

**Análisis participativo del problema de los residuos en Montevideo:  
aplicación del Análisis Causal Estratificado \***

**Análise participativa do problema de resíduos em Montevideú:  
aplicação da Análise Causal Estratificada**

***Participatory Analysis of the Waste Problem in Montevideo:  
Application of a Causal Layered Analysis***

**Marila Lázaro, Patricia Iribarne, Paula Adalyiza,  
Dominique Rumeau y Camila López-Echagüe \*\***

El presente trabajo describe el proceso de aplicación de una metodología de análisis de problemas complejos, el Análisis Causal Estratificado, para el abordaje participativo de las problemáticas generadas por los residuos sólidos urbanos en Montevideo (Uruguay). Esta metodología consiste en la aplicación de un análisis vertical de cuatro capas causales, orientado a enriquecer la comprensión de la naturaleza de un problema (contemplando sus manifestaciones, sus causas sistémicas y también las visiones del mundo que lo hacen emerger o lo sostienen), y un análisis horizontal de cada capa para explorar posibles cursos de acción (y actores involucrados) para resolver el problema a corto, mediano y largo plazo. El abordaje de este problema a partir de una serie de instancias de participación en las que se involucraron diversos actores, académicos y no académicos, se realizó en el contexto de la articulación entre la extensión, la enseñanza y la investigación que viene llevando a cabo la Universidad de la República (UdelaR) para facilitar la solución de problemas concretos de la sociedad. El análisis de este abordaje permite reflexionar acerca de las potencialidades de la metodología como instrumento de deliberación y aprendizaje, en el marco de espacios de participación y transformación colectiva.

167

**Palabras clave:** metodologías participativas; aprendizaje colectivo; problemas ambientales

---

\* Recepción del artículo: 17/02/2020. Entrega de la evaluación final: 12/08/2020.

\*\* *Marila Lázaro*: profesora adjunta de la Unidad de Ciencia y Desarrollo, Facultad de Ciencias, Universidad de la República (UdelaR), Uruguay. Correo electrónico: marila@fcien.edu.uy. *Patricia Iribarne*: asistente de la Unidad de Extensión, Facultad de Ciencias, UdelaR. Correo electrónico: iribarne@fcien.edu.uy. *Paula Adalyiza*: pasante de la Unidad de Ciencia y Desarrollo, Facultad de Ciencias, UdelaR. Correo electrónico: adalyiza@fcien.edu.uy. *Dominique Rumeau*: asistente del Departamento de Ciencia Política, Facultad de Ciencias Sociales, UdelaR. Correo electrónico: dominique.rumeau@cienciasociales.edu.uy. *Camila López-Echagüe*: ayudante de la Unidad de Ciencia y Desarrollo, Facultad de Ciencias, UdelaR. Correo electrónico: camilalopez@fcien.edu.uy.

Este artigo descreve o processo de aplicação de uma metodologia de análise de problemas complexos, a Análise Causal Estratificada, para a abordagem participativa das problemáticas geradas pelos resíduos sólidos urbanos em Montevideo (Uruguai). Esse método consiste na aplicação de uma análise vertical de quatro camadas causais, orientada a enriquecer a compreensão da natureza de um problema (contemplando suas manifestações, suas causas sistêmicas e as visões do mundo que o fazem emergir ou o sustentam) e de uma análise horizontal de cada uma das camadas para explorar possíveis cursos de ação (e atores implicados) para resolver o problema em curto, médio e longo prazo. A abordagem desse problema a partir de uma série de instâncias de participação nas quais se envolveram diversos atores, acadêmicos e não acadêmicos, foi realizada no contexto de articulação entre extensão, ensino, e pesquisa que vem sendo realizada pela Universidade da República (UdelaR) com vistas a facilitar a abordagem de problemas específicos da sociedade. A análise da sua abordagem nos permite refletir sobre as potencialidades da metodologia como instrumento de deliberação e aprendizagem, no âmbito de espaços de participação e transformação coletiva.

**Palavras-chave:** metodologias participativas; aprendizagem coletiva; problemas ambientais

*This article aims to describe the implementation process of a specific analysis methodology, the Causal Layered Analysis, as a participatory tool to approach the problem of solid urban waste in Montevideo, Uruguay. This methodology applies a vertical analysis of four causal layers aimed at enriching the understanding of the nature of a problem (contemplating its manifestations and systemic causes, as well as the perspectives of the world from which it emerges or is sustained by), and a horizontal analysis of each layer to explore possible courses of action (and involved parties) in order to solve the problem in the short, medium, and long term. At approaching the solid waste problem in Montevideo, the analysis involved a series of participatory events in which diverse parties, both academic and non-academic, were involved. These events were held within a context of articulation between extension, teaching and research units of the Universidad de la República (UdelaR, due to its initials in Spanish). The analysis allows us to reflect on the potential of this methodology as a tool for deliberation and learning in spaces of collective participation and transformation.*

**Keywords:** participatory methodologies; collective learning; environmental problems

## Introducción

Desde mediados del siglo XX la problemática de los residuos ha crecido de forma exponencial hasta constituirse en una de las mayores preocupaciones ambientales actuales (Solíz, 2016). En general, los residuos se producen a partir de materia que es separada de los lugares originales de donde fue extraída, dificultando su reciclado natural y causando grandes volúmenes de residuos que no pueden ser reintegrados a los ciclos naturales. En la actualidad, además, parte de los residuos que se generan provienen de productos sintéticos, más resistentes a la degradación y potencialmente contaminantes (plásticos, baterías, lámparas, artículos electrónicos, entre otros). De todas formas, la propia categoría “Residuo” es polisémica, tanto desde el punto de vista de su representación por parte de los diferentes actores, como desde las distintas perspectivas disciplinares, institucionales y visiones del mundo desde donde se enmarca el problema.

La definición y resolución de los problemas ambientales, como el tema de los residuos, se caracterizan por su complejidad, por la interrelación entre aspectos locales y globales, la multiplicidad de actores potencialmente afectados (y, por tanto, la diversidad de intereses, percepciones, conocimientos, valores y creencias) y por la necesidad de manejar incertidumbres y riesgos (Armitage *et al.*, 2007). Basarse en problemas concretos, y contar con la visión de distintas disciplinas en diálogo, se vuelve, en muchos casos, un abordaje imprescindible. El desafío es establecer un diálogo de saberes y experiencias que pueda conducir a acuerdos de trabajo, análisis y soluciones. En este escenario converge el concepto de transdisciplina, que propone un abordaje para la formulación de problemas (y de propuestas para comprenderlos y resolverlos) basado en la interacción de especialistas de diversas disciplinas y de actores que, aun sin provenir de disciplinas académicas, poseen experiencia y conocimiento relevante en relación con el problema (Lang *et al.*, 2012; Olivé *et al.*, 2018). Se han propuesto, en este sentido, escenarios de coliderazgo de proyectos (y responsabilidad conjunta) entre las universidades y los actores no pertenecientes al mundo académico (Bunders *et al.*, 2015).

La demanda creciente de participación pública en la definición de políticas se fundamenta, además de los siempre presentes argumentos pragmáticos o instrumentales (como salvar el problema de la falta de confianza entre el público y los gobiernos), con argumentos normativos, como la necesidad de democratizar los procesos de toma de decisión en temas que nos involucran y afectan a todos (considerando que los distintos valores y enfoques sobre un tema deben ser escuchados en el debate político) (Fiorino, 1990). También se puede argumentar que la amplia participación en los procesos de toma de decisión puede generar una decisión más adecuada al tener en cuenta factores y consideraciones que posiblemente solo salen a la luz cuando se da apertura a los procesos de comprensión y actuación sobre un problema o controversia. En escenarios de alta incertidumbre y riesgo se puede justificar el hecho de dar importancia a la calidad del proceso de toma de decisiones, ya que difícilmente podamos manejar una solución ideal ni sostener que esa solución ideal sea única (Funtowicz y Ravetz, 2000). Un proceso de toma de decisiones de calidad implica que sean escuchadas todas las voces y que se tomen en cuenta todas las razones que sostienen las controversias: técnicas, políticas, sociales, ambientales, éticas.

Los abordajes metodológicos que intentan contemplar el diálogo entre disciplinas y distintos tipos de saberes convergen con las propuestas más actuales del extensionismo universitario latinoamericano. A lo largo del último siglo se ha convenido en llamar modelo latinoamericano de universidad al originado conceptualmente por el Movimiento de la Reforma Universitaria de las primeras décadas del siglo XX, que en términos generales reivindicaba la modernización y democratización de la universidad para convertirla en una herramienta de progreso social, democratización y modernización del conjunto de la sociedad (Brunner, 1990). Desde el punto de vista académico se destacaba el énfasis en una tercera función (además de las tradicionales enseñanza e investigación), la extensión o misión social de las universidades. Si bien se han desarrollado actividades muy diversas y diferentes conceptualizaciones de esta función, en términos generales está orientada a la difusión cultural y científica, y a poner la capacidad de enseñanza y el conocimiento de la universidad al servicio de las poblaciones más desfavorecidas (Tünemann, 1998; Tommasino y Cano, 2016).

La Universidad de la República (UdelaR)<sup>1</sup> ha iniciado en la última década un proceso de transformación orientado y definido a partir de varios ejes, entre los que podemos destacar la revitalización del ideal latinoamericano de universidad comprometida con la sociedad, abierta, gratuita, cogobernada, democrática en lo interno y orientada a colaborar con la democratización de la sociedad (proceso llamado Segunda Reforma por las autoridades universitarias que lo propusieron). Una de las transformaciones universitarias de estos últimos períodos se relaciona con la promoción de la extensión y el estímulo de la integración de las tres funciones universitarias en diálogo con sectores sociales como parte del acto educativo (Tommasino y Cano, 2016). Se plantea que las tres funciones deben realizarse en estrecha relación, siendo su propósito último involucrar a los estudiantes y egresados y a las universidades en sí mismas en la transformación de sociedades desiguales (Arocena y Sutz, 2001). Para ello se crearon y consolidaron unidades de extensión en los diferentes servicios universitarios (facultades, escuelas, institutos), en el entendido de que la extensión puede ser uno de los ejes para redimensionar los procesos de investigación y enseñanza a partir de problemas concretos de la sociedad. En este marco se impulsaron algunas estrategias pedagógicas como los Espacios de Formación Integral (EFI). Se trata de prácticas curriculares flexibles para la formación de grado, conformadas a partir de la articulación de las funciones universitarias. Permiten experiencias educativas en diálogo con otros sectores de la sociedad e intentan favorecer la iniciación al trabajo grupal e interdisciplinario (Red de Extensión, 2019).

