes generadores.
Resolución 139/2013. Establece grandes generadores
Resolución 269/2019. Gestores de RAEEs.
Resolución 468/2019. Aceites minerales.
Resolución 505/2019. Envases Vacíos de Fitosanitarios

LOCAL

Ordenanza 11.851/2002. Registro de Operadores de Residuos Informáticos.
Ordenanza 13.619/2005. Programa de Gestión de Pilas Botón.
Ordenanza 14.972/2008. Programa Municipal de Recuperación de Envases de Fitosanitarios.
Ordenanza 18.203/2015. Programa Integral de RAEEs

3.2- CASO PARTICULAR

Analizando el caso particular de la Gestión de Envases Vacíos de Fitosanitarios, se puede observar que la Ley marco es la Ley Nacional 27.279/2016 y su Decreto Reglamentario 134/2018. Esta es la primera ley argentina de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), la cual define los diferentes actores (Registrantes, Distribuidores, Usuarios) y sus obligaciones.

Dentro de la Provincia de Buenos Aires, la Resolución 505/2019 refiere a la Gestión diferencial.

Asimismo, en Bahía Blanca Local existen ordenanzas que regulan al respecto que son:

Ordenanza 14.972/2008. Programa de Gestión de Envases.

Ordenanza 18.270/2015. Programa Piloto de Desarrollo Hortícola Sostenible en el Cinturón Hortícola de Bahía Blanca.

Ordenanza 18.592/2015. Controles de residuos de Fitosanitarios en frutas y verduras que se comercializan en el Partido de Bahía Blanca.



En la ciudad de Bahía Blanca, se vienen desarrollando diversas acciones en relación a la Gestión de Envases Vacíos de Fitosanitarios. Desde el año 2007, entre el Municipio de Bahía Blanca, el INTA-Estación Experimental Hilario Ascasubi y el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur se lleva adelante el Programa de Gestión de Envases Vacíos de Fitosanitarios para productores del Cinturón Hortícola de General Cerri. Y en ese marco se realizaron 5 Jornadas de Fitosanitarios y Toxicología (entre el 2011 y 2019), contando con disertantes locales, regionales y nacionales.

Del mismo modo, a partir del 2019, por iniciativa de la Bolsa de Cereales de Bahía Blanca, se conforma la Mesa de Buenas Prácticas Agropecuarias - Regional Sur, la cual está conformada por 30 instituciones locales y regionales.

En el marco de la Mesa de BPA, el Municipio de Bahía Blanca junto con CEDASABA, la Asociación Campo Limpio, la Mesa de Buenas Prácticas Agropecuarias – Regional Sur, llevó adelante la Campaña Itinerante de recolección de envases en agosto de 2020, y posteriormente en el año 2021 se inauguró el Centro de Acopio Transitorio de Envases Vacíos en instalaciones de IPES S.A. (Ruta 33-Kilómetro 18).

Así mismo, desde la Mesa de Buenas Prácticas (en conjunto con CASAFE y el Municipio de Bahía Blanca) se realizaron Capacitaciones sobre BPA en instituciones educativas de formación técnico-agropecuaria de la región durante el año 2022.

CONCLUSIONES

Son importantes las acciones realizadas en la ciudad de Bahía Blanca y la región, como así también son importantes los desafíos para alcanzar soluciones sostenibles: es clave y necesario informar al público objetivo el tipo de materiales que componen cada producto, realizar mayor educación ambiental, concientización ambiental y lograr la participación pública y la responsabilidad ciudadana para lograr una correcta gestión de este tipo de residuos. Analizar el ciclo de vida de estos productos es clave para incorporar estos productos a una economía circular.

CONCLUSIONES

GOBERNANZA Y DESAFÍOS SOCIOAMBIENTALES EN LA REGIÓN – ASPECTOS CLAVE, LIMITANTES Y OPORTUNIDADES



Sergio Zalba ¹

¹ Grupo de Estudios Ingeniería Ambiental
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
Universidad del Sur
CONICET
szalba@criba.edu.ar

1

RESUMEN EXTENDIDO

A partir de las presentaciones de los expositores y de las preguntas posteriores, los participantes del conversatorio identificaron un total de 67 palabras clave que representan causas comunes a esos y a otros desafíos socio-ambientales en la región. A partir de la frecuencia con que se mencionó cada término se construyó una nube de palabras (FIGURA 1).



FIGURA 1. Nube de palabras construida a partir de las causas comunes a los desafíos socio-ambientales regionales identificadas por los participantes del conversatorio “Gobernanza y desafíos socio-ambientales en la región - aspectos clave, limitantes y oportunidades”.

GOBERNANZA Y DESAFÍOS SOCIOAMBIENTALES
EN LA REGIÓN: ASPECTOS CLAVE, LIMITANTES Y OPORTUNIDADES



FIGURA 2. Nube de palabras construida como síntesis de las causas comunes a los desafíos socio-ambientales regionales identificadas por los participantes del conversatorio “Gobernanza y desafíos socio-ambientales en la región - aspectos clave, limitantes y oportunidades”.

Ambas figuras fueron puestas a consideración de los participantes y del debate generado a partir de ellas se extrajeron las siguientes conclusiones:

La nube de palabras inicial (Figura 1), reflejó una dispersión muy importante, reflejando en parte, la diversidad de visiones de los participantes y, seguramente también, la variedad de interpretaciones que tienen las propias palabras. Este hecho refleja la complejidad intrínseca de un proceso de búsqueda de causas últimas, aún en ámbitos como el presente, en el que la representación de actores sociales resulta limitada y relativamente homogénea.



