

Autors: Melani Márquez, Alessandro Meluni, Maria Núñez i Gemma Tejedor

Tutors: Albert Cuchí, Elisabet Roca, Didac Ferrer

Tesines Final del Màster en Sostenibilitat

Institut de Sostenibilitat, UPC 2011

Entitat Metropolitana de Medi Ambient



# Una proposta d'enfocament al cicle dels materials d'un sistema

## Anàlisi del metabolisme i la governança i aproximació a la percepció social

Cas d'estudi UPC

Setembre 2011

**Autors:** Melani Márquez, Alessandro Meluni, Maria Núñez i Gemma Tejedor (Màster en sostenibilitat, UPC )

**Paraules claus:** sostenibilitat, cicle materials, residus, gestió, governança, percepció social, sistèmic.

## 1. INTRODUCCIÓ

### 1.1 SITUACIÓ DELS RESIDUS A NIVELL MUNDIAL, ESPANYOL I CATALÀ

L'enorme producció de residus, i les consegüents dificultats per a la seva eliminació, és un problema central de les societats modernes econòmicament i industrialment desenvolupades. És central pel fet d'estar incrustat en la pròpia naturalesa del sistema econòmic de producció i consum de masses, que genera una ingent quantitat de residus i un continu augment d'aquests, amb el consegüent risc per a la salut de les persones, els animals i vegetals i el medi ambient en general. A diferència del que ocorre a la natura (que coexisteixen tots els ecosistemes naturals en equilibri delicat però eficaç i efectiu, degut a que tots els processos de producció i consum són cíclics; concepte anomenat *cradle to cradle*), les nostres societats són bones productores i consumidores, i no obstant això, molt males descomponedores i recicladores. En lloc de societats de producció i consum de masses, podrien qualificar-les com a societats del rebuig (Pardo, 1999).

Es parteix de l'assumpció que un principi de sostenibilitat és la reducció de la generació de residus, ja que el millor residu és el que no es produeix. Per aquest motiu, segons la Directiva Marc Europea (Directiva 2008/98/CE), s'estableix la jerarquia dels residus referida a l'ordre de les accions que es poden dur a terme per a la seva gestió, segons la seva conveniència en considerar els impactes sobre el medi i la societat. Aquesta jerarquia marca com a primera de les opcions a contemplar, la prevenció, seguida de la valorització dels residus, i en última instància, l'eliminació mitjançant el processament o abocament del residu. D'acord amb l'esmentada directiva la societat té una responsabilitat en l'aplicació d'aquests criteris. És per això que la proposta d'estudi es centra específicament en incidir en tots els processos que poden incentivar les actuacions preventives. Remarcar que les mesures preventives poden ser de dues tipologies:

- **Prevenció quantitativa**\_ evitar la producció en origen dels residus i la reutilització de productes, per tal d'allargar-ne la vida útil.
- **Prevenció qualitativa**\_ reducció de la quantitat de substàncies perilloses contingudes en els productes i residus.

### 1.2 CAS D'ESTUDI: UPC

A la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) es va aprovar a l'any 2006 un *Pla de Sostenibilitat* (II Pla UPC sostenible 2015) que a partir de la participació de la comunitat universitària, traçava els eixos estratègics de treball per tal d'encaminar la institució cap a un funcionament més respectuós amb l'entorn i amb un enfocament sostenible en la gestió, la recerca aplicada i l'educació<sup>1</sup>. Un d'aquests eixos estratègics respon al repte de l'entorn "Cicle dels materials, ecodisseny i residus". Per tant, dins d'aquesta universitat si que existeix un marc on poder desenvolupar accions per la reducció dels residus, des del 2006 fins a l'actualitat,