La tradición extensionista de las universidades latinoamericanas, como herramienta potencial de transformaciones sociales, confluye en algunos aspectos con los planteos del área de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) (Lázaro y Davyt, 2010). Por un lado, el enfoque CTS resulta fundamental para la perspectiva de la integración de las tres funciones universitarias; puede potenciar e integrar la reflexión sobre el contexto

---

1. La UdelaR es la principal institución de educación superior y de investigación en Uruguay. Es una institución pública, autónoma y cogobernada por sus docentes, estudiantes y egresados. Más información en: <http://www.universidad.edu.uy/>.

social de producción y aplicación del conocimiento y, en ese sentido, colaborar en la actualización conceptual de la extensión universitaria. Por el otro, el énfasis en la extensión como parte de la formación integral de los universitarios (y de otros actores vinculados con las diferentes temáticas tratadas), puede potenciar o renovar el compromiso de transformación social de los estudios CTS tempranos en el continente (como el trabajo con las comunidades y la resolución de problemas situados).

En 1991 se creó la Unidad de Ciencia y Desarrollo en la Facultad de Ciencias de la UdelaR. La Unidad se encarga desde 1994 de brindar cursos vinculados al área CTS para estudiantes de todas sus carreras (Davyt y Lázaro, 2009). Por su parte, la Unidad de Extensión de la Facultad de Ciencias fue creada en 2008, siendo la revalorización y el fortalecimiento de los procesos de extensión uno de sus principales ejes de acción (Iribarne *et al.*, 2019). El vínculo entre la Unidad de Extensión de la Facultad de Ciencias y la Unidad de Ciencia y Desarrollo ha potenciado el diseño y desarrollo de EFI que relacionan los contenidos teórico-prácticos del área CTS con las prácticas integrales que buscan un mayor diálogo entre las funciones universitarias.

## 1. Abordaje participativo de problemas ambientales en Malvín Norte

Malvín Norte es un territorio ubicado en la zona sureste de Montevideo, donde viven más de 27 mil personas (INE, 2011). La población es muy heterogénea, distribuida de forma irregular y con procedencias e historias de vida muy variadas. Se registran diferencias en los usos del suelo y en la tipología residencial; algunas casas son de clase media mientras que otras se construyen de forma precaria o compartiendo predios. Se destacan grandes espacios baldíos, asentamientos precarios y zonas con complejos habitacionales y cooperativas consolidadas (Fraiman y Rossal, 2009; Álvarez, 2014; Alvarado y D'Angelo, 2014). En los asentamientos irregulares la mayoría de los habitantes son jóvenes, uno de los grupos etarios más excluidos del territorio (Fraiman y Rossal, 2009).

Desde 1999, la Facultad de Ciencias de la UdelaR se encuentra ubicada geográficamente en este territorio. En 2016, los educadores sociales del Centro 6<sup>2</sup> solicitaron a la Unidad de Extensión abordar la temática salud, contaminación y residuos, problemática muy acuciante en el territorio. Este tema tiene diversas implicancias sociales, culturales y sanitarias, y está estrechamente vinculado con la historia ambiental de esta zona, con las fuentes de trabajo de muchos de sus habitantes, y con la fragilidad y vulnerabilidad en la que viven miles de personas. Los residuos tienen un lugar protagónico en el barrio, ya que existen familias enteras que

171

---

2. Centro de la Dirección Sectorial de Educación de Jóvenes y Adultos, Administración Nacional de Educación Pública, Uruguay (DSEJA, ANEP-CODICEN). La DSEJA tiene como objetivo proporcionar oportunidades educativas de calidad para personas mayores a 14 años que se encuentran en condiciones de rezago educativo. Se espera que estas personas tengan la oportunidad de desarrollar competencias para el ejercicio pleno de la ciudadanía, y accedan a la cultura y a las diferentes formas de conocimiento, en el marco de la educación para todos a lo largo de toda la vida.

desde hace varias generaciones basan su fuente de ingresos en la clasificación y comercialización de residuos (Méndez *et al.*, 2016).

El sistema formal de gestión de residuos urbanos de Montevideo está vinculado al sector informal de clasificación (O'Hare, 2019). La actividad vinculada a la clasificación aparece en Montevideo a mediados del siglo XX, como una respuesta al modelo industrializador que propició el aumento de la producción y el uso de materiales descartables reciclables. La forma histórica de organización del trabajo de los clasificadores ha sido en la modalidad individual/familiar, regulada por las políticas municipales de gestión de residuos y por diferentes formas de accesibilidad o de restricciones de éstos a los materiales (Fry, 2015). A pesar de que el sector genera importantes márgenes de rentabilidad, como señalan varios autores (Elizalde *et al.*, 2012; Fry y Sanguinetti, 2012; Fry, 2015), existe una gran brecha de desigualdad entre los diferentes actores de la cadena, siendo los clasificadores quienes trabajan en condiciones de extrema precariedad, vulnerabilidad, riesgo sanitario y exclusión social. En el caso de Malvín Norte, las primeras familias dedicadas a la clasificación y comercialización de residuos se asentaron, precariamente, en torno al sitio de disposición final de residuos utilizado en la época hacia fines de los años 60.

En Uruguay se consideran residuos sólidos urbanos (RSU) aquellos que tienen origen domiciliario, tanto de pequeños generadores (oficinas, comercios, pequeña industria) como de grandes generadores (edificios públicos, centros comerciales, vías públicas, áreas recreativas, entre otros) (DINAMA, 2014). Según el Informe Nacional del Estado del Ambiente en Uruguay (DINAMA, 2014), los RSU son uno de los principales problemas ambientales urbanos de Uruguay. Encuestas realizadas para el Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente señalan que la gestión de los residuos es el tema de mayor preocupación para la ciudadanía. Aproximadamente el 95% de la población uruguaya vive en zonas urbanas y la región litoral sur concentra alrededor del 68%. Montevideo es la ciudad con mayor número de habitantes (40%) (INE, 2011) y ha sufrido un proceso creciente de deterioro por la presión urbana y productiva (Gardi *et al.*, 2014). En Montevideo se estima que los clasificadores del sector informal recolectan 40% de los RSU, de los cuales el 57% es reutilizado o reciclado, el 30% termina en el vertedero y no se conoce el destino del 13% restante (DINAMA, 2014). Por su parte, y como forma de tratamiento final, los residuos colectados por el sistema de gestión departamental son llevados al relleno sanitario Felipe Cardoso (zona noreste de Montevideo, límite entre la zona urbana y rural) que permite el aislamiento de residuos sólidos en capas cubiertas con materia inerte (tierra, arcilla).<sup>3</sup> Este Sitio de Disposición Final (SDF) está diseñado con sistemas de drenajes de líquidos y gases, lo cual permite su recuperación y tratamiento (CEMPRE, 2019).

---

3. Actualmente, según el personal del sitio de disposición final de Montevideo, ingresan por día entre 600 y 700 camiones, registrándose días en que se reciben más de 3200 toneladas. Si consideramos que una fracción de los residuos que son generados no llegan al sitio de disposición final y que Montevideo cuenta con una población de aproximadamente 1.300.000 habitantes según datos del último censo (INE, 2011), es de destacar que se podrían estar generando más de 2,5 kg de residuos diarios por persona.

En este contexto se desarrolló durante 2018 el proyecto “Abordaje participativo de problemas ambientales en Malvín Norte”.<sup>4</sup> Uno de los aspectos que se consideró necesario fue fortalecer el vínculo entre la población de Malvín Norte y las diferentes instituciones educativas presentes en el territorio, para favorecer el desarrollo de acciones colectivas, así como el trabajo integrado de los diferentes actores que hacen a esta comunidad. El proyecto tuvo como meta principal contribuir a la búsqueda de soluciones y compromisos para proyectar medidas a corto, mediano y largo plazo en torno a la problemática de los residuos sólidos, así como planes de educación ambiental relacionados. El eje de la propuesta giró en torno a la aplicación del Análisis Causal Estratificado desarrollado por Sohail Inayatullah (2004, 2009), académico proveniente del área de estudios de futuros.

## **2. Estrategia metodológica general**

### **2.1. Análisis Causal Estratificado como teoría y método de abordaje a problemas complejos**

El Análisis Causal Estratificado o Análisis Causal en Capas (CLA, por sus siglas en inglés) se basa en la siguiente premisa: la forma en la que enmarcamos los problemas define las soluciones posibles y los actores responsables para su transformación (Inayatullah, 2004). El método propone básicamente conducir un análisis vertical de cuatro capas causales para la comprensión de un problema, y un análisis horizontal de cada capa en búsqueda de posibles soluciones y de actores que podrían o deberían involucrarse en ellas.

173

El nivel de letanía puede considerarse el nivel más superficial en el que se registran y comentan los problemas (los problemas manifestados en el territorio o en el ámbito laboral, educativo, familiar, público). Se trata del nivel más visible o perceptible de los problemas y se consideran en él las manifestaciones cotidianas, políticas o mediáticas del problema. Es el nivel que generalmente manejan los medios de comunicación (típicamente los titulares de prensa), y refleja las percepciones públicas que suelen generarse tras la experiencia directa con el problema, o mediante la información que transmiten los medios. La búsqueda de soluciones, en este nivel, se traduce generalmente en soluciones a corto plazo.

El segundo nivel, denominado “Causas sistémicas” (se dio en llamar “Visión científico-técnica” en este proceso), se expresa en análisis técnico-académicos y proporciona explicaciones causales que se traducen, generalmente, en soluciones a corto y mediano plazo. Se reflejan en este nivel las dimensiones económicas, socioculturales, políticas, históricas y ambientales del problema.

---

4. Fue desarrollado por un equipo interdisciplinario integrado por docentes e investigadores de las Facultades de Ciencias, Ciencias Sociales y Química (UdelaR), así como por educadores sociales del Centro 6 de Educación para Jóvenes y Adultos (ANEP-CODICEN). El proyecto contó con la financiación de la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio de la UdelaR y se desarrolló en el marco del Semillero Ecosalud en Uruguay, financiado por el Espacio Interdisciplinario de la UdelaR.

El tercer nivel, denominado “Visión del mundo”, trata de las raíces culturales e ideologías que pueden estar vinculadas con los problemas, e incluso ser las que los provocan. Este tercer nivel, más profundo, intenta analizar y reflejar las distintas visiones, narrativas y valores que se vinculan con el tema, así como los modelos que se utilizan para comprenderlo o actuar al respecto. Está interesado en las asunciones a partir de las cuales se manifiestan los problemas, el discurso y la cosmovisión que las legitima y les da soporte. En este nivel, el análisis y la búsqueda de soluciones se traducen en soluciones a mediano y largo plazo, ya que implican la reflexión sobre (y el cambio cultural hacia) visiones alternativas del mundo. A partir de este nivel se evidencia la necesidad de incorporar a los implicados y afectados por la problemática; y con ellos, diferentes valores, ideologías, formas de conocimiento y narrativas.

Finalmente, el cuarto nivel, llamado “Mito o metáfora”, trata de las causas emocionales o arquetípicas que sostienen la visión del mundo vinculada al problema. Son los relatos profundos, los símbolos colectivos, las paradojas o las dimensiones inconscientes del problema y se expresan en dichos, proverbios, frases hechas o metáforas. En este nivel, el análisis de soluciones se traduce en la búsqueda de símbolos alternativos que conduzcan, y se vinculen con, visiones del mundo alternativas. A partir del análisis de la visión del mundo y de los mitos pueden surgir visiones y mitos alternativos con los que reconstruir el tratamiento del problema y considerar diferentes escenarios de transformación del futuro a largo plazo.

