

Valorización de reciclables y evaluación de la sustentabilidad: propuesta metodológica para una ciudad intermedia argentina

Valorization of recyclables and sustainability evaluation: methodological proposal for an intermediate Argentine city

Mariana González Insua¹, María Laura Zulaica²

[Recibido: 6 de junio 2024, Aceptado: 20 de agosto 2024, Corregido: 3 de setiembre 2024, Publicado: 6 de diciembre 2024]

Resumen

[**Introducción**]: La evaluación de la sustentabilidad adquiere un reconocimiento cada vez mayor como una estrategia de diagnóstico para avanzar hacia el desarrollo sustentable, pues da respuesta a preocupaciones ambientales relevantes en las ciudades latinoamericanas, como es la gestión de los residuos sólidos urbanos. En ese marco, las estrategias de gestión de residuos situadas se orientan a promover la valorización de reciclables como un eje central de la economía circular y del reciclaje inclusivo. [**Objetivo**]: Desarrollar una propuesta metodológica de indicadores para evaluar la valorización de reciclables desde las dimensiones política, económica, social y ecológica de la sustentabilidad de manera situada en una ciudad intermedia, tomando como caso la ciudad de Mar del Plata, Argentina. [**Metodología**]: Se asume una perspectiva sistémica, interdisciplinaria y un enfoque multimetódico sostenido en fuentes primarias y secundarias de información. [**Resultados**]: La metodología parte de considerar cuatro dimensiones de la sustentabilidad con 18 indicadores de evaluación que contienen tres rangos. En Mar del Plata, los valores más bajos se relacionan con la separación en origen, la inserción laboral de recuperadores y el balance de poder y control en la cadena de valor locales y globales. [**Conclusiones**]: Los indicadores propuestos constituyen una guía para profundizar en el diagnóstico y gestión de los residuos sólidos urbanos en una ciudad intermedia a partir de la valorización de reciclables, en línea con los objetivos de desarrollo sostenible previstos en la escala local.

Palabras clave: reciclaje inclusivo; gestión de residuos; indicadores; economía social solidaria.

Abstract

[**Introduction**]: Sustainability evaluation has been increasingly recognized as a crucial diagnostic strategy for promoting sustainable development, particularly by addressing critical environmental concerns such as urban solid waste management in Latin American cities. Within this context, situated waste management strategies focus on promoting the valorization of recyclables as a cornerstone of the circular economy and inclusive recycling initiatives. [**Objective**]: This study introduces a methodological framework employing a set of indicators to evaluate the valorization of recyclables across political, economic, social, and ecological dimensions of sustainability. The

- 1 Investigadora Asistente, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) del Instituto del Hábitat y del Ambiente de la Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Mar del Plata (FAUD-UNMDP), Mar del Plata, Argentina. gonzalezinsuamariana@conicet.gov.ar; <https://orcid.org/0000-0002-3350-9917>
- 2 Investigadora independiente, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) del Instituto del Hábitat y del Ambiente de la Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Mar del Plata (FAUD-UNMDP), Mar del Plata, Argentina. laurazulaica@conicet.gov.ar; <https://orcid.org/0000-0001-8101-5957>



framework is applied specifically to Mar del Plata, Argentina, as a representative case study of an intermediate city. [Methodology]: The study adopts a systemic, interdisciplinary perspective, employing a multimethod approach that integrates primary and secondary data sources. [Results]: The proposed methodology considers four dimensions of sustainability and 18 indicators, each classified into three assessment levels. In Mar del Plata, the lowest scores are associated with source separation practices, the integration of waste pickers into the formal labor market, and the equitable distribution of power and control within the value chain at both local and global levels. [Conclusions]: The proposed indicators offer a guide for enhancing the diagnosis and management of urban solid waste in intermediate cities, focusing on the valorization of recyclables and aligning with the Sustainable Development Goals (SDGs) at the local level.

Keywords: inclusive recycling; waste management; indicators; social and solidarity economy.

1. Introducción

La evaluación de la sustentabilidad adquiere un reconocimiento cada vez mayor como una estrategia de diagnóstico para avanzar hacia los objetivos ecológicos, sociales, económicos y políticos contenidos en el paradigma de desarrollo sustentable. En este sentido, existe una amplia variedad de herramientas para evaluar la sustentabilidad, entre ellas, los indicadores e índices, pues desempeñan un papel clave (Mori y Christodoulou, 2012). Por ejemplo, y de acuerdo con Dizdaroglu (2015) destaca: 1) la contribución a la planificación estratégica y a la toma de decisiones para Gobiernos, organizaciones internacionales y no gubernamentales; 2) la información brindada para analizar, evaluar y monitorear impactos; 3) la facilidad de comunicar el estado del ambiente y otros temas específicos, y 4) la capacidad para generar conciencia acerca de los problemas de la sustentabilidad.

En el proceso de evaluación, los indicadores e índices de sustentabilidad constituyen instrumentos metodológicos que contribuyen a la toma de decisiones de los objetivos previstos. Desde el punto de vista operativo, un indicador es una variable que describe el estado de un sistema a través de datos relevados. Por su parte, un índice puede constituirse a partir de la agregación de indicadores al proporcionar una visión simplificada, coherente y multidimensional de un sistema (Mayer, 2008).

Los esfuerzos de las organizaciones nacionales e internacionales para desarrollar modelos de indicadores e índices capaces de evaluar y medir las dimensiones del desarrollo sustentable recibieron un gran impulso tras la adopción de la Agenda 21 en la Cumbre de la Tierra en 1992 (UN, 1992). El Capítulo 40 solicita específicamente a los países y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales internacionales adoptar los indicadores de sustentabilidad aplicables a distintos ámbitos y escalas territoriales (Kwatra et al., 2016). En este sentido, resulta de interés el potencial de los indicadores aplicados a las ciudades intermedias latinoamericanas y, particularmente, los referidos a la gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) enfocados en la valorización de residuos reciclables como parte de una transición a una economía circular inclusiva.



En relación con la escala urbana, los indicadores comienzan a desarrollarse de manera veloz por la preocupación asociada al rápido crecimiento de las ciudades. Las ciudades intermedias³ (Vapñarsky y Gorojovsky, 1990), por su propia escala, tienen la posibilidad de llevar a cabo proyectos de desarrollo territorial más sostenibles (Manzano y Velázquez, 2015). En ese sentido, la evaluación de la sustentabilidad aplicada a ciudades intermedias es reconocida como una herramienta de gestión. Esto se refleja en la iniciativa de ciudades emergentes y sostenibles (ICES) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) creada en el 2011 como respuesta a la realidad actual de las ciudades intermedias de América Latina y el Caribe.

Por su parte, el Capítulo 20 de la Agenda 21 propone las bases para una gestión integral de los residuos sólidos como parte del desarrollo sustentable y sostiene que el manejo debe contemplar la minimización de la producción de residuos, el reciclaje, la recolección y el tratamiento y disposición final; además, deja en manos de cada país y ciudad el desarrollo de programas de acuerdo con sus características.

Recientemente, la Cumbre para el Desarrollo Sostenible llevada a cabo en el 2015 establece la Agenda 2030, en la cual se enunciaron los 17 ODS consensuados mundialmente y que son adoptados en otros ámbitos territoriales, incluyendo el urbano. En esta agenda, si bien la gestión de residuos no se menciona de manera explícita como un objetivo primario, está contenida en otros, como el ODS 12, asociado a la producción y consumo responsables, y el ODS 11, que apunta a lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Uno de los ejes centrales para alcanzar estos objetivos y otros, tales como la reducción de las desigualdades (ODS10) y trabajo decente y crecimiento económico (ODS 8), es la valorización de reciclables.