<sup>1</sup> Per a més informació visiteu: <http://www.upc.edu/sostenible2015> (última visita setembre 2011)

però tot i així la majoria de les accions han estat destinades a la implantació de la recollida selectiva en els diversos centres de la UPC. Així doncs els esforços han tendit cap a la millora dels processos, és a dir: reubicació del residu un cop ja s'havia generat. I pel que fa a accions encaminades a la prevenció han estat poques i aïllades com ara: la introducció de criteris de sostenibilitat en diferents contractes de neteja, de les màquines de vènding, etc

Es parteix de la base que per la minimització en el consum i en la generació de residus l'escenari esdevé tan sols una manifestació de la dinàmica d'un sistema. Per tal de poder-hi incidir, cal mirar aquest sistema, comprendre el seu comportament, la seva organització i el seu abast. Cal treballar des de la base, prenent la perspectiva del cicle dels materials, no solament des de la prevenció de residus. L'enfoc en la prevenció equival a observar el funcionament i la naturalesa dels fluxos de materials, identificar qui i com hi està implicat i saber com pensa i perquè.

En aquest context i amb l'interés d'emprar la pròpia universitat com un laboratori on poder desenvolupar projectes transformadors degut a la seva gran complexitat inherent i la necessitat d'aprendre a gestionar els recursos d'una manera diferent mitjançant una perspectiva sistèmica, s'ha realitzat una aproximació àmplia a l'àmbit dels cicles dels materials a la mateixa UPC, en el marc del Pla UPC Sostenible 2015. La investigació<sup>2</sup> ha tingut en compte tres eixos: l'anàlisi i avaluació dels fluxos de materials, l'estudi i anàlisi de la governança dels processos de gestió i l'aproximació a la percepció social dels residus i la seva gestió.

Aquest article està dividit en un apartat d'objectius, un apartat de marc conceptual del qual s'ha partit, una metodologia desglossada en els diferents eixos, un apartat de resultats i discussió i per últim les conclusions.

---

## 2. OBJECTIU

L'objectiu general d'aquesta recerca és realitzar una diagnosi de l'estat actual dels cicles de materials a la UPC des de la perspectiva de la prevenció de residus, tenint en compte les implicacions profundes de la conformació del sistema. De manera que es pretén:

### 1.- Identificar i descriure els aspectes clau que influeixen a l'hora de dissenyar un model organitzatiu integral de gestió dels cicles dels materials.

- 1.1. Caracteritzar els fluxos del metabolisme.
- 1.2. Identificar i avaluar els elements analítics que caracteritzen la governança del sistema de gestió de residus.
- 1.3. Aproximar-se a la percepció social dels residus i la seva gestió.

---

## 3. MARC CONCEPTUAL

Es parteix de la idea que qualsevol institució o sistema d'estudi té la seva pròpia dinàmica en el consum dels materials. El comú denominador de qualsevol sistema d'estudi és que la dinàmica dels cicles de materials que hi esdevenen, estan directament influenciats per almenys dos aspectes: per una banda la pròpia **estructura** del cas d'estudi, ja que implica una determinada forma d'organitzar-se com a sistema, i per tant, organitzar les entrades, circuits de consum, i les sortides dels fluxos. Per una altra banda, la **forma** en que la institució entén l'apropiació d'aquests materials ja que determina el circuit d'aquest flux material a través seu. Qualsevol d'aquests fluxos està orientat no obstant, per una característica singular de cada institució: la seva **activitat**. L'activitat és el mecanisme que regula el metabolisme d'una institució o sistema d'estudi. És un paràmetre categoritzable per entendre bé la dinàmica del sistema pel que fa a nivell quantitat i per saber quin ús ha satisfet els diferents materials, previ a la conversió a residu.

---

<sup>2</sup> La recerca s'ha dut a terme en el marc de la realització del TFM del Màster en Sostenibilitat de la UPC, dels quatre autors, amb la coordinació acadèmica de dos tutors: Albert Cuchí, investigador en edificació sostenible i tancament dels cicles de vida dels materials i l'energia en la construcció i Elisabeth Roca, investigadora en impacte social de les infraestructures i participació social, que han assumit la coordinació acadèmica. En l'etapa inicial, Didac Ferrer, Director de l'Equip Tècnic de l'IS.UPC (del qual els quatre autors han format part), ha coordinat també la investigació.