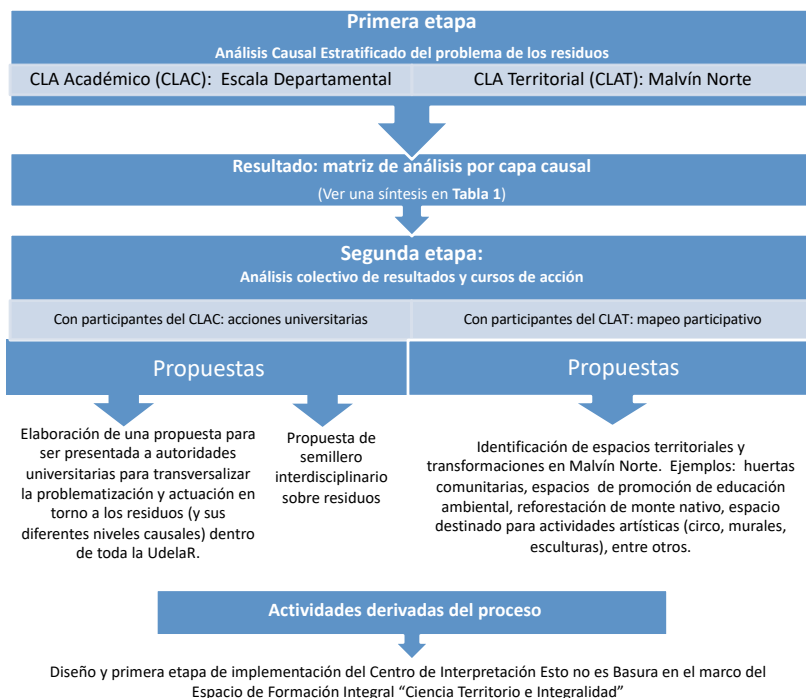
El Análisis Causal Estratificado, como teoría, busca integrar distintos modos de conocimiento: empírico, interpretativo, crítico y aprendizaje en acción. Su utilidad, como método, radica en crear espacios de transformación para la contemplación y diseño de futuros alternativos. En ese sentido también se ha destacado como forma de desarrollar políticas más inclusivas, profundas, y a largo plazo (Inayatullah, 2004, 2012). Esta metodología puede aplicarse tanto en estudios académicos individuales como en procesos participativos, por lo que puede fomentar y colaborar con estrategias inter y transdisciplinarias de análisis de problemas y planificación de soluciones. La meta principal de su aplicación de manera participativa es explorar distintas formas de analizar, pensar y enmarcar un problema, expandiendo la cantidad y riqueza de escenarios posibles, incorporando variados puntos de vista y formas de conocimiento, integrando a la población en la definición del futuro (Inayatullah, 2004).

## **2.2. Implementación del CLA y vinculación con procesos de enseñanza**

Aplicando esta metodología, se propuso analizar los diferentes niveles causales de la problemática de los residuos en Malvín Norte en particular y en Montevideo en general. La propuesta implicó la realización de talleres multiactorales para el análisis colectivo de la problemática y el involucramiento de estudiantes de grado y posgrado en las distintas etapas del proyecto. Se desarrolló en dos etapas diferenciadas que se desarrollarán a continuación (**Figura 1**).



**Figura 1. Diagrama de las etapas del proceso de aplicación del Análisis Causal Estratificado, sus resultados y actividades derivadas**



Asociado a cada etapa, a continuación, se plantean tanto la estrategia metodológica como los resultados obtenidos así como los procesos de formación asociados.

### 3. Primera etapa: desarrollo de los Talleres CLA para el análisis diagnóstico colectivo

#### 3.1. Estrategia metodológica

La primera etapa se desarrolló durante 2018 e implicó la realización de dos instancias participativas de aplicación de la metodología CLA. La primera instancia, CLA Académico (CLAC), hizo foco en la visión y análisis del sector académico vinculado de alguna manera, directa o indirecta, con la temática general de los residuos. Participaron 34 técnicos y académicos de diversas áreas de conocimiento. Algunos de ellos fueron convocados teniendo como criterio su relación con la temática (desde enfoques sanitarios, ambientales, sociales y humanísticos, entre otros). Otros fueron invitados en base a sus formaciones disciplinares y áreas de actuación que pudieran vincularse con los niveles analíticos de las diferentes capas causales del CLA (las capas más filosóficas y simbólicas, por ejemplo).

Se trabajó en mesas de seis participantes en cuatro etapas (correspondientes a los cuatro niveles causales que plantea la metodología), y posteriormente se cerró la jornada con una plenaria. Cada mesa de trabajo contó con un facilitador para animar a la participación de todos, promover la comprensión mutua (lo que implica aceptar la legitimidad del enfoque de los otros), abrir las puertas a las ideas innovadoras y de interés para todas las partes, promover la llegada a soluciones inclusivas y cultivar la responsabilidad compartida y minimizar las posibles asimetrías de poder (Lázaro *et al.*, 2018). La facilitación fue fundamental, además, para estimular los acuerdos entre todos los participantes sobre normas de respeto, escucha cuidadosa y sin interrupciones, manejo del tiempo, foco en el tema y desarrollo de estrategias para que el grupo pudiera garantizar el cumplimiento de sus propias normas.

La segunda instancia, CLA Territorial (CLAT), hizo foco en el territorio y se desarrolló con actores territoriales implicados de una u otra manera en la problemática en Malvín Norte. Participaron 30 invitados provenientes de organizaciones barriales y organizaciones sociales con presencia en el territorio, cooperativas de clasificación y clasificadores, integrantes de espacios interinstitucionales territoriales vinculados con los temas de educación y convivencia. También se convocó a actores vinculados con las estrategias de educación ambiental de la Intendencia de Montevideo. Para la convocatoria se realizó previamente un mapeo de actores vinculados a la problemática desde distintos sectores (Guedes *et al.*, 2006), lo que permitió la visualización de la trama actual de relaciones sociales de la zona. Complementariamente, se utilizó la técnica “bola de nieve” —muestreo no probabilístico— (Atkinson y Flint, 2001; Alloatti, 2014), con la finalidad de evitar la no inclusión de lo que se conoce como población “escondida” y “difícil de alcanzar”, debido, generalmente, a su posición económica, ubicación geográfica, o a aquellos que, si bien forman parte de la población afectada por el problema, se encuentran relegados de los espacios institucionalizados de toma de poder.

176

Durante esta etapa del proyecto se implementaron dos proyectos de tesis, uno de grado de la licenciatura en ciencias biológicas de la Facultad de Ciencias (Udelar) y otro de la maestría en ciencias ambientales de la misma facultad. Las dos estudiantes participaron en el equipo de investigación y cumplieron el rol de facilitadoras de las mesas en ambos CLA.

### **3.2. Resultados de la primera etapa**

A partir del registro de lo expuesto en el CLAC y CLAT se construyó una matriz de análisis por capas, en la que se sintetizaron los aportes de ambos talleres. Se agruparon aquellos comentarios similares generando diferentes categorías y dimensiones de análisis. En la **Tabla 1** se presenta una síntesis de los principales elementos diagnósticos surgidos en ambos talleres.

**Tabla 1. Principales aspectos señalados en el diagnóstico multicausal por capas que hicieron los participantes de ambos Talleres CLA<sup>5</sup>**

NIVELES CAUSALES	Problemas
<b>Letanía</b>	<p><b>Ciudad sucia</b> Especialmente por plásticos en general y residuos voluminosos en Malvín Norte: autos quemados, chatarra, podas, muebles, electrodomésticos.</p> <p><b>Aguas y suelos contaminados</b> Problemas de salud en Malvín Norte: parasitosis intestinal, plumbemia.</p> <p><b>Existencia de basurales</b></p> <p><b>Contenedores desbordados</b></p> <p><b>Mala gestión</b></p> <p><b>Comportamiento inadecuado de las personas</b> “Falta de educación”; “desecho de cosas reciclables”; “los clasificadores dejan la basura fuera del contenedor”; “se arroja basura en los espacios públicos”.</p>
<b>Causas sistémicas o nivel científico-técnico</b>	<p><b>Aspectos socioculturales y económicos</b> Ej: estigmatización e invisibilización del trabajo de los clasificadores; problemas en el mercado laboral (incluyendo involucramiento de toda la familia en la recolección y clasificación); falta de valorización de los materiales que se descartan; falta de pertenencia al barrio, a la comunidad (en el caso específico de Malvín Norte); “generamos como sociedad grandes cantidades de basura”</p> <p><b>Abordaje de las políticas</b> Ej: políticas públicas insuficientes, discontinuas, contradictorias e inefectivas; desconexión entre sistema de ciencia, tecnología e innovación y formulación de políticas; falta de coordinación entre organismos públicos</p> <p><b>Aspectos de la gestión</b> Ej: invisibilización del problema de la basura industrial; soluciones fragmentadas; sistema confuso; falta de fiscalización; falta de información o buena comunicación a la población: invisibilización de la cadena de gestión de los residuos sólidos urbanos</p> <p><b>Aspectos ambientales y sanitarios</b> Ej: contaminación vinculada a curtiembres, lixiviados, gas metano; evidencia de plumbemia y parasitosis en Malvín Norte; contaminación del arroyo Malvín en el barrio</p> <p><b>Aspectos educativos</b> Ej: falta de herramientas y estrategias de educación ambiental; falta de formación en gestión de residuos en la Universidad de la República; necesidad de transversalizar la educación ambiental</p>

5. Se mantiene la terminología utilizada por los participantes; éstos usaron de forma indistinta los términos “residuos”, “basura” o “desechos” para nombrar aquello que ya no se usa, no tiene valor o termina en el vertedero.