La valorización de reciclables involucra el proceso de extracción, almacenamiento, recolección o procesamiento de materiales de la corriente de desechos con el fin de extraer y desviar el valor y dirigir el material a un flujo de valor agregado (Scheinberg, 2011). Su incorporación en los modelos de gestión de residuos en el mundo bajo el concepto de reciclaje es el resultado de reformas financieras relacionadas con la administración de los recursos económicos (Wilson, 2007), lo cual responde además a diversos objetivos entre los que se encuentra la inclusión social de recuperadores.⁴ En este sentido, han emergido diversos paradigmas y prácticas vinculados con los desafíos mundiales y las particularidades que caracterizan la implementación de los sistemas de gestión de residuos en contextos específicos (Scheinberg, 2011; Marshall y Farahbakhsh, 2013). Mientras que los desafíos actuales en el norte global están mayoritariamente relacionados con la eficiencia en aspectos técnicos y tecnológicos, así como a la gobernanza de los recursos enmarcados en la economía circular (Geissdoerfer *et al.*, 2017), el sur global suma

3 El programa UIA-CIMES integra una red mundial de ciudades intermedias y las define a partir de un intervalo cuantitativo (entre 20.000 y 2.000.000 de habitantes) que cumplan, además, con características de tipo cualitativo: tengan un rol territorial claro, que no formen parte de conurbaciones metropolitanas y tengan algún nivel administrativo territorial (nacional-estatal, federal, regional o local).

4 Para efectos de este artículo se utiliza el término “recuperadores” para hacer referencia a las personas que se dedican a la labor de recuperar y reinsertar diversos desechos de las corrientes de residuos en la cadena de valor de materiales reciclables secos. Existen diferentes denominaciones, entre las más frecuentes se encuentran: recuperadores y recuperadoras, carreros y carreras, cartoneros y cartoneras, cirujas, entre otras.



otros desafíos específicos de la región. Estos se relacionan con el aporte de la valorización y la economía circular con la reducción de la pobreza, la inclusión social (Gutberlet *et al.*, 2017; Gutberlet y Carenzo, 2020; Velis, 2017); así como el intento de medir la contribución del trabajo de los recuperadores urbanos al desarrollo sustentable y a la sustentabilidad urbana desde una mirada integral (González Insua, 2019, Gutberlet y Carenzo, 2020).

En líneas generales, los indicadores de gestión de residuos urbanos que se utilizan para monitorear la valorización, responden a indicadores simples centrados en la tasa de reciclaje de materiales reciclables.⁵ No obstante, el nivel de detalle y comparabilidad de la información resulta bajo para evaluar la gestión de residuos (PNUMA-CCB AL, 2021). A su vez, en ocasiones son obsoletos para medir la valorización de reciclables en la escala urbana.

Entre otras cuestiones, lo mencionado se debe a que esta instancia de evaluación demanda la selección y desarrollo de indicadores capaces de incorporar la multidimensionalidad del desarrollo sustentable (González Insua, 2019; Quiroga Rayén, 2001). En función de esto, el evaluar la valorización de reciclables en esta escala requiere de la articulación de dos cadenas con lógicas diferentes: i) el sistema de servicio público e higiene municipal y ii) la cadena de valor de reciclables (González Insua, 2019; Scheinberg, 2011; Wilson *et al.*, 2013). Esta última resulta un desafío aún mayor debido al grado de informalidad de la cadena.

En el 2016, Argentina se adhirió a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Previo a ello, en el 2005, se estableció la Estrategia Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU) cuyo horizonte temporal abarca 20 años (2005-2025). La ENGIRSU promueve la implementación de Plantas de Separación y Clasificación de Materiales (PSCM) gestionadas por cooperativas de recuperadores como estrategia de reinserción social de las personas trabajadoras informales de los RSU (SAyDS, 2005). En este sentido, la implementación de plantas gestionadas por cooperativas de recuperadores representa la principal estrategia desarrollada a nivel de las políticas públicas para la formalización de esta actividad (Carenzo *et al.*, 2013). Esto se evidencia a escala nacional en la formación de más de 200 cooperativas de recicladores (FAC-CyR, 2018), localizadas principalmente en la provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires entre el 2003 y el 2015.

En esta línea, en los últimos años se han puesto en marcha políticas públicas nacionales⁶ que incorporan perspectivas de economía circular y reciclaje inclusivo, las cuales proponen alentar articulaciones intersectoriales. Dichas perspectivas conectan, a su vez, con iniciativas desarrolladas a escala provincial donde se implementan acciones que promueven la articulación a partir de un activo involucramiento del sector público. Estas iniciativas promueven transformaciones a favor de fortalecer la incorporación de dinámicas circulares e inclusivas a los sistemas de gestión de residuos municipales con foco en la valorización de reciclables. No obstante, estos

5 Según PNUMA-CCB AL (2021), el promedio para la tasa de reciclaje en los países latinoamericanos que cuentan con algún tipo de medición según lo recabado por el Informe de la Coalición para el cierre progresivo de los basurales en América se encuentra por debajo del 10 % con variaciones entre el 18 % en Colombia y el 2 % en Brasil.

6 El programa Argentina Recicla, desarrollado por el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación en el 2020, es un ejemplo de la búsqueda de mejoras de las condiciones de trabajo y los derechos laborales que apunta a la organización de sistemas de recolección diferenciada y el aporte de maquinaria para el tratamiento de residuos.



procesos no han sido acompañados por la definición de criterios, metodologías e indicadores situados que permitan orientar su diseño e implementación, así como ponderar sus resultados a partir de acciones de evaluación y monitoreo.

En función de lo expuesto, este estudio tiene como objetivo general elaborar una propuesta metodológica de definición de indicadores para evaluar la valorización de reciclables desde un enfoque multidimensional, al considerar las dimensiones política, económica, social y ecológica de la sustentabilidad, en una ciudad intermedia. Para ello, se toma como referencia la ciudad de Mar del Plata y como objeto de estudio el Circuito Formal de Valorización de Reciclables (CF).

El CF se define como el circuito puesto en marcha a partir del proceso de formalización de las actividades de recuperación de reciclables en el Basural a Cielo Abierto (BCA), a partir de la incorporación de los recuperadores en el esquema sociotécnico de gestión de RSU, como estrategia de inclusión social. La formalización se conforma a partir de la cogestión entre municipio-cooperativa para la operación de PSCM.

Se espera que los indicadores constituyan una guía para profundizar en el diagnóstico y valorización de los reciclables como parte de los sistemas de gestión de residuos sólidos urbanos aplicados en modelos de cogestión de PSCM, a favor de una transición a una economía circular inclusiva. A su vez, se espera aportar un diagnóstico situado de la ciudad de Mar del Plata que contribuya a evaluar la implementación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) localmente y a delinear las intervenciones en materia de política pública municipal.

2. Metodología

2.1 El caso de estudio

De acuerdo con la clasificación de Vapñarsky y Gorojovsky (1990), Mar del Plata constituye una aglomeración de tamaño intermedio mayor, siendo la ciudad cabecera del partido de General Pueyrredon, provincia de Buenos Aires (**Figura 1**). De acuerdo con los datos censales del 2022, el partido de General Pueyrredon posee 682 605 habitantes y la ciudad cabecera reúne más del 90 % de la población urbana.