Más allá de la dispersión señalada, y como era de esperar, los problemas que afectan a Bahía Blanca y la región comparten causas y condicionantes comunes que se ven con mayor claridad en el análisis de síntesis (Figura 2) y que, en caso de ser abordados de manera adecuada por la gobernanza ambiental, generarían escenarios socio-ambientales significativamente mejores. Se trata de procesos comunes que resultan claves a la hora de orientar políticas y generar agendas de trabajo dado que se asocian con las raíces de los problemas socio-ambientales que consideramos particularmente importantes.

Las causas identificadas por los participantes del taller podrían separarse en dos grandes grupos. Un conjunto que incluye la falta de gobernanza, de control y de coordinación, y la normativa deficiente, está claramente relacionado con los responsables de la gestión de lo público. El otro conjunto se asocia con los roles y las responsabilidades de la sociedad en general e incluye aspectos tales como los patrones de consumo y el desconocimiento.

La falta de coordinación interinstitucional fue señalada por los asistentes como una limitante crítica que condiciona políticas públicas efectivas aun en escenarios con marcos legales adecuados y con organismos con las competencias apropiadas.

La falta de valoración también fue resaltada. Apareció en todas las presentaciones (para el recurso agua, en los patrones de consumo que complejizan la gestión de residuos, en la falta de apoyo a los pequeños agricultores de la zona y en la agresión continuada al ecosistema estuarial por el volcado de efluentes sin el tratamiento adecuado o sin ningún tipo de tratamiento). Los participantes coincidieron en la urgente necesidad de implementar estrategias que promuevan la valoración del patrimonio socio-ambiental, superando instancias meramente comunicacionales

GOBERNANZA Y DESAFÍOS SOCIOAMBIENTALES EN LA REGIÓN: ASPECTOS CLAVE, LIMITANTES Y OPORTUNIDADES

En asociación directa con lo anterior, los asistentes destacaron el concepto de umbrales y de la necesidad de actuar antes que determinadas variables sociales o ambientales alcancen valores críticos por debajo o por encima de los cuales su recuperación sería muy difícil o aún imposible. Este es el caso, por ejemplo, de la capacidad de los productores hortícolas de sostener su producción de alimentos y de la estructura y las funciones del estuario de Bahía Blanca como soporte de las actividades humanas en la ciudad. Ambos representan oportunidades de altísimo valor, pero, a la vez, ambos están amenazados por políticas erráticas, irresponsables o ausentes.

Los problemas asociados con deficiencias en la legislación y con falta de fiscalización también fueron enfatizados, sobre todo la segunda como condicionante de cualquier marco normativo por completo que fuera.

Se coincidió en la necesidad de incorporar indicadores de desarrollo que trascienden aquellos que ignoran aspectos de sustentabilidad, como el producto bruto interno (PBI), y de movernos hacia principios e ideas abarcativas, como las de la economía circular.

Finalmente se coincidió también en la importancia de prestar atención a palabras que aparecen en tamaño muy pequeño o que directamente están ausentes. Así, por ejemplo, la falta de financiamiento aparece como una limitante señalada con baja frecuencia. Pese a que las restricciones presupuestarias suelen ser un tema recurrente en la agenda socio-ambiental, claramente los participantes del conversatorio la consideran menos crítica que otros aspectos como la gestión pública deficiente, la falta de coordinación y los problemas de educación y comunicación.



Se espera que las conclusiones expuestas aporten a la discusión ambiental regional y contribuyan para la implementación de políticas orientadas al desarrollo socialmente justo y ambientalmente sustentable. Se destaca la necesidad de ampliar los alcances de este debate, manteniendo una base honesta y participativa, y promoviendo la participación de actores clave cuyas voces pocas veces llegan a ser escuchadas en los ámbitos de deliberación y, mucho menos, en los de toma de decisiones.

GOBERNANZA, CONVERGENCIAS Y CONFLICTOS



DEL DICHO AL HECHO: ACERCANDO RESULTADOS ACADÉMICOS A LA CALLE



Carlos Frank ¹

¹ Grupo de Estudios Ingeniería Ambiental
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
Universidad del Sur
CONICET
cfrank@frbb.utn.edu.

A partir de lo que hemos podido apreciar durante estas jornadas, podemos reafirmar la idea de que desde la universidad es posible promover acciones, dentro y fuera de nuestro espacio, para buscar mejorar la relación con el ambiente.

La calidad y profundidad de las propuestas solo corren el riesgo de quedar sin uso en los archivos académicos, mientras continuamos compartiendo con buena parte de la sociedad la preocupación por el cambio climático y sus causas y efectos relacionados con la actividad antrópica.

El camino no resulta sencillo. Por el contrario se parte de un escenario con conceptos instalados, aceptados por gobiernos y sociedad, cuya validez resulta indispensable cuestionar, y que al hacerlo la participación de distintos actores sea una condición sine qua non.

Algunos de estos conceptos como los efectos climáticos son cuestión de futuro (medido en décadas) el éxito de los países, regiones o el planeta se evalúa en base al crecimiento del producto bruto interno (no importa qué y cómo se produzca, ni sus efectos sobre el ambiente) y vinculado con este último, la obsolescencia programada (una grave y de alto impacto forma de producción de bienes).