	<p><b>Abordajes del problema</b> Ej: ausencia de mirada sistémica; no se refleja la pluralidad de actores involucrados; responsabilidades fragmentadas; falta conceptualizar el problema y su multicausalidad; falta de diálogo entre ciencia y política</p>
<p><b>Visión del mundo</b></p>	<p><b>La propia conceptualización del “residuo” como “basura” y la basura como elemento inherente del desarrollo</b>  <b>Modelo consumista</b> Ej: modelo de vida acumulativo; problema de la falta de tiempo y la inmediatez; “consumo de residuos”  <b>Énfasis en lo individual y no en lo colectivo o comunitario</b> Ej: desconexión entre personas, vecinos, comunidades  <b>El plástico como cosmovisión</b>  <b>Modelo de desarrollo lineal incuestionado</b> Ej: falta de problematización de la idea de desarrollo y bienestar; modelos lineales de producción, distribución y consumo  <b>Modelos de educación ambiental</b> Ej: predominio de modelos basados en transmisión de conocimientos y contenidos; sin atención a la construcción de lo “colectivo” y la convivencia; educación no problematizadora ni atenta a aspectos sistémicos éticos y políticos, ni tampoco a problematizar hábitos de consumo; disociación de las dimensiones emocionales del problema  <b>Sistema lineal de Ciencia y Tecnología</b> Ej: fragmentación disciplinar a la hora de aprender y a la hora de actuar en torno a problemas; optimismo tecnológico (“lo solucionaremos con más ciencia y tecnología”); énfasis en el tratamiento de los residuos y no en su producción  <b>Separación sociedad-naturaleza</b> Ej: predominio del antropocentrismo; desarrollo urbano que no contempla espacios de contacto con la naturaleza  <b>Modelo higienista de salud</b> Ej: temor a supuestos riesgos sanitarios de lo no envasado</p>
<p><b>Mitos o metáforas</b></p>	<p>“Extraer, usar y tirar”  “El problema es de otros”  “Residuo de la cuna a la tumba”  “Limpios y separados del mundo natural”  “Cuánto más plástico más próspero”  “El uruguayo es sucio”  “Ojos que no ven...”  “Los residuos no son de nadie”</p>

Si centramos la atención en el nivel de letanía, en el que mayoritariamente los problemas se expresan a un nivel experiencial (de toma de contacto con el problema), aparecieron los temas de la basura acumulada, la insuficiencia de contenedores (o su inadecuada distribución y diseño), la falta o falla de campañas informativas o de sensibilización. Las soluciones parecen señalar, como principales actores responsables, a aquellos vinculados con el mejoramiento de la gestión (mayoritariamente la intendencia de Montevideo y los municipios a nivel local). Algunas de las soluciones brindadas en este nivel por los participantes de ambos CLA fueron las siguientes: mejorar el sistema

de gestión (mayor frecuencia de recolección, cambio de sistema de contenedores, más plantas de clasificación, mejora de la infraestructura barrial para la recolección y limpieza en el caso de Malvín Norte), eliminación de basurales y recuperación de espacios, realización de campañas informativas y de concientización.

El nivel científico-técnico reflejó diferentes aspectos o dimensiones de la problemática. Se resaltaron como causas del problema a las diferentes formas de exclusión social y a las políticas no adecuadas a las necesidades de la población afectada, entre algunas de las más relevantes. Específicamente, dentro de la dimensión educativa y según el análisis de los participantes, el problema radica en la falta de herramientas y espacios para la educación ambiental transversal. Para la búsqueda de soluciones se planteó la necesidad del involucramiento y articulación de más (y otro tipo de) actores, como académicos, técnico-políticos, comunicadores, educadores, empresarios; así como también, especialmente, a los clasificadores (reconociendo la importancia de su rol). Considerando la falta de integración barrial y comunitaria se propuso como solución la realización de jornadas colectivas de limpieza y transformación de los espacios con énfasis en la dimensión educativa y la implementación de huertas comunitarias. Además de transversalizar la educación ambiental en diferentes ámbitos, se propuso incluir formas alternativas de visualización de los datos y diferentes aspectos de la realidad en relación con el problema (estimulando además la dimensión sensible), así como basarse en problemas locales específicos. Respecto a la forma en la que se aborda la problemática, se mencionaron como problemas a la falta de una mirada sistémica, al inadecuado reconocimiento e inclusión de la pluralidad de actores involucrados, y a la falta de claridad en relación con la asunción y distribución de responsabilidades. Se propuso estimular y fomentar la investigación al respecto de esta temática específica.

179

En el nivel de visión del mundo se cuestionaron los discursos y orientaciones maximizadoras e individualistas que responden a los postulados de la economía tradicional y se problematizaron las visiones que sostienen la relación entre el ser humano y la naturaleza. Las visiones alternativas que surgieron en este nivel hicieron énfasis en “lo común” y en la generación de nuevas formas de vínculos y entramados sociales más participativos. Si se proyectan las posibles visiones alternativas que surgieron y que pueden asentar transformaciones más profundas a largo plazo, el círculo de actores a involucrar se amplía, y cobran especial relevancia los actores vinculados a la educación, sobre todo para pensar, diseñar y efectivizar modelos críticos y participativos (como la enseñanza constructivista y el aprendizaje basado en problemas) dirigidos, entre otras cosas, a generar ciudadanía.

Un sistema de ciencia y tecnología más sistémico y enfoques inter y transdisciplinarios basados en problemas locales surgieron como abordajes alternativos para la comprensión y actuación sobre la temática. En este sentido se destacó también la necesidad de un mayor vínculo entre las ciencias exactas y naturales con las ciencias humanas y sociales para combatir la disociación de las esferas sociales y filosóficas del problema. Se planteó la necesidad de contar con procesos deliberativos amplios sobre modelos de desarrollo o bienestar, modelos de economía, modelos de relacionamiento con la naturaleza, de consumo, entre otros. Las preguntas por tanto fueron más generales pudiéndose resumir de la siguiente manera: ¿podemos

concebir el problema de otra forma? ¿Podemos cambiar las asunciones o narrativas que parecen sostenerlo? Se hizo evidente la necesidad de aceptar y articular diversas (y a veces contradictorias) valoraciones sobre estos temas.

Finalmente, en el nivel analítico de mito o metáfora, surgieron representaciones de la dimensión emocional y simbólica, como por ejemplo los vinculados con las responsabilidades individuales y colectivas (ejemplo: el problema es de otros); determinados patrones de funcionamiento y gestión de los ecosistemas (ejemplo: “extraer, usar y tirar”); y del relacionamiento del ser humano con la naturaleza (ejemplo: “limpios y separados del mundo natural”). Los significados de las representaciones que surgieron en este nivel se pueden explorar en asociación con los problemas destacados en los anteriores niveles analíticos; en particular, con aquellos destacados en visión del mundo. Así, por ejemplo, la expresión “extraer, usar y tirar” refleja uno de los patrones de funcionamiento característico del “modelo consumista” que podría considerarse como una de las principales causas de los problemas de sostenibilidad del modelo de economía dominante.

Una vez sintetizados y categorizados los resultados de los talleres CLAC y CLAT, se envió la síntesis a los participantes de ambos talleres y se plantearon dos nuevas instancias de taller para trabajar colectivamente en su análisis y en propuestas concretas de soluciones (segunda etapa). La intención del equipo fue utilizar la síntesis como base para una discusión más profunda con actores implicados, así como para planificar cursos de acción vinculados a algunos ejes que pudieran ser de interés para los distintos actores.

180

## **4. Segunda etapa: análisis colectivo de resultados y cursos de acción**

### **4.1. Estrategia metodológica y resultados**

La segunda etapa transcurrió durante 2019 y tuvo como principal objetivo compartir los resultados con los participantes y avanzar colectivamente en su análisis, así como también en las vías o estrategias de mejoramiento de las problemáticas. Para ello se realizaron dos nuevos talleres donde se convocaron a los participantes del CLAC y CLAT respectivamente.

La primera instancia<sup>6</sup> se desarrolló con el colectivo de académicos que participaron del CLAC. Se propuso retomar algunos elementos de la plenaria final del Taller CLAC y reflexionar colectivamente sobre si el tema de los residuos podría constituirse en un tema/problema/plataforma de aprendizaje-investigación-acción inter y transdisciplinaria en la UdelaR (aspecto que saliera a la hora de interpelar los abordajes sobre esta problemática en la propia institución). A partir de la presentación y discusión de los resultados de ambos Talleres CLA, los participantes decidieron trabajar en base a tres propuestas: la gestión de los residuos de la propia UdelaR; la necesidad de establecer

---

6. Esta instancia fue realizada en el Espacio Interdisciplinario de la UdelaR el 26 de junio de 2019 y tuvo una duración de tres horas.

conectividad y diálogo entre los diferentes enfoques, proyectos y acciones vinculados al tema; y de forma transversal, la reflexión sobre la multicausalidad, la transdisciplina y la multiescala para atender el problema. Como resultado del intercambio se conformó un grupo de trabajo que presentó una propuesta al programa Semillero de Iniciativas Interdisciplinarias del Espacio Interdisciplinario de la UdelaR<sup>7</sup> para abordar estos aspectos, y otro grupo que se propuso trabajar en una propuesta para presentar a las autoridades universitarias que, entre otras cosas, propondrá transversalizar la actuación sobre el problema de los residuos teniendo en cuenta todos los programas y servicios de la UdelaR (incluyendo la investigación, la enseñanza y la extensión). La idea que surgió en este taller fue constituir un espacio o “laboratorio” de experiencias, ideas y propuestas sobre la gestión de los residuos de la universidad, que tenga en cuenta los diferentes niveles causales para el aprendizaje y la transformación a corto, mediano y largo plazo.

Seguidamente se realizó el taller de análisis de resultados con los actores territoriales<sup>8</sup> con la propuesta de explorar algunos cursos de acción a partir de elementos que surgieron en el CLAT. En la jornada participaron diferentes actores territoriales, algunos participantes del primer taller CLAT, a los que se sumaron nuevos participantes.

En este proceso trabajó una estudiante de la maestría en análisis y gestión del territorio: planificación, gobernanza y liderazgo territorial (Universidad Rovira i Virgili de Tarragona, España) que le imprimió a este segundo encuentro un carácter metodológico novedoso a partir de los resultados del CLAT. Se definieron ejes para trabajar en base a un mapeo participativo para posicionar en el territorio las posibles soluciones y acciones a proponer o desarrollar. El mapeo participativo es una metodología de creación cartográfica que, contrariamente a las concepciones tradicionales de mapas generados únicamente por técnicos, son generados a partir de una construcción colectiva. A través de esta metodología son los propios actores territoriales los que, de forma complementaria y horizontal, mapean las diferentes dinámicas presentes en su territorio en un intento por transformarlo colectivamente. En este proceso, además de generarse un producto (un mapa) con un gran potencial comunicativo, se busca promover procesos de reflexión colectiva y reconfigurar el vínculo entre los actores y el territorio. Las metas son valorizar los diferentes saberes, visibilizar los espacios y problemas tradicionalmente no nombrados y generar un mapa que represente las necesidades y aspiraciones territoriales del colectivo (Ascelrad, 2008; Diez y Escudero, 2012).

Se trabajó sobre el plano del territorio a partir de dos ejes. El eje 1 se centró en las acciones o soluciones imprescindibles a corto plazo correspondientes a los niveles 1 (letanía) y 2 (científico-técnico). Considerando los resultados del CLAT, se trabajó a partir de los siguientes puntos: i) ubicación en el mapa de basurales endémicos

---

7. El objetivo de este programa es facilitar la gestación y elaboración de propuestas que puedan conducir a la presentación de núcleos, redes temáticas, proyectos de investigación y propuestas de enseñanza de carácter inter o transdisciplinario.

8. El taller se realizó el 13 de julio en la Facultad de Ciencias de la UdelaR y duró cinco horas.

y reincidentes que deberían ser eliminado; ii) ubicación en el mapa de situaciones de riesgo sanitario y ambiental que requieren atención integral; y iii) ubicación en el mapa de zonas con desafíos en relación con la gestión de residuos (por falta de infraestructura, por ejemplo) que requieren atención integral.