Mar del Plata es una ciudad turística y concentra actividades industriales, comerciales y de servicios, así como primarias. En marzo del 2012 fue elegida para participar en el Programa ICES del BID, lo cual le ha permitido contar con un diagnóstico general en términos de sustentabilidad construido a partir de la evaluación de indicadores en tres dimensiones: i) ambiental y de cambio climático, ii) urbana y fiscal y, iii) gobierno. La gestión de residuos sólidos involucra siete indicadores en la dimensión ambiental y cambio climático dentro de este diagnóstico. Asimismo, en el 2019 el Municipio de General Pueyrredon se incorpora a la Red de Ciudades por el Pacto Global para alcanzar objetivos previstos en la Agenda 2030.

En relación con la gestión de RSU, tanto el partido de General Pueyrredon, como la ciudad de Mar del Plata, presentan diferentes etapas que evidencian diversas problemáticas asociadas a



la gestión de residuos, destacándose las vinculadas con la localización del predio de disposición final (Bengoa *et al.*, 2005). En relación con la valorización, desde el 2004, cuenta con antecedentes para implementar proyectos que incorporan los reciclables de manera cogestionada entre el municipio y una cooperativa de recuperadores como parte de su sistema sociotécnico de gestión de residuos sólidos urbanos. A partir del año 2012 se efectúa la readecuación de la PSCM con financiamiento del BID como parte de ICES y de manera ininterrumpida el CF, caracterizado en trabajos previos (González Insua, 2019; 2020; 2021).

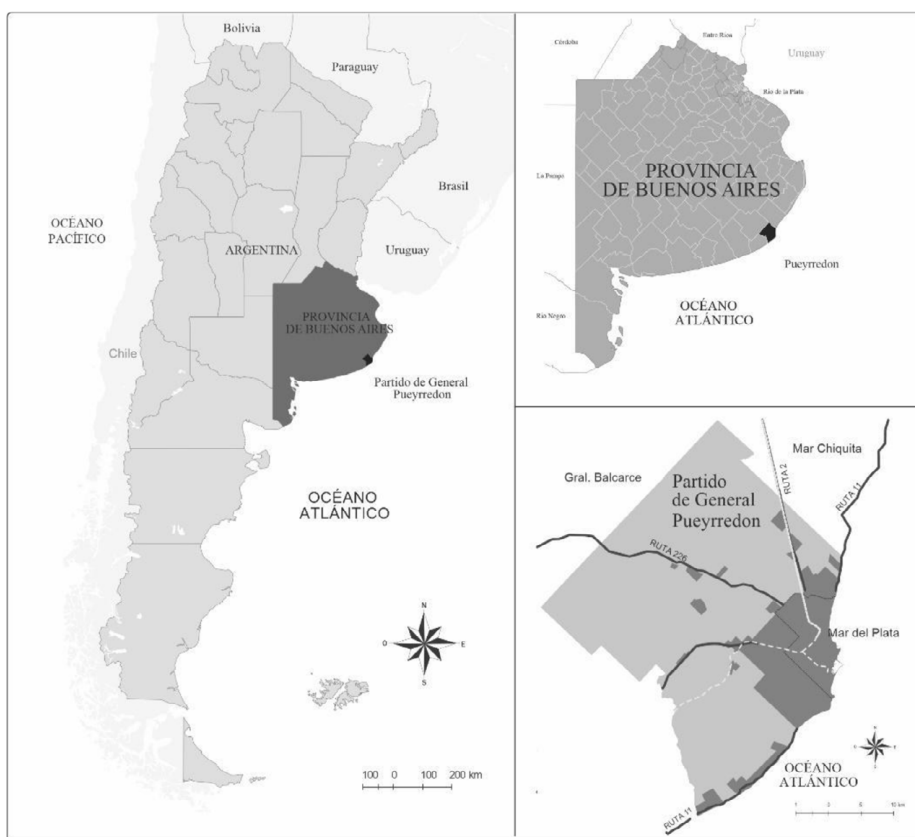


Figura 1. Localización del Partido de General Pueyrredon y la ciudad de Mar del Plata

Figure 1. Location of General Pueyrredon District and Mar del Plata city.

2.2 Abordaje metodológico de la propuesta

El punto de partida para la elaboración de la propuesta metodológica es el abordaje de la complejidad (García, 2006) del CF en términos urbanos desde un enfoque sistémico e integrador. Esta propuesta de organización permite concebir el CF como un sistema abierto que guarda



relaciones con factores externos y, al mismo tiempo, permite articular procesos heterogéneos con escalas temporales y espaciales diversas. De esta manera, se abordan las dimensiones política, económica, social y ecológica que constituyen la sustentabilidad (Guimarães, 2003) desde diferentes perspectivas disciplinares. Cada dimensión se presenta como un recorte que responde a cuestionamientos relevantes propios de las disciplinas que intervienen en el análisis de cada dimensión. En el **Cuadro 1** se presentan las dimensiones de la sustentabilidad, la perspectiva teórica desde donde se aborda y preguntas clave que guían el abordaje en cada dimensión, y se referencian los resultados previos en el análisis de cada una de ellas.

Cuadro 1. Dimensiones de la sustentabilidad. Perspectivas teóricas y preguntas clave en el abordaje de sistemas complejos al CF de valorización de reciclables. Estudios previos

Table 1. Dimensions of Sustainability. Theoretical perspectives and key questions in the approach from complex systems to CF for the recovery of recyclables. Previous studies

Dimensión	Perspectiva teórica	Preguntas disparadoras	Resultados previos
Dimensión política	Gestión integrada de residuos (ISWA) Policy Drivers	¿Cuáles son los conductores que determinan las prioridades en la implementación de la ENGIRSU en Argentina y la GIRSU en el partido de General Pueyrredon y cómo se problematiza la valorización de reciclables dentro de estas? ¿Cómo se constituye la estructura física de GIRSU y el CF como componente operativo del sistema sociotécnico de provisión de servicio?	González Insua (2020)
Dimensión económica	Cadena de valor (CDV)	¿Cómo se constituye la CDV de reciclables? ¿Cuáles procesos de agregado de valor se realizan en el contexto local? ¿Cómo se posiciona el CF en la CDV? ¿Cómo se ejerce la gobernanza de la cadena? ¿Cómo se ejerce la gobernanza en el CF?	González Insua (2021)
Dimensión social	Constructivismo social de la tecnología Análisis sociotécnico	¿Cómo es el proceso de conformación y consolidación de la Cooperativa CURA Ltda.? ¿Cuáles son los grupos sociales relevantes en relación con CF? ¿Cómo se construye la situación-problema del CF en relación con el funcionamiento/no funcionamiento del circuito?	González Insua (2019)
Dimensión ecológica	Economía ecológica	¿Cuál es la relación entre el consumo de recursos que efectúa la comunidad localizada y el impacto que ejerce la valorización de reciclables bajo el CF en términos biofísicos	Gareis <i>et al.</i> (2016)

Si bien cada dimensión se aborda con una metodología específica, las etapas generales se sintetizan de la siguiente manera: i) una primera etapa exploratoria y de análisis de antecedentes, recopilación de datos secundarios e identificación de actores relevantes, ii) una etapa de observación participante con diversos actores importantes; iii) una tercera etapa de entrevistas semiestructuradas; iv) una etapa de triangulación e integración de información de cada



subsistema analizado y v) una quinta etapa de articulación, integración y desarrollo de una matriz de indicadores integrados.