Centrándonos en principio en la cuestión interna y en la evaluación de acciones dentro del espacio de la educación superior, desde el GEIA se viene trabajando en aumentar la sensibilidad e interés en los temas ambientales por parte de la comunidad universitaria, con la promoción de la creación de materias específicas, así como un posgrado que ha ido contribuyendo a la formación de tomadores de decisión en empresas y municipios. Sin embargo nos queda claro que no es suficiente. Por un lado, no es aconsejable incrementar la currícula con nuevas materias, sino por el contrario, lograr graduados en menos tiempo y, por otro, la efectividad solo parece lograrse integrando a todos los docentes en conocer y aceptar progresivamente el rol de actores ambientales que deben asumir los que después van a ejercer su actividad profesional¹

¹. <https://docplayer.es/2065382-Proyecto-capwem-wpa1-reforma-y-modernizacion-de-curriculas.html>

Algunos temas que no pueden dejarse de lado a la hora de planificar hacia el interior de nuestras instituciones educativas son:

LENGUAJE COMÚN:

Es necesario promover formas de comunicación que permitan unificar un discurso que supere las disciplinas. El mejor camino hacia el malentendido es el sobreentendido. Para evitarlo es necesario explicitar los temas y participar en el debate. Por ejemplo, la mirada desde la geología en cuanto a los cambios en el planeta cada cientos o miles de años, minimizando la acción humana en los efectos actuales, debe generar un debate que permita dejar en claro los cambios en cursos de agua, napas subterráneas, contaminación atmosférica, tala de bosques y sus consecuencias y como éstas contribuyen, o no, al cambio climático. Solo a partir de acuerdos básicos puede aspirarse a incidir en el medio, los gobiernos y otros ámbitos, para promover cambios.

ROL DE LA UNIVERSIDAD:

En particular, tener una postura clara en lo que hoy se llamaría responsabilidad social universitaria partiendo en nuestro caso como universidad pública, financiada con los impuestos de los habitantes, asumiendo la responsabilidad que eso conlleva para docentes, investigadores y autoridades. Debiéramos lograr aportar asesoramiento adecuado a los tomadores de decisiones, sin duda, de los gobiernos en sus distintos niveles, así como a las empresas que tengan interés en participar de las mejoras necesarias en los temas ambientales. Para que esto ocurra hay que tomar la iniciativa del diálogo permanente con los distintos sectores productivos, gobierno y sociedad con la investigación y docencia universitaria, buscando que los objetivos de desarrollo sostenible pasen a ser una realidad en cambio de meras declamaciones y documentos archivados.

En resumen, es nuestra expectativa promover con estas conclusiones la actitud crítica necesaria que permita cuestionar algunas situaciones que se dan como hechos, profundizando el estudio de cada tema y trabajar para modificar o al menos cuestionar. Compartimos algunos ejemplos, si bien complejos, pero esperamos que claros para su comprensión.



Entendemos que el sector productivo busque maximizar ganancias, logrando más ventas de sus productos. Sin embargo el concepto de la obsolescencia programada debe ser penalizado de alguna forma, no menos que asegurando que el procedimiento que lo provoca resulte conocido por los consumidores. Especialmente por la energía consumida y los residuos producidos (solo un tema a modo de ej: <https://ethic.es/2019/06/primera-bombilla-mundo-dura-80-anos/>).

Se comprende también el esfuerzo e intento de actuar contra el calentamiento global y el consumo de combustibles fósiles alentando la producción de autos eléctricos. Sin embargo, a esta altura de los acontecimientos la pregunta pertinente parece ser si desde gobiernos y organismos internacionales, además de las universidades y centros de investigación, en cambio de promover simplemente el auto eléctrico, no es más importante cuestionar el transporte individual en vehículos de 4 plazas en general ocupados por una persona.

Seguramente tienen derecho los camioneros, fabricantes de camiones y acoplados, vendedores de cubiertas y combustibles a transportar cargas. Sin embargo, no puede ocurrir que tomemos como normal, especialmente en Argentina, no recuperar el ferrocarril con urgencia, haciendo que el camión complemente al tren para la distribución de las distancias en que no hay vías, y no se justifique construirlas. Algunos países europeos acaban de eliminar vuelos en distancias en que es más simple y en general en menos tiempo, ser cubiertas por el tren.²

Debemos encontrar fórmulas de negociación entre los distintos sectores (gobierno, productivo, científico, entre otros) para alcanzar acuerdos factibles y que se puedan cumplir en plazos relativamente breves, apoyándose en las universidades como un actor sin un interés general no contaminado.

²<https://www.abc.es/internacional/francia-prohibe-vuelos-cortos-tren-contaminacion-20221206161805-nt.html>

REFLEXIONES SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO EN CONTEXTO DE TRANSICIÓN E INCERTIDUMBRE. CAMBIO DE EPISTEME



Roberto Bustos Cara ¹

¹ Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA)
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
Departamento de Geografía
Universidad Nacional del Sur
usbustos@gmail.com

Parece oportuno aportar en esta etapa algunas ideas desde la interdisciplina, sobre la forma en que el conocimiento se construye y particularmente cómo se construye en el tiempo por una comunidad de investigación. Una comunidad que es a su vez una comunidad de prácticas concretas en torno a la investigación científica orientada a resolver problemas ambientales siempre complejos. Problemas que al mismo tiempo son una realidad externa y una construcción del mismo grupo. Este proceso se apoya y se expresa en **conceptos** que articulados en el marco de una o varias teorías hacen a la comprensión y predictibilidad de la realidad. Esto se manifiesta en la propuesta de una agenda que articula los proyectos del GEIA.

Es necesario observar el foro y particularmente el centro de investigación GEIA como un proceso de construcción colectiva, reconocimiento e intercambio de conocimientos en torno a problemáticas complejas.

Los dos conceptos principales, que adoptamos y que anclan la reflexión son el de territorio y asociado a él, el de *gobernanza*. Otros dos conceptos que marcan las condiciones en que nos planteamos la reflexión, *transición e incertidumbre*, contradictoriamente inducidos por la idea de estar ante un hecho irreversible e inevitable como es el *cambio climático*, en el contexto de un *paradigma de la complejidad*.