En aquesta recerca, l'**anàlisi dels fluxos de materials** ens permet caracteritzar el funcionament del metabolisme; l'**estudi de la governança** dels processos de gestió ens aporta la perspectiva estructural i d'organització; finalment l'**aproximació a la percepció social** dels residus i la seva gestió apunta a les formes de pensar presents darrera l'ús dels materials.

Considerem que a partir d'aquestes tres dimensions analítiques és possible apropar-se al coneixement més propi i intrínsec d'una institució. L'aproximació amb la perspectiva unilateral d'una sola d'aquestes dimensions ens oferiria una visió parcial i incompleta de la realitat.

Aquesta recerca està particularment centrada en el concepte de **prevenció** i en els elements d'anàlisi que la componen.

Cada institució pren les seves decisions sobre com gestionar els propis residus, tant per qüestions legals de respecte de les normatives municipals o per la consciència ambiental o la missió de la pròpia organització. Sovint les institucions no tenen capacitat tècnica o simplement no disposen de temps per a la realització d'un diagnòstic del seu estat respecte a la gestió dels residus.

Abans d'iniciar qualsevol acció que intenti reduir l'impacte de la institució sobre el medi cal valorar fins a quin punt es té coneixement de les característiques del sistema relacionades amb l'àmbit d'estudi en qüestió, per tal d'assegurar la sostenibilitat de l'acció al llarg del temps, assegurant-ne l'acceptació per part de la comunitat.

El que es proposa en la present recerca, és un enfocament multidimensional que permet observar el sistema objecte d'estudi abans d'assajar-hi qualsevol modificació. És en aquest sentit que utilitzem el concepte de prevenció, com a la "preparació o disposició que es fa anticipadament per evitar un risc o executar alguna cosa"<sup>3</sup>. Per exemple, en el cas que una institució decideixi engegar un projecte d'aprofitament de la matèria orgànica per a generar adob per a les plantes, proposem el plantejament d'un enfocament sistèmic, a partir de l'anàlisi de les diferents vessants influents: no només el tancament del cicle dels materials, sinó l'acceptació de la comunitat, la facilitat de la comunitat a desenvolupar-ho, la quantitat de producte que es genera, etc. Per tant, és important considerar tant l'**estructura d'organització** del sistema -l'estudi de la xarxa de relació existent dins de les persones que tenen un rol estratègic-, com també les **formes de pensar** de les persones que hi estan relacionades -usuaris, gestors, etc-. Els dos paràmetres ajuden al mateix sistema a entendre de quina forma les propostes centrades en prevenció poden tenir una aplicació real amb resultats exitosos i si poden ser sostenibles en l'eix temporal. Amb aquesta recerca es vol oferir per tant, unes eines analítiques que permetin a institucions i organitzacions públiques diagnosticar la seva situació de partida abans d'emprendre unes decisions en l'àmbit de la gestió dels residus.

---

### 3.1 METABOLISME

El coneixement de la dinàmica interna de generació de residus i la utilitat dels recursos dels que provenen, és a dir, l'ús que satisfan, ens aproxima a la realitat del comportament de consum d'un sistema. D'aquesta manera es poden plantejar accions i objectius encaminats a la prevenció en el consum de materials i la generació de residus.

Per a poder realitzar canvis en un sistema (sobretot canvis culturals i d'hàbits de consum) es precisa comprendre la dinàmica (el com i el perquè) dels diferents mecanismes de funcionament del mateix, amb els que està alineada la comunitat que el forma.