3. Resultados y discusión

La propuesta metodológica para la evaluación de la sustentabilidad a partir de indicadores involucra, en primer lugar, la conceptualización y definición de criterios generales implicados en cada una de las dimensiones consideradas. Posteriormente, se presenta el desarrollo de una estrategia de integración a partir de la conceptualización y definición de indicadores, que es el objetivo principal de este artículo. Por último, se avanza en la aplicación al caso de referencia, la ciudad de Mar del Plata.

3.1 Las dimensiones de la sustentabilidad en el circuito de valorización de reciclables

3.1.1 Dimensión política

La dimensión política concibe la valorización como política pública, es decir, como el conjunto de tomas de posición, tácitas o explícitas, de diferentes agencias e instancias del aparato estatal encargadas de orientar una modalidad de implementación del sistema de gestión de residuos y como tal, al CF como parte de la implementación de la ENGIRSU en la localidad (González Insua, 2019). De esta manera, hace referencia a la complementariedad entre la política pública y la eficiencia en la implementación de los elementos físicos del sistema. La perspectiva de los conductores políticos (Wilson, 2007) permite analizar cómo se problematiza, desde el Estado, la gestión de los residuos y la valorización de los reciclables como componente de esta. En complemento, el marco de *Integrated Solid Waste Management* (ISWM) focaliza en los elementos físicos y de gobernanza del sistema (Wilson et al., 2013) al proporcionar una estructura para analizar y evaluar la gestión de residuos sólidos existente y la valorización como componente del sistema de provisión del servicio.

Para esta dimensión es importante plantear una serie de indicadores que apunten a evaluar el funcionamiento en consonancia con los conductores políticos que rigen la implementación en lo local y a la eficiencia de la estructura física del sistema GIRSU (González Insua, 2020). Los indicadores debieran agruparse en torno a los siguientes conductores políticos: generación de residuos (G), salud pública (S. P.), protección ambiental (P. A.), valorización en relación con la eficiencia de la infraestructura (V), valorización en relación con la inclusión social (V. I. S.) y valoración de reciclables en relación con la administración de recursos municipales (V. A. R.).

3.1.2 Dimensión económica

La dimensión económica aborda la valorización de materiales reciclables como un recurso económico en el ámbito local del CF. En este sentido, resulta clave evaluar la relación entre la



cadena de servicios de higiene y salud pública y la CDV de materiales reciclables en términos de: i) articulación, ii) poder y control, iii) flujos de materiales, iv) procesos de agregado de valor, entre otros (González Insua, 2021). Esta dimensión contiene el posicionamiento de CF en la CDV, al identificar la constitución de la cadena y los procesos de agregado de valor que se efectúan en la dimensión local, así como la gobernanza en la cadena. En esta instancia, para la construcción de indicadores es necesario considerar: i) el posicionamiento del CF y, en el caso de Mar del Plata, de la cooperativa que lo integra dentro de la cadena local; ii) los procesos de agregado de valor que efectúa la cooperativa; iii) las barreras y restricciones y, iv) la distribución de poder y control el interior del circuito y a lo largo de la cadena. Estos aspectos permiten establecer la posibilidad de fortalecimiento y escalamiento en la cadena por parte del CF y de los procesos de agregado de valor en la dimensión local.

3.1.3 Dimensión social

La dimensión social se relaciona con los procesos socio organizativos que ocurren en torno al circuito, entendido como tecnología de valorización de reciclables. Esta resulta de una trama compleja de relaciones sociales, disputas, presiones, resistencias, negociaciones, controversias y convergencias que dan forma al ensamble sociotécnico heterogéneo, en donde intervienen actores sociales, conocimientos y artefactos materiales (Thomas y Fressoli, 2009). Implica analizar el funcionamiento (Thomas, 2008) de la PSCM bajo el formato de cogestión de municipio-cooperativa, al identificar el proceso de conformación y consolidación, los grupos sociales relevantes (GSR) y construir la situación-problema del CF en relación con su funcionamiento⁷ para un corte temporal determinado.

El abordaje de la dimensión social implica una articulación con la perspectiva constructivista desde el enfoque sociotécnico. Esta articulación se considera clave para captar la multidimensionalidad en el estudio del CF. En primera instancia, conviene abordar el proceso de conformación del circuito como estrategia de inclusión social a partir de la trayectoria sociotécnica, al recuperar el recorrido histórico y el ordenamiento de las relaciones entre los elementos en secuencias temporales, cuyo punto de partida es la conformación de la cooperativa y al focalizar la relación entre los principales GRS involucrados en el proceso. Esto permite efectuar una caracterización para elaborar una explicación sociotécnica acerca del funcionamiento/no funcionamiento de la cogestión de la PSCM en Mar del Plata. Desde esta dimensión, el CF es entendido como una tecnología organizacional compleja destinada tanto a la preservación ambiental como a la inclusión sociolaboral a través del cooperativismo.

⁷ El enfoque sociotécnico plantea el análisis y desarrollo de las tecnologías como producto de negociaciones entre actores, objetos y procesos, de carácter situado y complejo desde un punto de vista no lineal (Thomas *et al.*, 2012). De esta manera, cada GSR que participa de la construcción o utilización de esa tecnología tiene una interpretación de los problemas/soluciones (Pinch y Bijker, 2008). Así, el funcionamiento/no funcionamiento de una tecnología o regulación es una contingencia que se construye social, tecnológica, política y culturalmente; es una relación y es resultado de un proceso de construcción sociotécnica en el cual intervienen elementos heterogéneos: sistemas, conocimientos, regulaciones, materiales, financiamiento, prestaciones, etc. (Bijker, 1995).



3.1.4 Dimensión ecológica

La dimensión ecológica relaciona, en términos biofísicos, el impacto que ejerce el CF en la preservación de la integridad de los procesos naturales que garantizan los flujos de energía y materiales, así como la preservación de la biodiversidad y los recursos naturales. Desde una perspectiva situada en la economía ecológica, la dimensión analiza la relación entre el consumo de recursos de una comunidad localizada y el impacto que ejerce la valorización de reciclables bajo el CF en términos biofísicos, como pueden ser las subhuellas de papel y la de residuos (Gareis *et al.*, 2016).

3.1.5 Integración de las dimensiones

La integración de las dimensiones anteriores en la construcción de indicadores se realiza con el objetivo de abordar sus interrelaciones para detectar puntos críticos en el CF, así como facilitar la comparabilidad periódica. En este caso, se toma como referencia el conjunto de indicadores propuesto por Jaligot *et al.* (2016), quienes abordan desafíos técnicos y socioeconómicos en la integración de los sistemas de gestión con la CDV de polímeros reciclables en otros contextos. Para este estudio, en particular, se requieren adecuaciones relacionadas con el contexto y el acceso a la información. De esta manera, se definen los indicadores que contemplan las diferentes dimensiones involucradas en el concepto de sustentabilidad y se ajustan a la realidad situada de una ciudad intermedia argentina bajo una metodología cualitativa con tres rangos de evaluación a modo de semáforo.

3.2 Propuesta metodológica

La propuesta metodológica se sostiene en la integración del circuito, como sistema socio-técnico de gestión de RSU reciclables, y la CDV, con las dimensiones de la sustentabilidad. Para ello se asumen los siguientes indicadores: i) acceso a información económica, ii) conocimiento técnico, iii) balance de poder, iv) nivel de organización, v) diversidad de socios comerciales, vi) resiliencia, vii) calidad del material, viii) suministro de material, ix) ganancias netas, x) capacidad de producción, xi) competitividad, xii) inserción laboral de recuperadores, xiii) amplitud de la cadena, xiv) tenencia de tierra, xv) separación en origen, xvi) acceso a financiamiento, xvii) habilidades de negocio y xviii) optimización de circuitos de recolección. La adaptación del set de indicadores propuesto se presenta en el **Cuadro 2**. Posteriormente, se presenta la metodología cualitativa (de semáforo) para definir las categorías en cada caso (**Cuadro 3**).