El eje 2 se centró en las acciones y soluciones vinculadas a los niveles causales más profundos, correspondientes a los niveles 3 (visión del mundo) y 4 (mito o metáfora). Se propuso considerar algunos de los contra-mitos que surgieron en el Taller CLAT. Por ejemplo: cambiar el “extraigo, uso y tiro” por el “reciclar es resistir”; o, frente a “el problema no es mío”, usar “el problema es de todos”. A partir de estos elementos y haciendo hincapié en propuestas concretas y actores a involucrar, se plantearon los siguientes puntos: i) selección y ubicación en el mapa de espacios para transformar (y en el proceso “transformarnos”: aprender, “visualizar lo invisible”, trabajar colectivamente para buscar soluciones profundas al tema residuos); ii) ubicación en el mapa de posibles zonas para la realización de compostaje con residuos orgánicos y asociado a ello, posibles huertas comunitarias; y iii) propuestas de distintas actividades que puedan realizarse para apoyar las transformaciones (charlas, talleres con distintos actores vinculados con el ciclo de los residuos, intervenciones, entre otras).

Este mapeo participativo permitió conocer aquellos espacios que podrían albergar propuestas vinculadas con acciones prioritarias para atender las problemáticas y a quiénes podrían/deberían llevarlas adelante. Se entiende que estas acciones serán las que posibiliten el desarrollo de procesos de transformación de más largo aliento. Además, se identificaron varias propuestas que están en marcha por parte de diferentes instituciones públicas, organizaciones sociales y barriales, y se puso de relieve la necesidad de coordinación entre todas ellas. Los participantes demostraron su interés en seguir trabajando en la transformación de determinadas zonas del territorio con propuestas concretas para mejorar la convivencia, mejorar la comunicación y convocatoria para la participación e involucramiento de otros colectivos, así como para desarrollar propuestas de aprendizaje colectivo.

182

#### **4.2. Espacio de Formación Integral: “Integralidad, Ciencia y Territorio”**

Desde abril de 2019 se desarrolló en Facultad de Ciencias un EFI en el que participaron estudiantes de la propia facultad y estudiantes del Instituto Escuela Nacional de Bellas Artes (UdelaR). El objetivo fue contribuir a la práctica, el análisis y la reflexión de actividades de comunicación, enseñanza y apropiación social de las ciencias, en diálogo con actores no universitarios. Se propuso la integración de la ciencia y el arte (implicados en las distintas capas del método CLA) para generar alguna propuesta de comunicación, reflexión y aprendizaje colectivo atendiendo a los resultados de la aplicación del CLAT en sus distintos niveles causales.

---

9. La Mesa de Coordinación Zonal de Malvín Norte tiene como objetivos identificar colectivamente los problemas locales y realizar propuestas para su resolución. Son espacios de planificación y generación de acciones comunitarias innovadoras donde participan vecinos, organizaciones barriales y técnicos de diversos organismos e instituciones.



En este contexto, los resultados del CLAC y CLAT fueron presentados a los estudiantes y analizados en espacios áulicos. Además, algunos estudiantes participaron del mapeo participativo como observadores participantes, mientras que otros participaron en las reuniones de la Mesa de Coordinación Zonal de Malvín Norte.<sup>9</sup> También fueron invitados a participar de un espacio de planificación de actividades en el aula con algunos de los vecinos involucrados en este proceso. Como parte de las actividades prácticas del EFI, se realizaron dos salidas de campo las cuales también fueron acompañadas por diferentes vecinos e integrantes de organizaciones barriales de Malvín Norte. Una de las salidas consistió en una caminata por el territorio con el objetivo de identificar y observar algunas de las zonas problemáticas en relación con los residuos, y zonas factibles de transformaciones como las propuestas en el mapeo participativo. La otra salida fue la Ruta de la Basura,<sup>10</sup> en la cual se realizó una visita a la Planta de Clasificación Géminis (una de las cuatro plantas de clasificación de residuos secos preclasificados de Montevideo), a la Planta TRESOR (planta de reciclaje de residuos orgánicos industriales de Montevideo), al Sitio de Disposición Final de Montevideo (relleno sanitario) y su planta de tratamiento de lixiviados. De la salida participaron estudiantes y docentes del EFI, así como otros estudiantes de bellas artes y derecho que fueron invitados por trabajar con la temática de residuos. Se destacó, además, la participación de 14 vecinos e integrantes de organizaciones barriales. Esta salida fue muy enriquecedora, según mencionaron varios participantes, ya que permitió conocer de primera mano parte del sistema de gestión de residuos de la ciudad, tanto en sus aspectos positivos como algunas de sus problemáticas más acuciantes (por ejemplo, las pésimas condiciones en que llegan los residuos secos preclasificados a las plantas de clasificación, los riesgos sanitarios a los que se exponen los clasificadores y el gran volumen de material potencialmente reciclable que se entierra en el relleno sanitario, entre otros).

183

De esta forma, los estudiantes se vincularon con la problemática a nivel local y departamental, así como con diversos actores de Malvín Norte (algunos de ellos participantes del CLAT o del mapeo participativo), para llevar adelante algunas de las acciones que se delinearon en este último (sobre todo aquellas vinculadas con el tercer y cuarto nivel causal, por ser las vinculadas con los objetivos del EFI). De agosto a diciembre de 2019 se trabajó en la realización de una intervención concreta en el territorio<sup>11</sup> propuesta por los estudiantes. A partir del nivel causal 1, los estudiantes plantearon la limpieza de una parcela (**Figura 2**) y la celebración con un picnic

---

10. Esta actividad fue guiada por la Intendencia de Montevideo. Más información en: <http://montevideo.gub.uy/noticias/medio-ambiente-y-sostenibilidad/cual-es-la-ruta-que-hacen-mis-residuos>.

11. Los estudiantes trabajaron en propuestas vinculadas con esos resultados del CLA. Planificaron la realización de una intervención que promovió la reflexión colectiva sobre la problemática en la zona. La intervención se llevó a cabo dentro de un predio de la UdelaR sito en Malvín Norte y que se encontraba sin uso. El predio de 11 hectáreas es mayoritariamente un terreno baldío. Por esto ha sido problematizado por los vecinos, ya que se potencian algunos de los problemas de convivencia presentes en el territorio, así como la acumulación de residuos sólidos urbanos. Se trabajó en la limpieza en una pequeña parcela (100 m<sup>2</sup>), donde se realizó un picnic con los vecinos y estudiantes de educación media. Con los residuos colectados en ese sitio se realizó una actividad de reflexión que incluyó una muestra de clasificación de residuos en el marco de un proyecto multi-institucional ("El Barrio en Colores") que desplegó distintas actividades de sensibilización sobre la problemática de los residuos sólidos urbanos y de integración con la comunidad el 9 de noviembre de 2019 (**Figura 3** - imágenes C, D, E y F).

integrador con participantes del mapeo participativo, así como vecinos en general (**Figura 3** - imágenes A y B). Como reflexión-acción de nivel 2 y 3, trabajaron con los residuos extraídos a partir de la pregunta “¿A quién le pertenecen?”, tratando de “hacer visible lo invisible”. Una de las reflexiones realizadas en el marco del EFI estuvo vinculada con dar continuidad a las actividades a mediano y largo plazo. En este sentido, las intervenciones que planificaron y desarrollaron los estudiantes incluyeron una proyección de más largo aliento que implica la articulación con las autoridades de la Udelar con el objetivo de sentar las bases de lo que los estudiantes llamaron Centro de Interpretación “Esto no es Basura”. Este centro es visualizado como una plataforma desde la cual promover diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje que funcione como un espacio universitario abierto a la comunidad. Esta plataforma permitiría desarrollar una agenda de actividades de reflexión y aprendizaje colectivo sobre los problemas vinculados a los residuos en Malvín Norte.

**Figura 2. Diferentes actividades de limpieza y recuperación de una parcela en el predio de la Udelar realizadas en el marco del Espacio de Formación Integral “Integralidad, Ciencia y Territorio”<sup>12</sup>**



184

12. A y B: imágenes del predio de la universidad definido para realizar la intervención en el marco de una salida de campo del EFI. En el fondo de la imagen B puede observarse el edificio central de la Facultad de Ciencias. C y D: primera jornada de limpieza organizada por estudiantes y docentes del EFI. E: imágenes de la parcela luego de la segunda jornada de limpieza y jardinería. F: imagen aérea desde la azotea de la Facultad de Ciencias. En el círculo rojo se marca la parcela que fue recuperada. Las imágenes fueron tomadas por Patricia Iribarne y Laura Buzzzone.

**Figura 3. Diferentes actividades realizadas luego de la limpieza y recuperación del predio<sup>13</sup>**



## 5. Discusión

185

Este tipo de procesos puede analizarse desde variadas perspectivas, incluyendo los desafíos que la propia metodología y su aplicación concreta presentan. En este sentido es especialmente relevante la posibilidad de establecer un diálogo “de diferentes” en el que las asimetrías de poder, sin ser obviadas u ocultas, no impidan o entorpezcan la inclusión de todas las voces. La facilitación es crucial para ello; se trata de asegurar la inclusión de todos los participantes y de minimizar los problemas de asimetría e inequidades sociales. Como plantean Wittmer *et al.* (2006), las dinámicas sociales no desaparecen simplemente por invitar a los grupos relevantes.

A este desafío se suma la complejidad de la metodología CLA, sobre todo si se considera que fue aplicada en talleres de solo un día y que los participantes no conocían la metodología. Al respecto se puede mencionar que la distinción entre los diferentes niveles mostró ciertas dificultades, lo que llevó a, por un lado, fortalecer la preparación de los facilitadores para conducir el diálogo y, por el otro, a que el equipo organizador elaborara una síntesis de los resultados ordenada por nivel causal.

---

13. A: imagen del “picnic” realizado en la parcela recuperada. Participaron vecinas, docentes y estudiantes de educación media (UTU Malvín Norte). Estudiantes del Liceo 42 enviaron mensajes alusivos al cuidado del ambiente. B: afiche diseñado para realizar las convocatorias del Centro de Interpretación “Esto no es Basura” (diseñado por Lucía Segalebra e integrantes del Taller López de la Torre del Instituto Escuela Nacional de bellas Artes, UdelaR). C, D, E y F: imágenes de la actividad realizada en el marco del proyecto territorial “El Barrio en Colores”, coordinado por la Mesa de Coordinación Zonal de Malvín Norte.

Esta síntesis, como ya fue mencionado, fue compartida con los participantes en la segunda parte del proceso y sirvió para reafirmar la comprensión de la teoría. De todas maneras, es interesante destacar que, en el caso del CLAC, las dificultades de distinción (o movimiento) entre niveles causales provinieron en general del encuentro entre diferentes trayectorias disciplinares de los participantes y de situarse éstos en diferentes zonas de confort en cuanto a nivel causal. En el caso del CLAT es remarcable el mayor detalle proporcionado en el nivel de letanía por los participantes, típico de aquellos que conviven o experimentan con los problemas.