Podemos empezar nuestra reflexión en torno a noción de **incertidumbre**, definida como falta de certezas que condicionan nuestra sensación de seguridad. Todos los proyectos y el Centro en su conjunto se plantearon la necesidad de detenerse y revisar las agendas de investigación obligados por la dimensión y la rapidez de las transformaciones a las que la sociedad se ve enfrentada. Las estructuras que nos servían de referencia se volvieron flexibles o fluidas abiertas y en el caso de los conocimientos, provisorios. De manera asociada, hablamos de **transición** y con ello nos referimos a situaciones específicas como transición demográfica, energética, agroecológica. Si asociamos este concepto a un pensamiento utópico podemos responder con la utopía, pero si ese no es el caso, nos acercamos a la idea de **punto ciego** “La revolución urbana” (Lefebvre, 1976 [1983] p. 92) como menciona Lefebvre o Foucault en “Dits et écrits” (1994). Estos autores lo definirían como el paso de un paradigma a otro o entre una episteme a otra. Dejamos un paradigma pero todavía no encontramos otro, que sea consistente y aceptado colectivamente. Este vacío aumenta la incertidumbre y al mismo tiempo incentiva la exploración abierta a la imaginación y la crítica y reabre las preguntas sobre la realidad así como nuestra existencia en ella. Cada época tiene sus conceptos guías o representativos como fueron: progreso, desarrollo, reestructuración territorial, sustentabilidad etc. que muestran tanto como ocultan.

La otra palabra es **territorio**, como perspectiva de análisis y como objeto de estudio. Es decir tenemos que observar todos esos problemas que si bien tienen una dimensión global, tienen a su vez, formas de concretarse locales, tanto por su impacto como por su interpretación, es decir solo son objetivables en la experiencia vivida en el territorio. El concepto de territorio implica el lugar de vida, es decir donde la realidad se hace efectivamente presente con todas sus dimensiones marcando las condiciones de existencia, donde lo universal se torna singular y refiere a una condición situada de nuestra interpretación de la realidad. Es en esa singularidad de lo local que está, la universidad inserta, mediando lo universal con su propio medio. Porque en realidad este es un foro de la universidad, nos preguntamos ¿por qué no hay políticos? , porque no los hay efectivamente, forman parte de otro campo o arena de discusión con sus propios habitus o reglas del juego. La discusión se inició en la universidad y es primero una discusión interna en el campo propio para ver cómo estamos en el tema desde el grupo que está constituido como un campo, en el sentido de Bourdieu. Por esta razón se requiere un esfuerzo para pasar de un campo a otro o construir un campo interdisciplinario o multidisciplinario, que resulta indispensable para el abordaje de las problemáticas ambientales.

El otro concepto es **gobernanza**. Observando el resultado de la repetición de palabras en torno a la problemática ambiental, propuesto por Sergio Zalba, aparecen muy fuertemente esa idea fuerza de la necesidad de control, de acción pública, de la responsabilidad compartida, de la conciencia de que el conocimiento también está distribuido, conocimiento en acción, es decir aquel que aplicamos en las relaciones sociales y que construyen nuestro ámbito de vida. La idea de gobernanza intenta de alguna manera tener una perspectiva de análisis de esa complejidad. Complejidad que deriva tanto del problema en si como de nuestra posibilidad de conocimiento y de gestión del mismo. Como todos los conceptos, este tiene una trayectoria, viene de los 90 ampliando progresivamente su campo de aplicación

Lo que quiero decir es que una discusión sobre los conceptos que es lo que nos ayuda a entender la realidad, tienen un origen, luego van abarcando diferentes aspectos y al fin pueden diluirse sin casi querer decir nada. Este concepto se incorporó a nuestros proyectos como resultado de una idea de gestión compartida tanto de la producción del conocimiento como efectivamente su gobierno. Particularmente en relación con la Gestión Integrada de Recursos Hídricos, dejando de lado el de gobernabilidad con el cual suele confundirse. Interesante como forma de interpretar la sociedad en su complejidad y con la intervención de responsabilidades que corresponden a tres esfera de acción, que son la acción privada, la acción colectiva y la acción pública. La acción privada desarrollada con una lógica guiada por la competencia y la ganancia individual acorde con el sistema en el cual estamos involucrados, el capitalismo. Como científicos no escapamos a esta lógica que afirma una competencia, apropiación de conocimiento etc. conformando un campo donde se juega un capital que los actores ponen en juego (Bourdieu: “Los usos sociales de la ciencia”). También implica otro sector, en donde también estamos incluidos nosotros, sector público, al cual a veces le atribuimos toda la responsabilidad, como si fuéramos externo a él.

Nosotros, en la Universidad, formamos parte del sector público, como constructores de un conocimiento particular, pero en general no nos sentimos como parte del gobierno de



la sociedad nos desligamos de la responsabilidad de gobierno, aún formando parte de lo gubernamental.

Una tercera forma de la acción en sociedad es lo que podemos englobar como la acción colectiva organizada o espontánea, por ejemplo las ONGs, etc. que de alguna manera tienen y se orientan por un sentido solidario.

Esta esquematización entre formas de acción nos permite aproximarnos a la complejidad en la cual se resuelven o no los problemas. Creo que esa idea de complejidad tiene que estar siempre en la base de toda reflexión. La ciencia tiene su propia gobernanza pero esta gobernanza se integra a un sistema aun más complejo de gobernanza social.

Esa concepción también nos ha estructurado y crea una rigidez que dificulta los cambios. Contrariamente cada vez más estamos hablando de entender la sociedad, como un flujo continuo multidireccional que genera oportunidades de diferente tipo pero que no están unidireccionalmente orientadas. Ya no es clara la idea de progreso ni la idea de trascendencia. En realidad, la forma en que la sociedad se va construyendo tiene mucho que ver con el azar.