Cuadro 2. Adaptación de los indicadores al contexto local
Table 2. Adaptation of indicators to the local context

Indicadores (Jaligot <i>et al.</i> , 2016)	Indicadores adaptados al caso de estudio
Transferencia de información económica Acceso a información económica, como los precios actuales del mercado y las fluctuaciones de estos.	Acceso a la información económica Acceso a información económica, como los precios actuales del mercado y las fluctuaciones de estos.
Conocimiento técnico El nivel de comprensión de los estándares de calidad y las acciones requeridas para lograr dichos estándares.	Conocimiento técnico El nivel de comprensión de los estándares de calidad y las acciones requeridas para lograr dichos estándares.
Balance de poder Nivel relativo de poder entre los actores ascendentes y descendentes dentro de la CDV, y entre los actores de la CDV y sus socios comerciales externos.	Balance de poder Nivel relativo de poder entre los actores del CF, ascendentes y descendentes dentro de la CDV.
Cooperación horizontal La relación entre las diferentes empresas que actúan en el mismo eslabón de la CDV, en términos de intercambio de información, capacidades de inversión y coordinación de habilidades. La cooperación fomenta el poder de negociación.	Nivel de organización Se parte de las definiciones de Terraza y Sturzenegger (2010) para el análisis de las organizaciones de recuperadores en Latinoamérica, ajustada al modelo semáforo dependiendo el grado de organización.
Diversidad de socios comerciales La gama de socios determina el alcance de la red y el potencial de un actor de la cadena de valor para expandir su negocio.	Diversidad de socios comerciales La diversidad de socios determina el alcance y el potencial de un actor de la CDV. En este sentido y debido a cómo se constituye la cadena, se ajusta al tipo y cantidad de actores con los que comercializa hacia arriba o abajo de la cadena.
Resiliencia La capacidad de los actores en un paso particular de la cadena de valor para sobrevivir a las fluctuaciones de la demanda y los precios del mercado y para hacer frente a estándares ambientales y de calidad más estrictos.	Resiliencia La capacidad de la cooperativa para afrontar las fluctuaciones del ingreso de materiales, la demanda y los precios del mercado.
Calidad de material La posibilidad de agregado de valor y el ingreso a los mercados de venta dependen de la calidad del material.	Calidad de material Calidad de material en relación con la tasa de recuperación. Refiere al ingreso de materiales a ser separados y clasificados respecto del material recuperado. Refleja el rendimiento de la PSCM.
Suministro de material La cantidad de material recolectado por los recolectores y las acciones requeridas para optimizar la distribución del material dentro de la comunidad.	Suministro de material La cantidad de material ingresado a la PSCM y clasificado por la cooperativa en relación con la capacidad operativa.
Ganancias netas Los ingresos netos de cada actor en la cadena de valor deben ser positivos, y los ingresos por ventas cubren los costos de capital y operativos.	Ganancias netas Los ingresos de los miembros de la cooperativa deben ser mayores al salario mínimo vital y móvil (anualmente) y deben cumplir simbólicamente los costos de capital y operativos.



Indicadores (Jaligot <i>et al.</i> , 2016)	Indicadores adaptados al caso de estudio
Capacidad de producción La cantidad de material que puede ser valorizado en un período de tiempo limitado. Depende tanto de las limitaciones técnicas como de las limitaciones sociales impuestas por las tradiciones y las condiciones de trabajo.	Capacidad de producción La cantidad de material que puede ser valorizado en un periodo de tiempo limitado. Depende tanto de las limitaciones técnicas como de las limitaciones sociales impuestas por las tradiciones y las condiciones de trabajo. Se mide en relación con la capacidad técnica de la PSCM. Teniendo en cuenta la capacidad operativa.
Competitividad La capacidad de una CDV en particular para competir en mercados locales e internacionales.	Competitividad Posicionamiento de la cooperativa en relación con los actores de la CDV a nivel local.
Amplitud en la cadena La valorización de los residuos dentro de una CDV particular es más completa cuanto más se acerca a la fabricación de productos finales de alto valor.	Amplitud en la cadena La valorización de los residuos dentro de una CDV particular es más completa cuanto más se acerca a la fabricación de productos finales de alto valor. Se mide en relación con los procesos que abarca.
Tenencia de la tierra La tenencia de la tenencia de la tierra brinda estabilidad en la CDV y permite a los actores tener respaldo para los préstamos financieros e inversiones.	Tenencia de la tierra La tenencia de la tenencia de la tierra brinda estabilidad en la CDV y permite a los actores tener respaldo para los préstamos financieros e inversiones. Se toma en relación con la propiedad de tierra, tecnología y capital para invertir.
Registro formal La integración del sector informal requiere un sistema para facilitar y fomentar el registro y el reconocimiento como negocios legales y que pagan impuestos. Este es un paso importante para extender los regímenes de control ambiental y de salud y seguridad.	Inserción laboral de recuperadores Se establece en relación con la cantidad de recuperadores que realizan las tareas de separación, clasificación y acopio (o demás procesos de agregado de valor) en relación con la capacidad de incorporación de la PSCM.
Acceso a financiamiento Acceso a financiamiento para necesidades de capital de trabajo o para inversión. Financiamiento directo a través de subvenciones u otros subsidios, o acceso a préstamos de bancos o microfinanzas. También podría incluir contribuciones de productores de productos bajo la responsabilidad ampliada del productor.	Acceso a financiamiento Acceso a financiamiento para necesidades de capital de trabajo o para inversión. Financiamiento directo a través de subvenciones u otros subsidios, o acceso a préstamos de bancos o microfinanzas.
Habilidades de negocio Facilita las negociaciones contractuales con las autoridades locales, otros actores de la cadena de valor, las empresas de reciclaje y los productores de productos.	Habilidades de negocio Facilita las negociaciones contractuales con las autoridades locales, otros actores de la cadena de valor, las empresas de reciclaje y los productores de productos.
Separación en origen La separación de los residuos por el generador de residuos mejora la calidad del material diferenciando los orgánicos húmedos de los reciclables secos y eliminando la contaminación cruzada.	Separación en la fuente La separación de los residuos por el generador de residuos mejora la calidad del material diferenciando los orgánicos húmedos de los reciclables secos y eliminando la contaminación cruzada. Se mide en relación con el porcentaje de separación en la fuente.