Dado el objetivo de este artículo, se hará foco en la experiencia y en la metodología del CLA para discutir y explorar algunas conclusiones vinculadas con sus aportes para los abordajes de problemas complejos y su potencial como herramienta de enseñanza-aprendizaje.

### **5.1. Potencial del CLA como herramienta de enseñanza-aprendizaje participativo**

Se ha sugerido que el CLA puede ser entendido como una herramienta pedagógica de transformación curricular en contextos de educación formal (Bussey, 2009), en tanto permite comprometer a los estudiantes en la construcción conjunta de estructuras curriculares. Más allá de su uso como instrumento para repensar y diseñar el currículum, su implementación puede resultar especialmente fructífera para propiciar la puesta en práctica de una mirada crítica acerca de los supuestos subyacentes a los problemas analizados. Esto lo convierte en una estrategia didáctica con potencial para su utilización en procesos de aprendizaje en el marco de la enseñanza CTS.

186

Una de las posibles aplicaciones de esta metodología de análisis en la enseñanza CTS es expuesta por Turnbull e Ipwich (2006), quienes proponen emplear el CLA para desenmascarar los mitos subyacentes a la imagen tradicional de ciencia y tecnología, permitiendo un acercamiento crítico y reflexivo a su naturaleza. En el presente artículo se plantea que el CLA puede tener aplicaciones aún más innovadoras en tanto estrategia de enseñanza-aprendizaje CTS. Los estudios CTS constituyen un campo de trabajo interdisciplinario que propone comprender a la ciencia y la tecnología a partir de su interacción con aspectos sociales. Esto supone una concepción de la ciencia y la tecnología como procesos complejos, dinámicos, históricamente situados, en cuya construcción intervienen factores culturales, políticos y económicos, y cuyos productos transforman la vida de las sociedades de un modo sustancial (Jasanoff *et al.*, 1995; Bridgstock *et al.*, 1998; Cutcliffe y Mitcham, 2001). Por ello, una preocupación desde este enfoque ha sido no limitarse a la investigación acerca de la naturaleza de esta interacción, sino también promover instancias de participación que permitan a la ciudadanía tomar parte en las decisiones acerca de los problemas científico-tecnológicos en los que se ve involucrada. Los fines de la educación y los modos de enseñanza deben ser, desde esta mirada, revisados: si lo que se pretende es formar ciudadanos capaces de participar en instancias de debate y toma de decisión sobre cuestiones científico-tecnológicas, entonces no alcanza con transmitir un cuerpo de conceptos. Parecería, en cambio, que se debería apuntar al ejercicio de habilidades que permitan resolver problemas y participar en debates que involucren temas científicos (Solomon, 1993; Jenkins, 1999; Osorio, 2002; Aikenhead, 2003), trascendiendo la idea de una educación entendida como la transmisión de contenidos. En este sentido,

desde el enfoque CTS se hace énfasis en las habilidades de problematización, la interacción entre pares, la autonomía y el compromiso con la resolución de problemas, la creatividad y la toma de decisiones, el aprender investigando. Asimismo, diversos autores parecen coincidir en que toda educación CTS debe ser abordada de forma interdisciplinaria, en el entendido de que el objetivo es trabajar sobre problemas que pueden ser analizados desde distintos puntos de vista (Ziman, 1980; Acevedo-Díaz, 1996).

Ahora bien, saliendo del ámbito de educación formal, las instancias de participación ciudadana en el marco de debates acerca de problemas que involucran aspectos científico-técnicos constituyen en sí mismas procesos de aprendizajes valiosos e innovadores. Diduck (1999), incluso, considera que este tipo de aprendizaje inserto en procesos de participación ciudadana referidos a la gestión ambiental puede ser considerado un nuevo modelo de educación ambiental entendida desde un punto de vista crítico. Daniels y Walker (1996) muestran cómo los procesos de deliberación orientada a la toma de decisiones en materia de asuntos públicos implican un aprendizaje social en tanto suponen la reflexión y debate acerca de cierta definición y encuadre del problema y la determinación de alternativas y elecciones posibles, poniendo en juego creencias y valores. Es decir, el proceso (político y participativo) de deliberar y decidir cuál es el problema, qué características de la situación son relevantes, qué posibles estrategias de resolución existen y qué valores están en juego, implica inherentemente un proceso de aprendizaje social. Los autores lo identifican como una forma de aprendizaje colaborativo, que va de la mano de las tendencias pedagógicas actuales. En este tipo de aprendizaje, los participantes adquieren un rol más activo, y la figura “docente” es, en realidad, un facilitador u orientador de una coconstrucción colectiva más que un “enseñante”.

187

La aplicación del CLA en instancias de participación posibilita, justamente, este tipo de aprendizaje. Hasta el momento, el CLA ha sido empleado fundamentalmente como una herramienta teórica-metodológica para el análisis de problemas y la construcción participativa de escenarios y soluciones alternativas. En este artículo se apunta a que los procesos reflexivos que se desencadenan en la implementación de este análisis colectivo suponen una forma de aprendizaje colaborativo que contribuye a desarrollar nuevas formas de construir miradas críticas acerca de la complejidad de los problemas y que puede multiplicarse si se tiene en cuenta la diversidad de actores y sus ámbitos de trabajo, experiencias y actividad.

## **5.2. El CLA y la enseñanza-aprendizaje en relación con los residuos**

Si el problema que generan los residuos se expresa de forma diferente en cada nivel, también lo hacen los distintos modelos, estrategias o abordajes que se utilizan para comprenderlo. A continuación, se discute la crítica surgida en el nivel científico-técnico al “modelo educativo”, por ser central para el propósito de este artículo.

¿Qué estrategia de educación ambiental se puede adoptar en Malvín Norte en relación con la problemática de los residuos sólidos? La pregunta surge del proceso de trabajo conjunto iniciado en 2016 entre integrantes del Centro 6 y la Unidad de Extensión de Facultad de Ciencias. Se utilizará para subrayar cómo se manifiesta,

expresa y traduce de forma diferente una dimensión en las cuatro capas diferentes del CLA. Para ello se plantea a continuación un análisis e interpretación de los resultados por nivel, así como un esbozo de posibles estrategias a corto y mediano plazo que se analizaron en los talleres de la segunda etapa. Con la pregunta en mente, surgen, en cada nivel, varios elementos vinculados a la dimensión cultural-educativa (algunos mencionados en la **Tabla 1** y subsiguiente sección).

En el nivel de letanía esta dimensión se expresó como la necesidad de tener más y mejor información para, entre otras cosas, saber cómo clasificar y reciclar. En este nivel se asume, generalmente, que el problema radica en que a la gente “le falta información o conocimiento” y que éste (sea como sea que se transmita o comparta) ayudará a resolver el problema (en este caso el problema de “la falta de educación”).

En el nivel científico-técnico la dimensión educativa surgió a partir de los siguientes elementos: “brindar información más técnica”, “vincular causas y consecuencias de los problemas”, “implicar a educadores y no solo publicistas”, “generar campañas eficaces de información y visualización de actores, procesos y territorios que incluyan a los clasificadores”, “realizar cursos y capacitaciones específicas por sector” y “educar al consumidor”. También surgió la necesidad de trabajar con formas alternativas de “concebir la realidad” (incluyendo la dimensión emocional y el arte). En este nivel los participantes se explayaron en la necesidad de que la información se base en conocimiento técnico y en el marco de una disciplina o área específica como lo es la educación ambiental. La educación ambiental surge así, en este nivel, como disciplina específica que debe jugar un rol principal y ser transversal en todo proceso formativo. Esta debe estar dirigida a conocer las causas de los problemas y movilizar otras experiencias humanas como la expresiva y sensitiva. Así, en este nivel, el arte y otras disciplinas “extra-científicas”, “acompañan” a partir de la aceptación del conocimiento técnico y su “evaluación de la realidad”.

188

En el nivel de visión del mundo los desafíos planteados fueron otros. Si el problema es el consumismo como modelo, las soluciones pasan por plantear visiones alternativas o problematizar el modelo y la forma de vida urbana (“hay residuos porque consumimos mal”) e incorporarlos a las estrategias de enseñanza. Si el problema es que utilizamos plástico para “aislarnos” del resto de la naturaleza y evitar el contacto con agentes contaminantes,<sup>14</sup> la solución pasa por problematizar su uso y plantearnos alternativas, así como responder a preguntas del tipo: ¿necesitamos el plástico? ¿Cómo transitamos hacia un modelo en el que no necesitemos tanto plástico? ¿Su uso se vincula con la inmediatez y el uso del tiempo? ¿O está vinculado con la separación de la naturaleza y el modelo higienista? Si el problema, en este nivel, refiere al modelo, las herramientas y los formatos, así como los fines de la educación (reduccionista, no interpelante ni crítica, transferidora de contenidos, no participativa,

---

14. Un participante del CLAC pone como posible causa de este problema al modelo higienista de salud pública que surgió en el Siglo XVII-XIX, basado en el paradigma del “miasma”, que sostenía que los procesos de salud-enfermedad de las poblaciones humanas estaban determinados por contaminaciones del agua, aire y suelo. Este paradigma condujo a diversas prácticas orientadas a limitar el contacto entre los cuerpos y el entorno, con el fin de evitar que los miasmas ingresaran en los cuerpos.

unidireccional) y específicamente de la educación ambiental, la solución pasa por interpelar esos modelos, problematizar la educación y proponer modelos alternativos como la enseñanza basada en problemas, en proyectos o los espacios de aprendizaje colaborativo.

En cuanto al nivel de mito o metáfora, y a partir de lo que surge en los talleres, se pueden realizar las siguientes consideraciones. Si el mito (siempre pensando en la dimensión cultural-educativa) es que “los uruguayos somos sucios”, la solución a nivel simbólico pasa por analizar qué es ser sucio (¿es no valorar los espacios comunes?) y pensar en mitos alternativos que desde lo simbólico nos ayuden a transformar las narrativas sobre nosotros mismos. Se planteó como un mito que “reciclar es sucio”, y como alternativa el mito: “reciclar es resistir”, lo que puede hacer referencia a resistir el modelo consumista (es de destacar que este mito alternativo fue ampliamente apoyado y celebrado en el CLAT). Si el mito es “no es mi problema” y la alternativa es “los residuos son un problema de y para todos”, deberíamos visualizar las escalas y las responsabilidades del sistema en su conjunto.

En los niveles 3 y 4 (visión del mundo y mito o metáfora) se apeló al arte y a la dimensión emocional y simbólica, no solo como un mero acompañamiento y herramienta de transmisión de conocimiento técnico, sino como enfoque esencial para comprender el problema y para “interpelarnos e imaginarnos de formas alternativas”.