Para volver a lo ambiental las discusiones del Foro, trajeron a mi memoria algunas anécdotas de fin de los años 60 en mi provincia, Mendoza, provincia que rinde culto al agua y particularmente a su regulación. Posiblemente 1968 fue el año más seco en mucho tiempo, sin nieve en la cordillera y un escurrimiento insuficiente, por ríos, canales y acequias. Consecuentemente se desató un pánico generalizado y una demanda apresurada a la estructura científica local para buscar soluciones o al menos explicaciones. Es necesario recordar que existe una larga tradición de gestión, legislación e investigaciones sobre el agua que se extiende hasta hoy. Por supuesto también en relación directa con el poder político. El afluente más importante del Río Mendoza es el río Tupungato y de este el Río Plomo donde existen los glaciares más importantes. Coincidentemente habíamos ascendido al Cerro Plomo a principios del verano (6100m) y observamos la importancia de la fusión del hielo y la evidencia aún en esa época del retroceso glaciar al mismo tiempo que la fuerte dinámica de estas reservas estratégicas del recurso agua.

Impulsado por la desesperación de un futuro incierto se promueve el primer congreso de nivel- glaciología justamente, porque los ríos tenían un caudal mínimo, no había nevado en absoluto y se necesitaba tener alguna idea de que pasaba con los glaciares, y pese a la pobre experiencia que teníamos tuvimos que presentar lo que para mí, fue la primera ponencia en un congreso, que si bien era científico, era fundamentalmente político. Habíamos subido, habíamos recorrido esos glaciares y visto como retrocedían muy rápido y como hasta 5000 metros se producía una fusión muy acelerada que incluso tornaba peligrosos los glaciares colgantes por los que ascendíamos. De ese congreso conservo ponencias muy técnicas, orientadas a aumentar la fusión de ciertos glaciares con emulsiones negras, para permitir alimentar los reservorios y diques, en este caso para evitar que la producción de electricidad disminuyera. Los años siguientes fueron nevadores e incluso el glaciar produjo un avance excepcional endicando parcialmente el curso del río. En ese contexto casi de locura, se pretendió, por ejemplo, destruir con explosivos la morena frontal que endicaba el agua de la laguna del Diamante, lo atestiguan los recortes de diarios locales, para alimentar de agua a las represas del Nihuil. Esta experiencia temprana y traumática,

me ha acompañado toda la vida, relación ciencia-política y psicosis colectiva ante un hecho natural que nos amenaza. Pocos años después 1972, se crea el Instituto de Nivoglacialogía (IANIGLA) y fue encargado de organizarlo el Dr. Arturo Corte que hasta ese momento se desempeñaba en Bahía Blanca y había sido Director del Departamento de Geología de la UNS.

Estos hechos y muchos otros de esa misma época me permitieron comprender la relación esquivada e irresponsable que adoptamos con la naturaleza. Como una otredad, como un contexto extraño a nosotros mismos. Resolver la dicotomía sociedad-naturaleza solo es posible si nosotros nos sentimos integrando esa naturaleza directamente y no como un observador aunque este observador este calificado como científico. La naturaleza no es solo un contexto o un recurso somos parte de ella misma y por no entender esto tenemos problemas muy graves y soluciones muy costosas que a su vez producen más problemas.

Por otro lado, es necesario interpretarla como un flujo permanente, expansiva y abarcativa e impredecible, en diferentes caminos, no en una sola dirección que tiene que ver con nuestra concepción económica o cultural. Esto implica una concepción de la cultura, también expansiva y menos finalista. Casi sin proponerlo inicialmente aparece la centralidad de la cultura, entendida como la subjetividad colectiva orientadora de la acción y anclada en un territorio específico; territorio en donde estamos insertos en unas coordenadas espaciotemporales que son específicas y hablo de cultura como un proceso también en movimiento.

La cultura actual que se construye en la subjetividad de los niños y termina siendo la nuestra también, es una cultura tecnológica claramente, que se materializa en las pantallas como el instrumento de época. Cuando nos acercamos a ese mundo de imágenes, animado, artificial, con una violencia, una velocidad y una dinámica extraordinaria, pensemos ¿es eso lo que estamos construyendo como subjetividad? Justamente los procesos de cambio más profundos se dan en lo subjetivo que es aquello que nos permite construir sentido. Esta subjetividad forma parte de la ideología capitalista, en donde estamos inmersos y que nos transforma en consumidores y orienta nuestro deseo por las cosas. Y que construye el sentido de lo que hacemos, de lo que valoramos y que es capaz de deconstruir pero rápidamente acomodarse y volver a construir una nueva subjetividad. En este contexto la concepción del ambiente, varía tanto como la relación naturaleza-sociedad. Porque estamos casi agobiados no solo por ese mundo tecnológico que viene, sino por la globalización porque es un universal, porque no hay forma de anclar los procesos y porque los riesgos son enormes.

Los vemos como procesos dinámicos y si no los observamos desde y en el territorio, que se transforma en el anclaje indispensable, para poder ver y hacer concreta la realidad, se nos escapa y no sabemos qué es lo real. Porque por otro lado la realidad se hizo huidiza, no sabemos dónde está. La respuesta de la Ingeniería, de las Ciencias Sociales y de las ciencias en términos generales, tiene que estar preparadas para pensarse como un camino que no tiene fin, que solo tiene utopías provisionales.

La ciencia bien descrita por Horacio Campaña en su exposición como un proceso Dinámico, es también una especie de campo de batalla, es decir nosotros no somos, no nos comportamos diferente a los políticos o a cualquier otro sector o sistema de actores.



Este es un campo donde confrontamos, imponemos perspectivas, porque es una lucha de intereses, donde ponemos en juego nuestros capitales, puestos en relación, traducidos en argumentos y mediados por arreglos discursivos, válidos pero nunca absolutos y menos aún universales.