Indicadores (Jaligot <i>et al.</i> , 2016)	Indicadores adaptados al caso de estudio
Optimización del sistema de recolección Un sistema organizado de recolección donde el material se recolecta a intervalos regulares y los pagos se realizan directamente al negocio de recolección.	Optimización del sistema de recolección Hace referencia al cumplimiento, establecimiento y rendimiento del sistema de recolección del CF

Cuadro 3. Metodología semáforo aplicada al Circuito Formal de valorización de reciclables (CF)

Table 3. Traffic light methodology applied to the Formal Circuit for the Recovery of Recyclables (FC)

1	Acceso a información económica	No hay acceso a información local/nacional. Acceso medio a información local. Hay información abierta sobre precios en términos locales y nacionales.
2	Conocimiento técnico	No hay comprensión de estándares de calidad. Comprensión de estándares de calidad hacia arriba CDV. Comprensión de estándares de calidad hacia arriba y hacia abajo de la CDV.
3	Balance de poder	Tiene control y poder en el CF. Tiene poder dentro del CF y hacia arriba de la cadena. Tiene poder hacia arriba y hacia abajo de la cadena.
4	Nivel de organización	Primer nivel. Organización incipiente. Bajo grado de cooperación horizontal. Segundo nivel. Mediano grado de cooperación horizontal. Agrupación de organizaciones de primer nivel/ incipiente integración al sistema formal de gestión de residuos. Tercer nivel. Alto grado de cooperación horizontal. Organizaciones integradas al sistema de gestión remuneradas por la prestación de servicios/Integran organizaciones nacionales que inciden en la formulación de políticas a nivel local, así como nacional.
5	Diversidad de socios comerciales	Comercialización bajo monopolio. Hacia arriba de la cadena. Comercialización con diversos actores hacia arriba de la cadena (competencia de precios y condiciones de entrega). Comercialización hacia debajo de la cadena por material reciclable.
6	Resiliencia	Baja. Media. Alta.
7	Calidad de material	Baja. Menor de 15 %. Media. Menor de 35 %. Alta. Mayor de 35 %.
8	Suministro de material	Baja. Menor de 100. Media. Menor de 200. Alta. Entre 200 y 300.
9	Ganancias netas	Baja. No cubre salario mínimo vital y móvil anualmente. Media. Supera salario mínimo vital y móvil. Alta. Supera el salario mínimo vital y móvil y cubre simbólicamente costos de capital y operativos.
10	Capacidad de producción	Baja. Menor del 33 % de capacidad operativa. Media. Entre 33 % y 66 %. Alta. Supera el 66 %.



11	Competitividad	Baja. Media. Alta.
12	Inserción laboral de recuperadores	Baja. Menor de 33 %. Media. Entre el 33 % y el 66 %. Alta. Mayor del 66 %.
13	Amplitud de la cadena	Baja. Abarca el 1 eslabón. Separación y clasificación. Media. Abarca procesos hacia arriba de la cadena. Alta. Abarca hacia arriba y hacia debajo de la cadena.
14	Tenencia de tierra	Baja. No posee titularidad de tierra ni maquinaria. Media. Posee infraestructura en maquinarias, pero no propiedad de tierra. Alta. Propiedad de tierra, maquinaria y capital de inversión.
15	Separación en origen	Baja. Menor al 40 % separa en origen. Media. Entre el 40 % y 80 % separa en origen. Alta. Más del 80 % de la población separa en origen. Con base en los objetivos del BID.
16	Acceso a financiamiento	Bajo Medio. Alto.
17	Habilidades comerciales y de negociación	Bajas. Medias. Altas.
18	Optimización de circuitos de recolección	Baja. Media. Alta.

3.3 Aplicaciones al caso de Mar del Plata

En el abordaje de la dimensión política se identifica que la protección ambiental actúa históricamente en conjunto con la presión pública siendo los principales conductores que definen la locación de los predios de disposición final en el partido. En el tratamiento y disposición final de residuos se diferencian cuatro etapas: la primera corresponde a los botaderos a cielo abierto, una segunda se refiere al vaciadero municipal, una tercera en la que se depositan los residuos en rellenos sanitarios y una cuarta etapa en la que se pone en marcha el Plan GIRSU en el ámbito local. La estructura física, que se aplica en esta última etapa, se evalúa a partir de 25 indicadores vinculados a los conductores políticos (González Insua, 2019), los cuales dan cuenta de la situación en dos gestiones políticas correspondientes a los años 2010 y 2015. La gestión de los residuos refleja una baja separación en origen manifiesta en la baja reducción (8.25 %) de la fracción de húmedos entre los días de recolección de bolsa verde, una baja tasa de recuperación de reciclables en la planta de separación y clasificación (6.73 %), una capacidad ociosa de la planta de separación del 76 %, entre otras cuestiones.

A su vez, con respecto a la valorización como estrategia de inclusión social, se determina que el porcentaje de recuperadores insertos en el esquema operativo es del 15 % de la capacidad de la planta. De lo mencionado anteriormente y del análisis de los 25 indicadores, se desprende



que el CF presentan una baja eficacia en relación con la protección ambiental en tanto la reducción de materiales enviados al relleno sanitario como disposición final. A esto se suman las debilidades respecto a la inclusión social de los recuperadores y de la administración de recursos económicos.

Por otro lado, en el análisis de la CDV, la dimensión local concentra los procesos “hacia arriba” de la cadena que representan los eslabones de separación en origen, recolección y traslado, acopio y acondicionamiento. Estas actividades implican bajo control y poder dentro de la cadena y constituyen los tres eslabones con menor valor agregado en su interior.

Sin embargo, el partido de General Pueyrredon constituye más de la mitad de la comercialización de la provincia de Buenos Aires⁸ en el primer eslabón a la formalización de la valorización. En la ciudad de Mar del Plata se identifican entre 40 y 60 establecimientos de diversas dimensiones, siendo dentro de ellas dos acopiadoras mixtas, una Gran Acopiadora de metales, una Gran Acopiadora de PET y PEAD y una Gran Acopiadora Mixta.

Estas últimas concentran el poder y control en la dimensión local a partir de la capacidad de acopio, control en la logística de los materiales, capacidad financiera y capacidad tecnológica. Finalmente, el posicionamiento de la cooperativa que integra el CF, bajo el esquema sociotécnico analizado y en cogestión de la planta de separación y clasificación de materiales, se posiciona como un acopiador dentro de los 23 acopiadores locales. Sin embargo, presenta condiciones sociotécnicas ampliamente diferenciadas en relación con la tecnología, componentes operativos y esquemas de trabajo en comparación con los demás actores que se posicionan en el mismo eslabón. En este sentido, la cooperativa como actor y nexo vinculante entre el sistema de gestión de RSU y la cadena de valor se encuentra posicionada como un eslabón débil dentro de la cadena, así como hacia el interior del CF. Debido a esto, presenta limitadas las posibilidades de fortalecimiento y escalamiento tanto económico como social.

En cuanto a la dimensión social, se identifican tres etapas que responden a dinámicas sociotécnicas diferenciadas: i) la primera, a partir del primer censo y conformación de la cooperativa en el año 2004; ii) la segunda, surge de la actividad de la planta de separación y clasificación y presenta diferentes conflictos en relación con las adecuaciones de esta como tecnología de procesamiento de RSU reciclables y iii) la tercera, con la adecuación y reapertura de la planta a partir del 2012, en conjunto con la inauguración del relleno sanitario y la implementación del Plan de separación de residuos en origen, dando inicio al sistema socio-técnico que determina el CF analizado.

En relación con el funcionamiento, entendido como un proceso de construcción continua, debido a lo analizado anteriormente, se puede concluir que el CF se define como una tecnología de organización que opera en el período 2012-2015 y está lejos de estabilizarse, por lo que requiere de ajustes. Estos permitirían construir nuevas y diversas formas de adecuación que contribuyan, en primera instancia, a la solvencia económica de la cooperativa y, en segunda instancia, al funcionamiento del CF. En esta etapa se detectan tecnologías de organización que pueden ser definidas como nudos críticos y dentro de ellos los principales resultan el Plan de separación de residuos y su estrategia de comunicación y educación ambiental, y el circuito de grandes generadores.

8 Datos obtenidos del Registro de Comercializadores de Materiales a Reciclar de la AFIP para el año 2015 en entrevista personal.