En general, las soluciones que aparecieron son afines a formas de trabajo colaborativas, al debate y la construcción colectiva. Estas soluciones coinciden con las planteadas por Martín Gordillo y Osorio (2003) de “enseñar para participar” o para involucrarnos en el análisis y transformación de la realidad. En suma, el desafío a más largo plazo puede plantearse en relación con nuevas formas de involucramiento y aprendizaje con otros, ya sea mediante estrategias de aprendizaje colaborativo, incorporando otras dimensiones del aprendizaje (simbólico, emocional, psicológico), trabajando en contextos locales (cercanos), construyendo espacios urbanos de convivencia. En estos espacios de aprendizaje colectivo (ya sea estimulados o propiciados por la educación formal, o no formal, o mediante proyectos y propuestas de múltiple origen), las disciplinas —y sus prácticas asociadas— se reconfiguran, ya que la clave pasa a ser la integración e intercambio de saberes y no los contenidos específicos. El mundo de la educación se desplazaría así desde la enseñanza a los aprendizajes, y en consecuencia desde los contenidos a las prácticas, como planteaba Dewey (1938).

Una de las sugerencias del análisis en referencia a la educación ambiental (y mirando a largo plazo) es que ésta no puede limitarse a trabajar sobre estrategias concretas de reciclaje o reutilización, y tampoco a la sola sensibilización o concientización sobre la importancia de cuidar el ambiente (quizás útil a corto plazo). Muchos de los puntos del análisis se basan en la relevancia de considerar cuál es nuestra propia responsabilidad como consumidores, o cómo nos organizamos, qué tipo de nociones de “desarrollo” y “progreso” manejamos, qué tipo de patrones de consumo tenemos, cómo utilizamos el tiempo y para qué, entre otros aspectos. La educación ambiental, que a veces asociamos solo con una educación vinculada al cuidado del ambiente, debería vincularse con ejercicios de reflexión y problematización más filosóficos

o sociales. En este sentido, y siguiendo con el enfoque del análisis en capas que facilita la conexión entre distintas dimensiones, la educación ambiental no debiera concebirse “aislada” de otras esferas de la educación, lo que refuerza la idea de inter y transdisciplinariedad.

También es interesante señalar la potencialidad de la metodología CLA como forma de promover la construcción de una mirada crítica frente a un problema común y el planteo colectivo de alternativas de solución. Los enfoques integrales, inter y transdisciplinarios presentan la dificultad del diálogo y construcción colectiva entre “diferentes”, así como integrar diferentes formas de conocimiento (basado en la experiencia, en la ciencia y tecnología y en la reflexión más teórico-filosófica sobre visiones del mundo subyacente). La aplicación de una metodología de este tipo puede ser de utilidad, ya que una de sus metas es integrar esas distintas formas de comprensión y análisis de la realidad. En ese sentido, y partiendo del contacto entre la cultura humanística y la científico-tecnológica como uno de los objetivos de la enseñanza CTS, se puede decir que el CLA lo estimula.

### **5.3. El CLA en procesos de aprendizaje universitarios**

El proyecto aportó a la formación de grado (cursos, pasantía, trabajo final de carrera) y posgrado (tesis de maestría) en marcos integrales y estrechamente vinculados con problemas planteados por la sociedad.

190

Es interesante destacar la confluencia entre el análisis causal de nivel 3 y 4 sobre la necesidad de cambiar (o al menos problematizar) los abordajes a los problemas y los modelos de enseñanza, con las reflexiones que surgen de los propios procesos integrales de enseñanza involucrados en este proyecto. La necesidad de espacios colaborativos y críticos, multiactorales, para comprender y actuar en torno a problemas y controversias ambientales, mencionadas por actores académicos y territoriales de ambos CLA, se corporizó en las propuestas llevadas a cabo por los estudiantes del EFI. La propuesta en la que trabajaron se basó en la acción colectiva y transformadora en el barrio que, idealmente, se consolidará con el compromiso más a largo plazo de las autoridades universitarias. Es interesante remarcar y vincular la propuesta del Centro de Interpretación “Esto no es Basura” de los estudiantes del EFI, con la propuesta de los académicos que surgiera en el análisis colectivo de resultados: proponer a las autoridades universitarias que el tema residuos se constituya en una plataforma de investigación, enseñanza y extensión en la que redunden programas de desarrollo y financieros a partir de la reflexión sobre la gestión de los residuos en la propia universidad.

El Centro de Interpretación es visualizado como un espacio universitario abierto a la comunidad desde el cual promover diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje colectivo. Un centro de estas características permitiría desarrollar actividades colectivas en torno a la problemática de los residuos (EFI, investigaciones participativas, proyectos de extensión, procesos de apropiación social de las ciencias para jóvenes y adultos), así como otros procesos de formación (tesis, cursos de educación permanente dirigidos a docentes de enseñanza primaria y secundaria). Sería una oportunidad, además, de problematizar la cuestión de los residuos y trabajar



sobre otros aspectos vinculados a ellos como el reciclaje de residuos orgánicos, la salud humana y ambiental, la producción de alimentos o el cuidado de los recursos naturales. Incluso podrían llegar a brindarse herramientas para fortalecer o propiciar procesos asociativos como alternativas laborales para quienes trabajan con residuos.

En este marco cabe mencionar al menos tres elementos que justifican la pertinencia (y necesidad) de una propuesta innovadora que pueda ser sostenida a través del tiempo: la gran complejidad del problema; el tiempo necesario para abordar algunas de sus dimensiones; la fragmentación de conocimiento existente en Uruguay. Por un lado, la complejidad del problema que se pretende abordar requiere de la interacción entre diferentes saberes, enfoques y grupos de actores en diferentes escalas espaciales y temporales. Esto requiere del desarrollo de abordajes que promuevan el diálogo, la reflexión y la participación de diversos colectivos durante las diversas etapas de los procesos que se desarrollen. En este marco, la extensión universitaria tiene el potencial de redimensionar los procesos de investigación y enseñanza, vinculando directamente a la universidad con problemas sociales reales y definidos de forma colectiva con comunidad, aportando así a una mejora en la calidad de vida de la población y a los procesos de coproducción de conocimiento. Es claro que un abordaje con estas características requiere un tiempo que excede cualquier experiencia curricular como la de un EFI.

Por otro lado, y de la mano de lo anterior, la creación de un centro con estas características se justifica por la necesidad de promover procesos de largo aliento, conectados entre sí con equipos de trabajos transdisciplinarios establecidos a partir de un eje temático, en este caso los residuos sólidos urbanos. En este sentido, el abordaje de los problemas identificados en los niveles 3 y 4 del CLA requiere sostener procesos integrales a mediano y largo plazo. Las acciones que se lleven adelante desde este centro se pueden relacionar con distintas estrategias de comprensión y solución de los problemas, así como con diferentes actores que pueden implicarse y responsabilizarse a corto, mediano y largo plazo (Inayatullah, 2004, 2007, 2012). Asimismo, los escenarios alternativos que pueden pensarse son distintos en cada nivel y podrían conducir a una diversidad de soluciones. Los del nivel de letanía serán más instrumentales, los del nivel científico-técnico estarán más orientados a las políticas, mientras que los escenarios del nivel de visión del mundo intentarán transformar la problemática actuando sobre los modelos o asunciones que sostienen los problemas en los niveles anteriores (Inayatullah, 2004). Es, además, una oportunidad para cuestionar el modelo de enseñanza-aprendizaje tradicional de las ciencias en general y de la educación ambiental en particular, así como innovar en ello.

Por último, otro aspecto de relevancia que puede justificar una propuesta de estas características está vinculado con la fragmentación en la producción de conocimiento de la problemática de los residuos en Uruguay. Por ejemplo, gran parte del conocimiento es generado en el área social-humanística y no está claramente conectado con aspectos ecológicos. También existen estudios vinculados con aspectos ingenieriles (relacionados a los tratamientos y procesos de disposición final) o de diseño de nuevos productos biodegradables. Sin embargo, en este proceso se ha detectado cierto vacío de producción de conocimiento en el área de las ciencias ambientales, así como de trabajos que presenten enfoques biosociales (que integren

conocimientos provenientes del área social y del área biológica) o transdisciplinarios (que integren conocimientos no académicos)

Para sostener el proceso a través del tiempo surge la necesidad de contar con un equipo inter o transdisciplinario que sea capaz de facilitar los procesos que se desarrollen. El abordaje de problemas en clave de integralidad —que se articulen la extensión, enseñanza e investigación en marcos transdisciplinarios— implica cambios incluso en el rol de los docentes universitarios que lideren estos procesos, así como de los estudiantes que se involucren en ellos. Se requiere, por un lado, de la participación activa de los estudiantes en la comprensión y transformación de los problemas; y por el otro, de docentes de distintas áreas que articulen y faciliten estos procesos de comprensión junto con actores no académicos.

Como herramienta de abordaje colectivo a un problema complejo, el CLA permitió ampliar los espacios de análisis y de resignificación de las ideas sobre el futuro y los legados presentes, a partir de la construcción de conocimiento anclado en el territorio y la comunidad. Así, el Centro de Interpretación 'Esto no es Basura' se visualiza como una plataforma integral y transdisciplinaria para la enseñanza-aprendizaje y la investigación-acción en torno a la problemática de los residuos sólidos urbanos.

## **Financiamiento**

192

Todas las acciones realizadas fueron posibles gracias a la financiación del Espacio Interdisciplinario y de la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio de la UdelAR.

## **Agradecimientos**

Este trabajo fue posible gracias al aporte de muchas personas. Agradecemos especialmente a las docentes Soledad Camacho y Ana Laura López de la Torre por el trabajo realizado en el EFI y en el mapeo participativo, así como a Analía Álvarez y Pedro Bertoni por su colaboración y aportes al curso. Agradecemos también a los estudiantes del EFI por su compromiso y dedicación: Germán Abad, Francisco Araujo, Fiorella Bresesti, Cecilia Casco, Ignacio Eastman, Lina Fernández, Fabiana Hernández, Nicasio Montes, Avril Regueira, Mauro Russomagno y Lihúen Tukic. Durante todo el proyecto fueron muy valiosos también los aportes de las docentes de la Unidad de Extensión de Facultad de Ciencias: Eliana Arismendi, Laura Bruzzone y Stefany Horta; y de otros investigadores que participaron en el desarrollo del CLAC y CLAT: Analía Álvarez, Adriana Cousillas, Ana Lía Ciganda, Carla Degregorio, Leticia Folgar, Gonzalo Giraldez, Mariana Gómez, Fiorella laquinta y Fernando Méndez. Otro agradecimiento muy especial es para todas las personas que participaron de los talleres, así como para los representantes de organizaciones sociales de Malvín Norte que nos acompañan de forma permanente en estas actividades. Beatriz Sciuto y Raquel Giani, integrantes del Centro Cultural de Malvín Norte, estuvieron

y están siempre presentes. Agradecemos también a los compañeros del Servicio de Orientación, Consulta y Articulación Territorial (SOCAT) de Malvín Norte por el apoyo permanente en territorio, y a John Gainza, funcionario de la Facultad de Ciencias, por su colaboración entusiasta en diversas instancias del proyecto, especialmente en la intervención realizada en el marco del EFl. Agradecemos también a Amanda Blanco y a Jessica Correia por su revisión de los resúmenes en inglés y portugués.