La mediación del lenguaje, expresado en la diferencia o distancia entre significante y significado, suma a una flexibilidad mayor a la aplicación de la ciencia y la tecnología a la solución de los problemas. Y nos vuelve a mostrar la ciencia y la tecnología como un camino sin fin, pero no como un camino único sino múltiple y abarcativo. Esto explica la necesidad de que estén permanentemente en contacto ingeniería, ciencias tecnológicas y ciencias sociales incluyendo en ella la Filosofía para dar sentido dinámico a las posturas individuales y colectivas.

Cuando incluimos el término gobernanza en el proyecto no estábamos pensando solo en las cuestiones concretas técnicas y científicas en sentido estricto, no tenían que proponer una metodología específica, simplemente era asociar e intentar integrar el concepto desde la ciencias sociales y desde la funcionalidad del mismo en relación a su capacidad de acción, en un campo determinado pero también en el campo amplio del territorio.

Si bien el término gobernanza se originó en las ciencias políticas y las ciencias empresariales, se transfirió muy rápidamente a todas las formas de gestión, desde por ejemplo la hidrología, que inicialmente usaba gobernabilidad en vez de gobernanza. Progresivamente el término gobernanza se desarrolló suficientemente como para aplicarse a las múltiples formas en que las relaciones producen. También entre los factores que explican la capacidad de acción en un sistema determinado, cómo nos ponemos de acuerdo, como generamos las convenciones que nos permiten convivir en la solución de problemas más diversos.

Para terminar, solo mencionar uno de los múltiples problemas no resueltos en la ciudad, la forma en que manejamos el arroyo urbano Naposta, y también las múltiples perspectivas técnicas, estéticas, ecosistémicas y funcionales que sobre el mismo tenemos y que se expresan en modelos discursivos más o menos convincentes. Cada problema ambiental es a la vez técnico, estético, funcional y discursivo entre otras dimensiones que en conjunto se integran en la realidad que fluye.

NOTAS Y REFERENCIAS.

Guerrero, Ana Lía y Canafoglia, Eliana. Energía y desarrollo sustentable: transiciones energéticas en América Latina / Ana Lía Guerrero ... [et al.] ; editado por Eliana Canafoglia ... [et al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO, 2020. Libro digital, PDF - Archivo Digital: descarga y online. ISBN 978-987-722-746-8 1.
Rodríguez Victoriano, José Manuel. Los usos sociales de la ciencia: tecnologías convergentes y democratización del conocimiento. Estudios Sociales, Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional, ISSN-e 2395-9169, Vol. 17, N° 34, 2009, págs. 225-250
Rodríguez Zoya, Leonardo Gabriel [et al.]. Complejidad y Ciencias sociales: diálogos controversiales - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Comunidad Editora Latinoamericana, 2022. Libro digital, PDF Archivo Digital: descarga y online. ISBN 978-987-48927-1-3

CONCLUSIONES




LA GOBERNANZA EN LOS TIEMPOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA TRANSICIÓN



Aloma Sartor ¹

¹ Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA)
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
asartor@frbb.utn.edu.ar

La conciencia sobre desafíos y barreras para construir un camino hacia una imprescindible transformación en pos de alcanzar condiciones de sustentabilidad o de respuestas a la crisis ambiental y social actual, requiere comprender cómo la propia estructura institucional se convirtió en el marco de acción instrumental de un modelo civilizador basado en el aumento de la productividad y el uso indiscriminado de los recursos naturales y de la atmósfera, el suelo y el agua como repositorios de contaminación.



Con diferentes perspectivas, cada etapa o modelo político ha impulsado un proyecto de desarrollo a partir de un sistema productivo lineal y con base en la energía fósil.

En este sentido, las teorías sobre la Gobernanza Territorial, comprendida como el proceso de participación, negociación y reconocimiento de las tensiones producidas por el juego de poderes diferenciales, se han usado siguiendo diferentes vertientes. La Gobernanza Territorial ha sido definida como la articulación entre tres esferas de acción: acción pública, acción privada y acción colectiva (Bustos Cara y otros, 2010). También estuvo asociada a modelos políticos en sistemas democráticos y como respuesta a conflictos de intereses en torno a la apropiación de los recursos (naturales o construidos). Ahora bien, pueden existir procesos de gobernanza con diferentes propósitos: el primero, que asegure la estabilidad del juego de poder existente; el segundo, que tienda a equilibrar dichas tensiones, construyendo alianzas, cooperaciones e inclusión de los actores/sectores de menor incidencia política-económica, con mayor incidencia de unos u otros según el caso; y el tercero que proponga la transición para desarmar y transformar el andamiaje institucional que favoreció las condiciones actuales del Desarrollo y con capacidad para construir nuevos modelos de relación e incidencia del Estado, entre otros modelos de gobernanza.

CONCLUSIONES

Sin embargo, otro aspecto que ha asegurado conservar las reglas de la globalización del mercado y el crecimiento económico es que el desarrollo de las instituciones ambientales globales, se despliega en andariveles separados a las instituciones globales destinadas a abordar temas políticos estratégicos de la economía global.

Esta condición contradice los principios de articulación, integralidad y transversalidad de los problemas ambientales y ha generado el desarrollo del reverdecimiento de los instrumentos, gestiones y políticas aplicadas a territorios u organizaciones, sin que ello signifique interpelar profundamente las causas y mucho menos, generar estrategias para cambiar profundamente un modelo de desarrollo de cara a un futuro sostenible posible.