En relación con la valorización analizada a través de indicadores biofísicos como la subhuella de residuos y subhuella de papel y cartón (Gareis *et al.*, 2016) se establece una relación entre la generación de residuos y el consumo de la población y la valorización de reciclables efectuada por el CF. La incidencia del CF representa una reducción de 0.016 hectáreas productivas en el partido; es decir, se redujo un 0.24 % la subhuella de residuos para la población de General Pueyrredon con turistas y 0.28 % para la población permanente. En cuanto al consumo de papel y cartón, la demanda anual para el 2015 resulta de 13 145.23 hectáreas de suelo productivo para cubrir la demanda de la población de General Pueyrredon y 15 137.09 hectáreas de suelo productivo si se toma en cuenta la población del partido con la turista. El CF recuperó 703 394 kg de papel y cartón en el período analizado, que en términos de hectáreas productivas equivale a una reducción de 1.3 % del valor de la subhuella de papel y cartón, o un equivalente a 249.62 hectáreas productivas. Los alcances de los valores obtenidos, si bien parecen en primera instancia poco significativos, en un contexto comparativo de carácter quinquenal, podrían resultar muy valiosos en relación con cuantificar la incidencia del CF en la dimensión ecológica de la sustentabilidad.

La integración de las dimensiones analizadas y la evaluación del CF a partir de la metodología planteada se visualiza desde el diagrama de radar (Figura 2). Las situaciones más positivas se presentan en color verde, cuyos indicadores corresponden a la resiliencia (6), la tenencia de la tierra (14) y el acceso al financiamiento (16). No obstante, estos tres indicadores dan cuenta de la situación del circuito como unidad. En ese sentido, hacia el interior del circuito, este presenta condiciones opuestas, como son dinámicas de poder y control fuertes por parte de dos actores relevantes, dejando a la cooperativa con muy bajo poder y control.

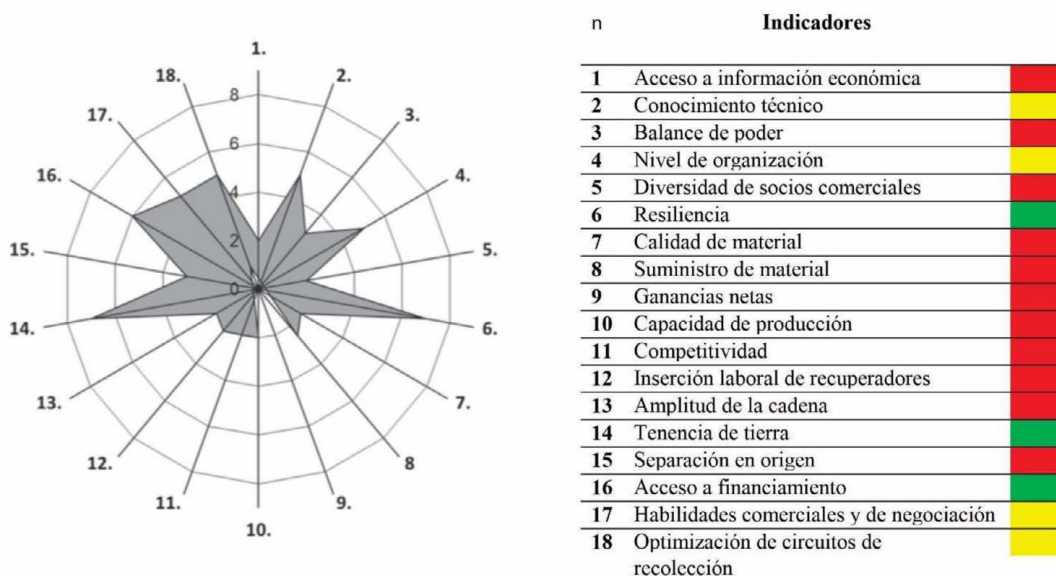


Figura 2. Diagrama de radar aplicado al CF para el año 2015

Figure 2. Radar diagram applied to FC for the year 2015



Dentro de los indicadores que se presentan en amarillo se puede establecer una diferenciación entre el Conocimiento Técnico (2) y el Nivel de Organización (4). El grado de conocimiento hacia dentro del circuito es alto en términos de conocimiento técnico y *know how* de la actividad de separación y clasificación. No obstante, el impacto que genera en CF en la dimensión local se evalúa como bajo debido a la baja integración entre los actores que lo componen. Una situación semejante se presenta en relación con el nivel de organización. Por otro lado, con respecto a las habilidades comerciales y de negociación (17), si bien la municipalidad cuenta con plenas funciones en relación con las operaciones técnicas que gestión de residuos, se evidencia baja incidencia sobre los procesos de agregado de valor que se desarrollan en el contexto local, los cuales cuentan con un alto nivel de informalidad y un alto control y poder por parte de acopiadores locales.

Lo mencionado anteriormente se evidencia en el indicador optimización de circuitos de recolección (18) en donde circuitos específicos de recolección de una corriente de material como el *circuito de blancos y cartones* resulta disperso en el territorio y con bajo rendimiento en términos de toneladas recuperadas, o como el circuito de grandes generadores que, a la fecha de la evaluación y contando con normativa para tal fin, no es implementado debido al bajo nivel de acuerdo con los grandes generadores.

Finalmente, dentro de los indicadores en rojo, que evidencian las situaciones más críticas se pueden diferenciar, por un lado, la separación en origen (15), la inserción laboral de recuperadores (12), la capacidad de producción (10), el suministro de material (8) y la calidad de material (7). Estos indicadores, en mayor o menor medida, evidencian la inadecuación del CF como una tecnología de organización con el objetivo de inclusión social de recuperadores. Por otro lado, indicadores como el acceso a información económica (1), el balance de poder y control a nivel local y global (3) y la diversidad de socios comerciales (5), dan cuenta de la complejidad de la cadena de valor en toda su extensión y de la escasa información y formalización de esta a escala local y regional.

4. Conclusiones

El desarrollo de indicadores se ha convertido en una tarea clave de los Gobiernos para diagnosticar el estado de situación y generar propuestas tendientes a alcanzar la sustentabilidad en distintos ámbitos. Las ciudades intermedias, en este sentido, tienen la posibilidad de llevar a cabo proyectos de desarrollo territorial sostenibles (Manzano y Velázquez, 2015) y, de ahí la gran relevancia de desarrollar indicadores que permitan abordar la multidimensionalidad, la cual implica la valorización de reciclables en relación con la sustentabilidad urbana. En este sentido, la perspectiva metodológica desarrollada y presentada en este trabajo permite evaluar esta multidimensionalidad de manera sincrónica atendiendo, a su vez, a los procesos diacrónicos que se suceden en el territorio.

Los beneficios de la aplicación de indicadores son múltiples. Por ejemplo, se puede mencionar que apoyan el proceso de planificación y de formulación de políticas de mediano y largo



plazo, posibilitan la detección de procesos en los cuales existen problemas de gestión, facilitan la readecuación de cursos de acción, contribuyen a generar mayores niveles de transparencia respecto de las políticas implementadas, entre otros. No obstante, la aplicación en ocasiones se enfrenta con algunas dificultades como la ausencia o carencia de datos, su comparabilidad, dispersión, escala en la que fueron construidos los indicadores, por mencionar algunas.

A lo anterior se suma el desafío de incorporar al enfoque técnico-científico de construcción de indicadores, instancias participativas en pos de coconstruir soluciones consensuadas con los propios actores en juego. Más allá de las dificultades citadas, la propuesta metodológica permite avanzar en la evaluación de la sustentabilidad atendiendo a la complejidad de la valorización en los contextos situados. Si bien se prevé la replicabilidad de esta metodología, contemplar cada caso como una realidad sociohistóricamente situada posibilita trabajar de forma colectiva a fin de encontrar herramientas y tecnologías que den respuesta a una problemática común, de manera que el trabajo en conjunto permita desarrollar mejores soluciones, más eficientes y suficientemente adecuadas a los destinatarios.