Conèixer la dinàmica del sistema i el seu comportament permet observar quins són els fluxos característics, a nivell quantitatiu, i per tant com aquests influeixen en el consum i la generació de residus. A més es planteja la identificació de *les activitats* (lligades al consum) com a variable que influeix en el sistema, ja que és la que genera el residu, a partir de la satisfacció de la necessitat de consumir. D'aquesta manera també s'identifica qui pren la decisió de consumir els materials i per tant s'identifiquen les responsabilitats (relacionades amb el context o àmbit d'estudi). El resultat desvetlla mecanismes d'incidència, per tal d'influir en la minimització dels fluxos de sortida i actuar en la prevenció en origen.

---

<sup>3</sup> Definició extreta del diccionari de la Real Acadèmia Espanyola (RAE)

### 3.2 GOVERNANÇA

L'anàlisi de la governança del sistema objecte d'estudi ens permet identificar i caracteritzar els elements que defineixen la seva forma i estructura de relacions. És necessari entendre, en relació a la gestió del cicle de materials, quines són les formes de "poder" o de presa de decisió. A partir de les teories de E.Ostrom<sup>4</sup> i altres autors com el M.Hufty<sup>5</sup> es veu com es poden suggerir modificacions de la governança d'una institució per tal que aquesta tingui menys impactes sobre el medi i sigui més representativa de les necessitats de la comunitat que la forma.

Es pretén explicar que en funció del tipus de relacions existents entre els diferents agents implicats en el procés del cicle de materials, el model actual no és necessàriament, el model correcte de funcionament de l'institució.

Es vol mostrar que la subordinació jeràrquica no afavoreix necessàriament un correcte funcionament del sistema. Posant en crisi aquest sistema es poden explorar formes diferents de interrelació de tots els agents implicats. Segon les teories aplicades de autors com E. Ostrom els sistemes complexos necessiten formes de representació institucional en xarxa per a ser més resilents. La força d'un sistema en front a possibles crisi i canvis, es mesura a partir de la seva capacitat de no centralitzar tot el pes en un punt, sinó de distribuir-lo entre els distints actors que treballen conjuntament. Si mirem el sistema des de una lògica de la prevenció cal apuntar cap a models institucionals més resilents i horitzontals.

### 3.3 PERCEPCIÓ SOCIAL

El residu és sobretot un fet social, que representa un valor cultural i social i tècnic diferent segons societats i èpoques<sup>6</sup>. En les societats agràries tradicionals, el concepte de residu no tenia sentit. En la nostra societat del consum de masses<sup>7</sup>, amb una producció constant de novetats (Scanlan, 2005) en canvi, adquireix un paper important.

Per altra banda, la realització efectiva d'un comportament proambiental depèn de dos elements previs: motivació<sup>8</sup> i competència (de Castro, 2006). Així, la competència per a l'acció està relacionada amb les capacitats personals i la percepció d'autoeficàcia (com contribueix la meua acció a l'objectiu), i alhora amb les oportunitats que ofereix el context per al desenvolupament de la conducta. Craig (a Hernández et al., 2006) planteja que mentre que les actituds proambientals no necessàriament deriven en una conducta proambiental, la prevalença d'actituds inconsistents o contràries si limita sensiblement l'acció ambiental positiva.

L'aproximació a la percepció social permet revisar les formes de pensar presents en l'organització dels processos de gestió dels residus. En aquest sentit, l'exploració i anàlisi de les percepcions, visions, perspectives i comportaments de la societat relatius a la generació de residus i els seus models de gestió, enfocant l'estudi a una institució, ens ofereix la perspectiva de valorar les capacitats d'aquestes visions per afrontar canvis cap a models de generació i gestió de residus més sostenibles.

---

4 Ostrom, E. 2005. Understanding Institutional Diversity. Princeton, Princeton University Press

5 Hufty, M. 2008. Una propuesta para concretizar el concepto de gobernanza: El Marco Analítico de la Gobernanza en: Mazurek, H. 2008. Gobernabilidad y gobernanza en los territorios de América Latina. La Paz, Bolivia.