En este sentido, las investigaciones desarrolladas por Villamar y Rivera (2016) relacionadas con los contenidos y modificatorias realizados por las grandes potencias en el marco de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en su artículo: “Cambios y alternativas a los megatratados comerciales y financieros y el cambio climático” denuncian que: “Están en marcha poderosas presiones globales para imponer megacuerdos comerciales y de inversión como el TPP¹, TTIP² y TISA³ con poderosa fuerza vinculatoria, tribunales propios y penalidades extremas que amenazan el ejercicio de la acción pública, la instrumentación de las políticas acordadas contra el cambio climático y el desarrollo sostenible; incluso una mayor erosión del propio derecho internacional y de la función de las instituciones multilaterales”. (Villamar y Rivera, 2016)

La dimensión de la problemática ambiental actual a la que se denomina triple crisis ambiental: tasa de pérdida alarmante de biodiversidad, cambio climático y niveles de contaminación que producen enfermedad y muerte -especialmente en crecientes procesos de concentración de la población en grandes centros urbanos- indefectiblemente deberían poner en el centro de los esfuerzos de la gobernanza global y local, la construcción de caminos que rompan esta espiral donde cada uno de estos grandes problemas está imbricado con los demás (PNUMA, 2022) (IPBES, 2019). Sin embargo, aunque ya son varias décadas en este recorrido, lo que se advierte, especialmente desde el Acuerdo de París (2015) en adelante, es que aunque se consolidan acciones entorno a establecer metas de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) e impulsan procesos de transición energética, nuevamente se reproduce la lógica de la acción sobre los mismos procesos y no en la reversión de las causas que impulsan los mismos.

¹.Acuerdo de Asociación Transpacífico (TTP).

².Acuerdo de Comercio e Inversión Trasatlántico (TTIP).

³.Tratado de Comercio de Servicios (TISA).



Los difíciles avances en los compromisos de reducción de las emisiones GEI están centrados en la descarbonización en el marco de la consolidación de actores dominantes de la mano del impulso de las energías renovables, con requerimientos de grandes inversiones e importación de tecnologías; también en el sector privado la creciente difusión de políticas de gestión verde en muchos casos, más como un aspecto de marketing que como una real revisión y cambio hacia una producción circular. La aceleración de estos procesos se ha dado con el impulso de las acciones de la ONU, a partir de diversos compromisos internacionales y ayudados por un sistema financiero y un andamiaje institucional global y local, que condiciona de forma directa o indirecta, las hojas de ruta hacia la descarbonización como si fueran éstas las únicas alternativas homogeneizadoras que puedan llevar a la sustentabilidad. Esta lógica genera como consecuencia el fortalecimiento de las posiciones dominantes de las empresas globales, la limitación del desarrollo de capacidades tecnológicas en los países proveedores de materia prima y las restricciones en dirección a procesos que enfoquen al acceso a la energía, como un derecho y potencial condición imprescindible para avanzar hacia una sustentabilidad inclusiva y democrática (Svampa y Bertinat, 2022).

La gobernanza global y su reproducción local, según el contexto descrito tienden a asegurar y reforzar mecanismos de control y concentración de los sectores prioritarios para el desarrollo. En esta etapa de transición y de crisis ambiental, es el sector energético el que está en el centro de la transformación, pero entonces los esfuerzos, estrategias y arreglos institucionales están dirigidos a darle estabilidad y control a los actores dominantes del sector, obturando o dificultando nuevos procesos descentralizados de gestión de la energía.

Los desarrollos tecnológicos de los sistemas de generación distribuida, alcanzados desde hace varias décadas, han permitido poner en relieve este juego de relaciones y tensiones entre diferentes sectores de poder; mientras existen tecnologías consolidadas que pueden democratizar el acceso a un recurso vital para el desarrollo como un derecho, como es la implementación de los sistemas distribuidos de energía, sin embargo aún están demorados.

Así, los procesos que responden a la urgencia de transformación de la matriz energética están impulsados por marcos institucionales que, por lo general, aseguran la consolidación de los sectores dominantes, acotan y dificultan la incorporación de otros actores del sector (Ej. Cooperativas) y profundizan la mercantilización de este recurso con los consecuentes efectos alarmantes de inequidad y pobreza energética (Calvo y otros, 2021).

La globalización en este siglo ha reforzado unas relaciones de poder y del rol que tiene cada país en ese tablero, a través de la instalación de lógicas dominantes que interpretan la crisis y desarrollan metodologías de gestión y gobernanza ambiental, como así también andamiajes tecnológicos para alcanzar las metas que se propongan, sin poner en riesgo la estabilidad del sistema.

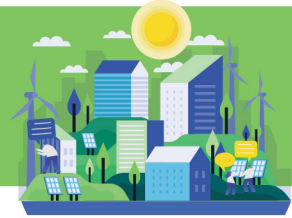
CONCLUSIONES

Si se analiza el rol que cumplen las instituciones globales se pone en relieve que hay un conjunto de organizaciones cuyo objetivo es impulsar condiciones políticas, financieras, de división del trabajo y de desarrollos tecnológicos que han resultado en el progresivo crecimiento económico de los sectores dominantes; para lo que se requiere que otros ámbitos institucionales monitoreen la estabilidad política y el desarrollo de instrumentos que direccionen políticas hacia este objetivo tales como acuerdos bilaterales y otros. Es importante comprender la articulación entre esta red global con la acción de los Estados, en pos de estructurar un conjunto de condiciones que favorezcan “la reproducción de las relaciones de clase, los derechos de propiedad, el cumplimiento de los contratos, la estabilización de la moneda y la contención de las crisis ha sido siempre central en la operación del capitalismo. Las corporaciones transnacionales, lejos de encontrar más conveniente la no existencia del Estado, dependen e impulsan el rol del Estado para sus propios fines” (Kreimerman, 2016).