De esta manera, el desarrollo de indicadores que se presenta es factible de transferirse a ciudades intermedias incorporando ajustes que surjan de la propia realidad. Sin embargo, la perspectiva integral propuesta contribuye a evaluar las diversas tipologías de asociación entre cooperativas y entes reguladores municipales en el proceso de implementación de la ENGIR-SU en el país. En ese sentido, facilita la evaluación de la valorización en contextos específicos a partir de las dimensiones política, económica, social y ecológica de la sustentabilidad, así como la generación de una serie de datos para comparar el estado de la cuestión. Esta evaluación y posibilidad de comparación sincrónica resulta muy relevante al acercarse a la etapa final de la ENGIRSU (2005-2025) en Argentina, pues aporta a la detección de puntos críticos situados, que contribuyan al desarrollo de políticas públicas a distintos niveles, locales, regionales y nacionales, en el marco del reciclaje inclusivo y la economía circular inclusiva desde una perspectiva que se enmarque en la sustentabilidad urbana.

Referencias

- Bengoa, G., Ferraro, R. y Massone, H. (2005). *Auditoría Ambiental de antiguo predio de disposición final de residuos domiciliarios de Mar del Plata*. Convenio de transferencia UNMDP/MGP, Mar del Plata.
- Bijker, W. E. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. The MIT Press.
- Carenzo, S., Acevedo, R. y Barbaro, J. (2013). Construyendo oficio: experiencias laborales de integrantes de una Planta Social de Separación en el CEAMSE. *Trabajo y Sociedad Sociología Del Trabajo – Estudios Culturales – Narrativas Sociológicas y Literarias*, 20, 221-238.



- Dizdaroglu, D. (2015). Developing micro-level urban ecosystem indicators for sustainability assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 54, 119-124. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2015.06.004>
- FACCyR (2018). *Informe Situación Actual Federación Argentina de Cartoneros Carreros y Recicladores*. FACCyR-CTEP, Buenos Aires.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos: conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Editorial Gedisa.
- Gareis, C., González Insua, M. y Ferraro, R. (2016). Incidencia de los recuperadores en las subhuellas de RSU y papel y cartón. El caso de Mar del Plata, Argentina. *Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía*, 19, 63-77. <http://ojs.fch.unicen.edu.ar/index.php/revistaestcig/article/view/122/88>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P. y Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy: A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- González Insua, M. (2019). *Elaboración de estrategias de revalorización de materiales provenientes de los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Mar del Plata* [Tesis de Doctorado] Universidad Nacional de Luján, Luján.
- González Insua, M. (2020). La valorización de reciclables en la implementación de la estrategia nacional de gestión integrada de residuos sólidos urbanos. El caso de Mar del Plata, Argentina. *Organizações e Sustentabilidade*, 8(2), 78-102.
- González Insua, M. (2021). Cadena de Valor de materiales reciclables en Mar del Plata: aportes para la gestión sustentable de los Residuos Sólidos Urbanos. *Revista de Estudios Marítimos y Sociales*, 18, 55-90.
- Gutberlet, J., Carenzo, S., Kain, J. H. y Mantovani Martiniano de Azevedo, A. (2017). Waste Picker Organizations and Their Contribution to the Circular Economy: Two Case Studies from a Global South Perspective. *Resources*, 6(4), 52. <https://doi.org/10.3390/resources6040052>
- Gutberlet, J. y Carenzo, S. (2020). Waste Pickers at the Heart of the Circular Economy: A Perspective of Inclusive Recycling from the Global South. *Worldwide Waste*, 3(1). <https://doi.org/10.5334/wwwj.50>
- Guimarães, R. (2003). Tierra de sombras: desafíos de la sustentabilidad y del desarrollo territorial y local ante la globalización corporativa. *CEPAL, Serie Medio Ambiente, División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos*, N 67, 1-62.



- Jaligot, R., Wilson, D. C., Cheeseman, C. R., Shaker, B. y Stretz, J. (2016). Applying value chain analysis to informal sector recycling: A case study of the Zabaleen. *Resources, Conservation and Recycling*, 114, 80-91. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.07.006>
- Kwatra, S., Kumar, A., Sharma, P., Sharma, S. y Singhal, S. (2016). Benchmarking sustainability using indicators: An Indian case study. *Ecological Indicators*, 61, 928-940.
- Manzano, F. A. y Velázquez, G. (2015). La evolución de las ciudades intermedias en la Argentina. *Geo UERJ*, 27, 258-282. <https://doi.org/10.12957/geouerj.2015.18859>
- Marshall, R. E. y Farahbakhsh, K. (2013). Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries. *Waste Management*, 33(4), 988-1003. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.12.023>
- Mayer, A. (2008). Strengths and weaknesses of common sustainability indices for multidimensional systems. *Environ. Int.*, 34 (1), 277-291.
- Mori, K. y Christodoulou, A. (2012). Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). *Environmental Impact Assessment Review*, 32, 94-106.
- PNUMA-CCB AL (Coalición Cierre de Basurales América Latina y el Caribe). (2021). *Coalición para el cierre progresivo de los basurales en América Latina y el Caribe –Informe Línea Base*.
- Pinch, T. J. y Bijker, W. E. (2008). La construcción social de hechos y de artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente. *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*, 1, 9-18.
- Quiroga Rayén, M. (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas*. Serie Manuales, N.º 16. CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/5570>
- SAyDS (2005). *Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos*, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- Scheinberg, A. (2011). *Value Added: Modes of Sustainable Recycling in the Modernisation of Waste Management Systems*. Wageningen University.
- Terraza, H. y Sturzenegger, G. (2010). *Dinámicas de Organización de los Recicladores Informales. Tres casos de estudio en América Latina*. Inter-American Development Bank. <http://dx.doi.org/10.18235/0009891>
- Thomas, H. (2008). Estructuras cerradas vs. Procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. En H. Thomas y A. Buch (Coords.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología* (pp. 217-293). Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.



- Thomas, H., Fressoli, M. y Santos, G. (2012). *Tecnología, Desarrollo y Democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.
- Thomas, H. y Fressoli, M. (2009). En búsqueda de una metodología para investigar tecnologías sociales. En R. Dagnino (Organizador), *Tecnología Social. Ferramenta para construir outra sociedade* (pp. 113-137). Editora Kaco.
- UN (United Nations Division for Sustainable Development) (1992). *United Nations Conference on Environment & Development*. Río de Janeiro, Brasil, 3 al 14 de junio de 1992. Agenda 21.
- Vapnarsky, C. A. y Gorojovsky N. (1990). *El crecimiento urbano en la Argentina*. Grupo Editor Latinoamericano.
- Velis, C. (2017). Waste pickers in Global South: Informal recycling sector in a circular economy era. *Waste Management and Research*, 35, 329-331. <https://doi.org/10.1177/0734242X17702024>
- Wilson, D. C. (2007). Development drivers for waste management. *Waste Management & Research Waste Manage Res*, 25, 198-207. <https://doi.org/10.1177/0734242X07079149>
- Wilson, D. C., Velis, C. A. y Rodic, L. (2013). Integrated Sustainable Waste Management in Developing Countries. *Waste and Resource Management*, 166(WR2), 52-68. <https://doi.org/10.1098/rspa.2014.0071>