<sup>6</sup> Com diu John Scanlan a "La basura importa" traduït per Laura Rodríguez, "és lícit afirmar que les escombraries ajuden a impulsar certs modes de pensament abstracte i també certes formes d'organitzar la societat? (...) Cal tenir en compte que la societat, (...) es desenvolupa en últim terme com una resposta a aquests residus estranys: les escombraries".

<sup>7</sup> Als Estats Units (societat que representa el paradigma del desenvolupament econòmic) el 99% de les matèries primeres utilitzades en la producció de béns (...) es converteix en residu a les sis setmanes de la seva venda i el 80% de els productes es llencen després d'un sol ús (extret de Pardo, 1999).

<sup>8</sup> Motivació: intenció d'actuar, disposició que es construeix mitjançant la interacció entre les postres actituds personals cap a la qüestió ambiental i la norma socioambiental del nostre context social (de Castro 2006, pg 67).



## 4. METODOLOGIA

En aquest apartat es descriu la metodologia que s'ha dissenyat i construït en cadascun dels eixos que influeixen en l'anàlisi del cicle dels materials: l'estudi del metabolisme, la governança i la percepció social.

### 4.1 METABOLISME

A l'àmbit de l'economia ecològica, s'utilitza el terme **metabolisme** quan es fa una analogia entre la nostra societat (processos de transformació de l'energia i de materials essencials per mantenir la nostra existència) amb els cicles naturals (fent referència a la responsabilitat dels organismes vius de mantenir-se, reproduir-se i créixer). Per analitzar el metabolisme ens hem centrat en els **cicles dels materials**, exactament en l'etapa dels fluxos de materials que circulen per dins del nostre sistema, sense considerar l'origen i la disposició final un cop passen a formar part de l'exterior del nostre sistema.

Per analitzar aquest eix, es proposa una metodologia basada en l'anàlisi dels fluxos dels materials (AFM, d'ara en endavant) però amb un punt en comú a la metodologia *Input – Output*; que és la divisió per activitats econòmiques. Per dur-ho a terme, s'han realitzat 3 fases ben diferenciades:

- **Fase I**\_ Recerca de referents metodològics.
- **Fase II**\_ Disseny de la metodologia.
- **Fase III**\_ Aplicació de la metodologia a diversos casos d'estudi a la UPC: ETSAV, Departament de Construccions Arquitectòniques I, EETAC-ESAB, ESTEIB i Vèrtex.

L'AFM es centra en quantificar els fluxos d'un sistema mitjançant dues variables: les *variables d'entrada (extracció domèstica de materials, importacions)*, *variables de sortida (exportacions, residus, emissions...)* i *sistema (acumulació de materials)* per obtenir una visió general i sistèmica del que succeeix. És una eina que està estandaritzada per l'Oficina Estadística de la Unió Europea (EUROSTAT) com a metodologia que calcula variables agregades que mesuren tant el consum com el comerç de materials d'una economia, i en aquest cas seria, del sistema d'anàlisi en qüestió. La metodologia proposada consta de les variables descrites anteriorment però afegint una nova variable que és la part innovadora de la investigació, l'**activitat**, és a dir: catalogar els diferents fluxos en funció de quines **necessitats** estan satisfent. Aquest fet permet apropar-se a les diferents realitats entenen la dinàmica interna del sistema.

El punt de partida és la delimitació del sistema, i per això s'ha basat en el principi de la conservació de l'energia extenent-ho a sistemes massics, és a dir: la quantitat total de matèria que entra en el sistema equival a la de la sortida (pot ser en qualsevol dels 3 estats: gas, líquid, sòlid). Per tant:

$$E(\text{entrades})=S(\text{sortides}) \quad \text{Eq. 1}$$

El següent pas és la delimitació del cas d'estudi, pas que influeix notablement en la tipologia de resultats obtinguts. Un sistema sempre té fluxos **directes** i **indirectes**, la diferència resideix en la capacitat de control i de quantificar-los. En aquest article s'estableix que tots els fluxos que són quantificats/bles són els directes, i els indirectes són tots aquells en que la seva determinació dificulta molt la resolució del sistema, per tant poden ser incommensurables. Alhora també es precisa delimitar el sistema en quant a límits físics, és a dir: estudiar els fluxos que entren en un edifici en concret o tot el que té a veure amb el cas d'estudi, és una decisió a prendre. En aquest article, es parteix de la hipòtesi de que la millor manera d'abordar-ho és emprant els **límits físics** de l'edifici i per tant els fluxos associats al propi edifici. Alhora també

es descarta la determinació dels fluxos indirectes, com són: emissions associades als diferents fluxos, la quantitat de matèria introduïda o extreta del sistema per una decisió individual, etc.

En la recerca també s'ha realitzat una analogia amb la *Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH)* ja que classifica els possibles límits en funció de l'abast de l'estudi, l'analogia de la tipologia d'abast són:<sup>9</sup>

- **Abast 1:** Tots els fluxos directes d'entrada (quantificables) i fluxos directes de sortida (residus gestionats pel cas d'estudi)
- **Abast 2:** Tots aquells fluxos associats a les activitats desenvolupades per mantenir l'activitat del cas d'estudi.
- **Abast 3:** Impactes ambientals de tots els fluxos.

En la present recerca s'ha pres com abast d'estudi el primer, per tant, l'equació 1 es converteix en:

$$E_{\text{directe}} + ? = S_{\text{directe}} + ? \quad \text{Eq.2}$$

Sent ? una quantitat indeterminada, que va estretament relacionada amb els límits del sistema.

Paral·lelament, l'equació 2 és realment difícil que es compleixi perquè el que entra de manera directa es pot barrejar amb fluxos indirectes, materials d'entrada i convertir-se en un residu gestionat pel propi sistema i per tant, convertir-se en un flux directe de sortida. Per exemple en el nostre cas d'estudi de la UPC, existeixen factures del material que es compra per tal de desenvolupar les diferents activitats (per tant, flux directe d'entrada) i la quantitat de residu generat ja que existeix un *Estudi de caracterització i del parc de Papereres*<sup>10</sup> que són els fluxos de sortida directes – perquè són els que gestiona la UPC-. Però alhora també hi ha entrades de materials a nivell individual que es consumeix la seva activitat al interior del sistema –tot i que no sempre- i es diposita a contenidors que a posteriori gestiona la UPC. O també, existeixen casos de material que compra la UPC, s'empra fora de l'edifici i per tant, és diposita, un cop s'ha convertit en residu, fora del circuit UPC. Això ens fa concloure que difícilment l'equació 2 no sigui més que una relació aproximada dels fluxos, i per tant, es un anàlisi més qualitatiu (com per exemple: conèixer l'ordre de magnitud dels fluxos consumits) que no a tall quantitatiu al detall.

Tal i com és pot observar a l'equació 2, no s'ha incorporat encara la variable activitat, per tant, s'obté l'equació 3:

$$E_{\text{directe}} + ? = S_{\text{directe}} + ? = A_{\text{directe}} + ? \quad \text{Eq.3}$$

Puntualitzar que és mantenen els signes interrogants per cal remarcar que no és una equació determinada, sinó que és una relació aproximada de les diferents variables. Per tal de determinar les variables es precisen de dades, a continuació es defineixen i es descriuen les variables d'estudi: (Veure Figura 1)

**Variable d'entrada (E):** s'analitza tot el material que entra al sistema, es proposa fer-ho mitjançant les factures de compres de material. Tot i que a posteriori s'ha de convertir la unitat de objecte/producte a pes per tal d'equiparar unitats de treball. En el nostre cas d'estudi aquestes dades han limitat força l'àmbit i la precisió del treball degut a barreres institucionals i temporals, però s'ha comptat amb dades del Servei d'Economia de la UPC.