En forma paralela, como ya no puede negarse la crisis ambiental global y los problemas del Desarrollo, surgen los esfuerzos y acuerdos globales para alcanzar objetivos que mejoren las condiciones centrales de la humanidad con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) e intentan poner freno a un proceso desatado de aumento de temperatura media mundial a partir de estrategias prioritariamente enfocadas en la descarbonización de los procesos. Para alcanzar estos objetivos en el año 2015 se avanzó con la Agenda 2030 con los ODS y el Acuerdo de París. En ambos casos, estos procesos institucionales globales han facilitado la instalación de los temas en la agenda de los países y las instituciones científicas; sin embargo, también han favorecido a la consolidación de perspectivas de respuesta uniformes a dichos problemas. Asimismo, han favorecido también en la evolución de las políticas e instrumentos ambientales y de respuesta climática, en forma paralela y con escasa articulación con la definición de políticas económicas productivas, transformadoras reales de los territorios.

La característica y dimensión de la crisis, la transversalidad de sus causas y los desafíos de la transición energética se conjugan con un proceso de transformación digital que tiene un potencial disruptivo para modificar sustancialmente las organizaciones, el trabajo, los procesos productivos y la vida misma. Esta poderosa instrumentalidad, al servicio primeramente del crecimiento económico y el aumento de la productividad, no resolverá por sí sola los procesos de degradación, riesgo social y de destrucción ambiental actuales, sino por el contrario, tendrá el potencial de agravarlos por ejemplo, a partir de la materialidad que requiere su desarrollo (como la extracción de litio, zinc, cobre, tierras raras, cobalto y el aumento de la demanda energética que requiere su procesamiento).

En el escenario más ambicioso de transición, las tecnologías de energía limpia consumirían en 2040 el 92% de las reservas actuales de litio, el 69% del cobalto, el 61% del níquel, el 45% del cobre y el 41% de las ‘tierras raras’ (Nieto Vega, 2021).



El cambio climático y la transición energética pueden ser catalizadores hacia mundos diferentes, pero dependerá de qué ruta sepamos construir. Hasta ahora prevalece la búsqueda de tecnologías que puedan mantener no sólo el mismo modo de vida y el mercado, sino también el mismo juego de actores dominantes y roles que difícilmente cedan posiciones para construir otro modelo socialmente equitativo y más respetuoso del ambiente con metas de sustentabilidad, inclusión y preservación de la vida.

“Un cambio en el estilo de desarrollo no es un proceso libre de riesgos. Es probable que las firmas y países pioneros se opongan a la difusión de capacidades tecnológicas en las economías en desarrollo y quieran mantener posiciones monopólicas (con base en derechos de propiedad y patentes más restrictivas, por ejemplo). Los intereses privados de maximización de activos competitivos pueden conjugarse con los intereses mercantilistas de sus gobiernos” (Porcile, 2016).

La gobernanza, que por sobre todo es una gobernanza global con fuerzas para modelar la gobernanza local, no muestra hasta el momento evidencias de articular transversalmente políticas que modifiquen sustancialmente las condiciones actuales del Desarrollo y sus manifestaciones diferenciales en los continentes, países y ciudades.

Los antecedentes cercanos parecen mostrar que la transición debería significar múltiples caminos para construir experiencias alternativas, transformadoras, democráticas y horizontales que deconstruyan y creen nuevas formas de vidas comunitarias y modelos institucionales que revaloricen los propios objetivos del desarrollo sostenible, pero poniendo foco en las causas de los problemas y no en tratar sus consecuencias. Esto significa la fortaleza de las gobernanzas territoriales y los desarrollos locales alineados a las metas globales, pero a partir de valorar sus propias identidades históricas, sociales, culturales y naturales.



Cierre del II Foro Ambiental 2022

REFERENCIAS

- Bustos Cara R. y otros (2010). "Conflictos y políticas de gestión del agua. Gobernanza territorial y desarrollo en torno a la crisis del recurso" publicado en Revista: Agua, territorio y medio ambiente. Políticas públicas y participación ciudadana. Coord. Navarro García y Regalado Santillán. Universidad de Guadalajara. En: https://www.academia.edu/6284076/AGUA_TERRITORIO_Y_MEDIO_AMBIENTE_POL%C3%8DTICAS_P%C3%9ABLICAS_Y_PARTICIPACI%C3%93N_CIUADADANA
- Calvo R. y otros (2021). "Desarrollo de Indicadores de pobreza energética en América Latina". Editado por CEPAL, ver en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47216-desarrollo-indicadores-pobreza-energetica-america-latina-caribe>
- Kreimerman, R. (2016). "La Nueva división internacional del Trabajo y el papel de las cadenas globales de valor" En: Nuevos enfoques para el desarrollo productivo. Estado, sustentabilidad y política industrial. Editores: FES Transformación. Friedrich Ebert Stiftung.
- Nieto Vega, J. (2021). "La transición energética y la cadena de suministros global". El País. En: <https://agendapublica.elpais.com/noticia/16634/transicion-energ-tica-cadena-suministro-global>
- Porcile, G. (2016). "La Agenda 2030 y el nuevo estilo de desarrollo: perspectivas desde América Latina". En: Nuevos enfoques para el desarrollo productivo. Estado, sustentabilidad y política industrial. Editores: FES Transformación. Friedrich Ebert Stiftung
- Svampa, M. y Bertinat, P. (2022). "La transición energética en la Argentina". Editorial Siglo XXI. ISBN 978-987.801.133-2
- Villamar y Ribera (2016). "Cambios alternativos a los megatratados comerciales y financieros y el cambio climático". En: Nuevos Enfoques para el desarrollo productivo. Estado, sustentabilidad y política industrial. Editores: FES Transformación. Friedrich Ebert Stiftung.