## Bibliografía

Acevedo Díaz, J. A. (1996). Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS, Organización de Estados Iberoamericanos. Recuperado de: <https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo2.htm>.

Aikenhead, G. S. (2003). STS Education: A Rose by Any Other Name. En R. Cross (Ed.), *A vision for science education: Responding to the work of Peter J. Fensham* (59-75). Londres: Routledge Press.

Alloatti, M. (2014). Una discusión sobre la técnica de bola de nieve a partir de la experiencia de investigación en migraciones internacionales. IV Encuentro Latinoamericano de Metodologías de las Ciencias Sociales, Heredia, Costa Rica. Recuperado de: [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.8286/ev.8286.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.8286/ev.8286.pdf).

Alvarado, R. y D'angelo, G. (2014). *Malvín Norte: Análisis sociodemográfico*. Montevideo: Universidad de la República. Recuperado de: <http://extension.fcien.edu.uy/malvin-norte-analisis-sociodemografico/>.

Álvarez, E. (2014). Cartografías de territorios y territorialidades. Un ejercicio de integralidad en el encuentro de la geografía humana y la antropología de la comunicación. Montevideo: Mastergraf.

Armitage, D., Berkes, F. y Doubleday, N. (2007). *Adaptive co-management: collaboration, learning and multi-level governance*. Vancouver: University of British Columbia Press.

Arocena, R. y Sutz, J. (2001). *La universidad latinoamericana del futuro. Tendencias-escenarios-alternativas*. México: UDUAL.

Ascelrad, H. (2008). *Cartografias Sociais e Território*. Río de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Atkinson, R. y Flint, J. (2001). Accessing hidden and hard-to-reach populations: snowball research strategies. *Social research update*, 33. Surrey: University of Surrey. Recuperado de: <http://sru.soc.surrey.ac.uk/>.

Bridgstock, M., Burch, D., Forge, J., Laurent J. y Lowe, I. (1998). *Science, technology and society: an introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.

Brunner, J. J. (1990). Educación superior, investigación científica y transformaciones culturales en América Latina. Vinculación universidad-sector productivo. Santiago de Chile: BUD/CECAB/CINDA.

Bunders, J., Broerse, J., Keil, F., Pohl, C., Scholz, R. y Zweekhorst, M. (2015). ¿Cómo puede contribuir la investigación transdisciplinaria a la democracia del conocimiento? En B. Vienni, P. Cruz, L. Repetto, C. Von Saden, A. Lorigo y V. Fernández (Coords.), Encuentros sobre Interdisciplina (257-292). Montevideo: Ediciones Trilce.

Bussey, M. (2009). Causal layered pedagogy: Rethinking curricula practice. *Journal of Futures Studies*, 13(3), 19-32.

CEMPRE (2019). Gestión Integral de Residuos. Recuperado de: [http://www.cempre.org.uy/index.php?option=com\\_content&view=article&id=121&Itemid=82](http://www.cempre.org.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=121&Itemid=82).

Cutcliffe, S. H. y Mitcham C. (2001). *Visions of STS: Counterpoints in science, technology, and society studies*. Nueva York: State University of New York Press.

Daniels, S. E. y Walker, G. B. (1996). Collaborative learning: improving public deliberation in ecosystem-based management. *Environmental impact assessment review*, 16(2), 71-102.

Davyt, A. y Lázaro, M. (2009). Da Teoria à Práxis: a evolução dos cursos sociais e humanísticos numa faculdade de ciências exatas e naturais. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia – PPGTE – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Org.), actas del III SIMPÓSIO Nacional de Tecnologia e Sociedades: Desafios para a Transformação Social (1-12). Curitiba: PPGTE.

Dewey, J. (1938). *Experiencia y educación*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva.

Diduck, A. (1999). Critical education in resource and environmental management: Learning and empowerment for a sustainable future. *Journal of Environmental Management*, 57, 85–97.

Diez, J. M. y Escudero, H. (2012). *Cartografía social: investigación e intervención desde las Ciencias Sociales. Métodos y experiencias de aplicación*. Comodoro Rivadavia: Universitaria de la Patagonia.

DINAMA (2014). *Informe del Estado del Ambiente. Indicadores Ambientales de Uruguay*. Montevideo: Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.

Elizalde, L., Fry, M., Musto, L., Sanguinetti, M., Sarachu, G. y Teixeira, F. (2012). Clasificadores/as de residuos urbanos sólidos en Montevideo: condicionamientos, posibilidades y tentativas de organización. *Revista Contrapunto: Luchas sociales y gobiernos progresistas en América Latina*, 63-90.

Fiorino, D. J. (1990). Citizen Participation and Environmental Risk: A Survey of Institutional Mechanisms. *Science, Technology, and Human Values*, 15(2), 226-243.

Fraiman, R. y Rossal, M. (2009). Si tocas pito te dan cumbia. Esbozo antropológico de la violencia en Montevideo. Montevideo: Cebra Comunicación.

Fry, M. (2015). Clasificadores de residuos sólidos urbanos: un análisis desde el campo de recuperación de derechos y las diversas formas de sujeción del trabajo que produce (Tesis de maestría). Universidad de la República.

Fry, M. y Sanguinetti, M. (2012). Clasificadores de residuos: análisis de la cadena económica de recuperación de desechos y su relación con el trabajo precario. Vulnerabilidad y exclusión. Aportes para las políticas sociales, 169-181. Montevideo: Ministerio de Desarrollo Social.

Funtowicz, S. y Ravetz, J. (2000). La ciencia posnormal: Ciencia con la gente. Barcelona: Icaria Editorial.

Gardi, C., Angelini, M., Barceló, S., Comerma, J., Cruz Gaistardo, C., Encina Rojas, A., Jones, A., Krasilnikov, P., Santos Brefin, M.L., Montanarella, L., Muñiz Ugarte, O., Schad, P., Vara Rodríguez, M.I., Vargas, R. (2014). Atlas de suelos de América Latina y el Caribe. Luxemburgo: Comisión Europea.

Guedes, E., Fabreu, M. y Tommasino, H. (2006). Mapeo de actores sociales: Una metodología de visualización relacional y posicional. Introducción a un enfoque reticular en el marco del desarrollo local. En H. Tommasino y P. Heguedus (Eds), Extensión: reflexiones para la intervención en el medio urbano y rural. Montevideo: Universidad de la República.

195

Inayatullah, S. (2004). Causal Layered Analysis: Theory, historical context, and case studies. En S. Inayatullah (Ed.), *The Causal Layered Analysis (CLA) Reader: Theory and Case Studies of an Integrative and Transformative Methodology*. Taiwan: Tamkang University Press.

Inayatullah, S. (2007). *Knowledge Base of Futures Studies. Volume 1: Foundations*. Queensland.

Inayatullah, S. (2009). Causal layered analysis: An integrative and transformative theory and method, *Futures Research Methodology*, Version 3.

Inayatullah, S. (2012). El pensamiento prospectivo como herramienta de transformación, En E. Bas y M. Guilló (Eds), *Prospectiva e Innovación. Vol. I: Visiones*. Madrid: Plaza y Valdés Editores.

INE (2011). Censos 2011. Recuperado de: <http://www.ine.gub.uy/web/guest/censos-2011>.

Iribarne, P., Arismendi, E., Horta, S., Bruzzone, L. y Camacho, S. (2019). Unidad de Extensión de Facultad de Ciencias: creación, consolidación y perspectivas. Red de extensión: Tejer la red: experiencias de extensión desde los servicios 2008-2018. Servicio Central de Extensión y Actividades en el Medio, UdelaR, 211-219. Montevideo: Gráfica Mosca.

Jasanoff, S., Markle, G., Petersen, J. y Pinch, T. (1995). Handbook of Science and Technology Studies. California: Sage Publications.

Jenkins, E. W. (1999). School science, citizenship and the public understanding of science. *International Journal of Science Education*, 21(7), 703–710.

Lang, D., Wiek, A., Bergman, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., Swilling, M., y Thomas, C. (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, 7(1), 25-43.

Lázaro, M. y Davyt, A. (2010). La enseñanza CTS y la integración de las funciones universitarias: reflexiones desde una facultad de ciencias. *REDES*, 16(31), 145-161.

Lázaro, M., Bortagaray, I. y Stuldreher, A. (2018) Imaginando el futuro en Tacuarembó: Diálogo Ciudadano sobre Desarrollo. Documentos de Trabajo N°3, Instituto de Desarrollo Sostenible, Innovación e Inclusión Social, Universidad de la República. Tacuarembó: Psicolibros.

196

Martín Gordillo, M. y Osorio, C. (2003). Educar para participar en ciencia y tecnología: un proyecto para la difusión de la cultura científica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 32(1). Recuperado de: <https://rieoei.org/historico/documentos/rie32a08.htm>.

Méndez, F., Gómez, M. e Iribarne, P. (2016). Enseñanza de las ciencias a jóvenes y adultos: una experiencia en Malvín Norte. *Revista Intersecciones, Revista de Educación de Personas Jóvenes y Adultas*, 5, 29-34.

O'Hare, P. (2019). The landfill has always borne fruit: precarity, formalization and dispossession among Uruguay's waste pickers. *Dialectical Anthropology*, (43), 31–44.

Olivé, L., Villamar, A. A. y Anyul, M. P. (2018). Interdisciplina y transdisciplina frente a los conocimientos tradicionales. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS*, 13(38), 135-153.

Osorio, C. (2002). La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. Aproximaciones y experiencias para la educación secundaria. *Revista Iberoamericana de educación*, 28(1), 61–81.

Red de Extensión (2019). Tejer la red: experiencias de extensión desde los servicios 2008-2018. Servicio Central de Extensión y Actividades en el Medio, UdelaR. Montevideo: Gráfica Mosca.

Solíz, M. F. (2016) Salud colectiva y ecología política: la basura en Ecuador. Quito: Universidad Andina y Ediciones La Tierra.

Solomon, J. (1993). Teaching science, technology, and society. Buckingham: Open University Press.

Tommasino, H. y Cano, A. (2016). Modelos de extensión universitaria en las universidades latinoamericanas en el siglo XXI: tendencias y controversias. *Universidades*, (67), 7-24.

Tunnermann, C. (1998). La reforma universitaria de Córdoba. *Educación Superior y Sociedad*, 9(1),103-127.

Turnbull, D. y Ipwich, A. (2006). Causal layered analysis as pedagogy in studies of science and technology. *Journal of Futures Studies*, 10(3), 49-62.

Wittmer, H., Rauschmayer, F. y Klauer, B. (2006). How to select instruments for the resolution of environmental conflicts? *Land Use Policy*, 23, 1-9.

Ziman, J. M. (1980). Teaching and learning about science and society. Cambridge: Cambridge University Press.

### **Cómo citar este artículo**

Lázaro, M., Iribarne, P., Adalyza, P., Rumeau, D. y López-Echagüe, C. (2021). Análisis participativo del problema de los residuos en Montevideo: aplicación del Análisis Causal Estratificado. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad — CTS*, 16(46), 167-197.