<sup>9</sup> Per més informació (última visita setembre 2011)

[http://www15.gencat.cat/cads/AppPHP/images/stories/guia\\_calcul\\_emissions\\_maig09.pdf](http://www15.gencat.cat/cads/AppPHP/images/stories/guia_calcul_emissions_maig09.pdf)

<sup>10</sup> Disponible a (última vista juny 2011): <http://www.upc.edu/sostenible2015/ambits/la-gestio-interna/residus/paper-cartro-envasos-materia-organica-i-rebuig>

**Variable de sortida (S):** s'analitza en quin format surten els residus, i per fer-ho es proposa realitzar una caracterització dels diferents residus. En el nostre cas d'estudi ja es disposava d'un estudi de caracterització dels residus de la UPC, però només dels residus sòlids urbans (RSU), motiu pel qual l'àmbit d'estudi del cas d'estudi és aquest.

**Variable Activitat (A):** és important fer una bona identificació de quines són les diferents activitats claus que es desenvolupen dins del cas d'estudi. Alhora és apropiat tenir clar els límits de cada activitat per tal de no generar confusió i quins materials estan associats a cada activitat. Remarcant que aquesta variable sovint, es pot vincular amb càrrecs polítics o en aspectes de governança o presa de decisions. En el cas d'estudi s'han triat 5 activitats bàsiques: **acadèmica** (engloba la recerca i la docència), **administració** (referent als processos burocràtics, gestió, manteniment UPC, etc.), **alimentació** (vinculat amb menjadors, màquines de vènding, etc.), **oci** (material emprat per una satisfacció personal o col·lectiva, diaris, revistes...) i per últim, **altres** (fluxos no caracteritzats en cap dels anteriors).

Es parteix de la base de que hi ha dues tipologies d'activitats: **principal**, segons l'objectiu de la institució universitària, com són l'activitat acadèmica i administrativa i **secundàries** com són l'oci o l'alimentació, però tot i així es considera bastant important considerar-les.

La manera de quantificar aquesta variable és realitzar diferents visites a camp per poder quantificar el residu en funció de quina era la seva ubicació final, la tipologia de residus, la quantitat total del pes, i quina activitat ha satisfet.

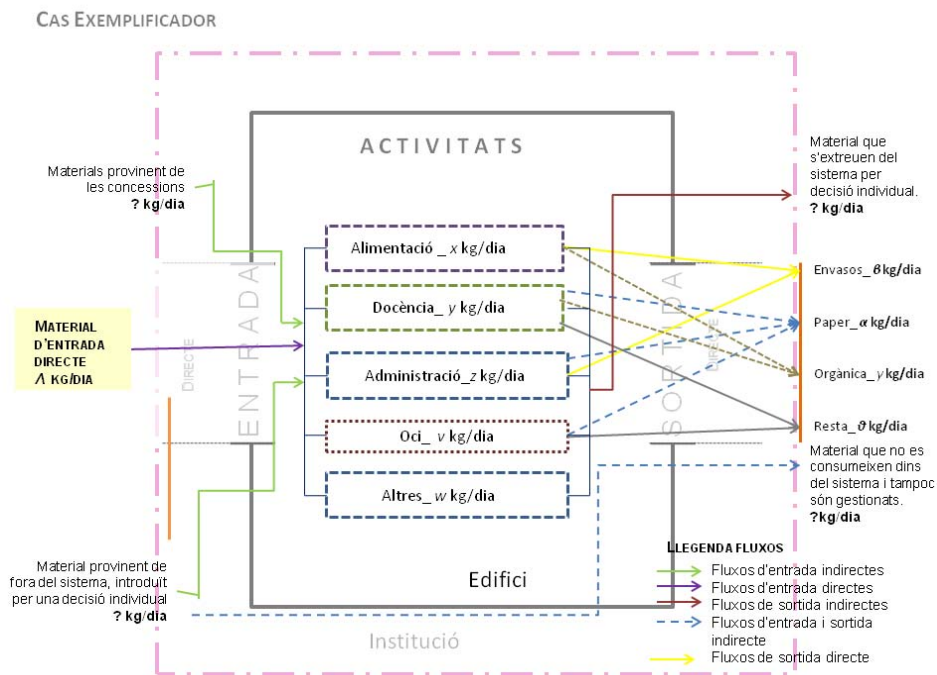


FIGURA 1\_ Representació dels fluxos d'un cas exemple.

Un cop s'han identificat les 3 variables ja s'obté una visió completa dels diferents fluxos, i per tant, això és pot vincular amb responsabilitats (tant directes com indirectes) com responsables dels fluxos. I alhora, proposar diferents accions/polítiques encaminades a la prevenció entenent bé quina necessitat està satisfent i per tant, assegurar un resultat força positiu, degut a l'acceptació de la comunitat.

## 4.2. GOVERNANÇA

En tota societat, sigui local, nacional o internacional i en qualsevol moment de la seva història, es poden observar processos de governança. Hi han normes socials i institucions que permeten l'organització en comunitat de les societats. Cada societat desenvolupa les seves formes de governança, els seus sistemes de presa de decisió o de resolució de conflictes entre els seus membres, les seves normes i institucions.

Marc Hufty, investigador de l'Institut de Hautes Études Internationales et du Développement de Genève (IEID)", ha desenvolupat una metodologia que permet analitzar la governança d'un sistema a partir d'una base teòrica segons la qual "la governança, tal com es defineix aquí, com a fet social, "és". No és ni bona ni dolenta a priori, sinó que està dotada de característiques analitzables i interpretables".

L'observació empírica és la base del marc analític proposat per Hufty (2008). Cal que l'enteniment i descripció d'un sistema complex es pugui sintetitzar analíticament, fins al punt d'entendre amb claredat l'objecte d'estudi. El marc analític necessita tenir les següents característiques: ser **realista, interdisciplinari, comparatiu, generalitzable, reflexiu, i operacional**.

- **Realista** es refereix al fet que descriu els fets i no les possibilitats, que és el que es fa des d'una perspectiva més normativista. L'autor ens posa alerta sobre la descripció de la governança com a marc normatiu: des d'una perspectiva desenvolupista *"La governança-governabilitat es va convertir en una eina política de transformació de les societats més aviat que un enfocament analític. El seu ús pren una connotació normativa, que es refereix al que "hauria de ser" i no al que "és"*.
- **Interdisciplinari** es refereix a la capacitat d'analitzar l'objecte d'estudi des d'un enfocament no esbiaixat, utilitzant tècniques i metodologies procedents de diferents disciplines.
- **Comparatiu i generalitzable** es refereix al fet que es pugui mesurar els elements analitzats per així poder-los comparar i generalitzar.
- **Reflexiu i operacional** s'entén en referència a la pràctica metodològica de l'investigador, com en les pràctiques etnogràfiques d'observació participant, és a dir, tenir en compte que l'observador mai és neutral i que sempre hi haurà una influència sobre l'objecte d'estudi.

La metodologia està basada en diverses disciplines socials i la seva finalitat és el diagnòstic dels processos col·lectius a partir de cinc unitats analítiques principals: problemes, actors, normes, processos i punts nodals. Els problemes són els objectes d'estudi que estan sota l'anàlisi. Els actors determinen l'acció col·lectiva que necessita d'unes normes (en altres paraules les regles de joc) que orienten el comportament dels actors. Les interaccions es poden observar en punts nodals, on convergeixen els altres elements: problemes, processos, actors i normes. Els processos són successions d'estats pels quals passen les interrelacions entre actors, normes i punts nodals. Els processos, els actors i les normes poden ser formals, reconeguts per les institucions representatives de les comunitats estudiades, o informals, que estan definits a través de la pràctica dels actors.

Per tant es considera el Marc Analític de Governança (MAG) com a metodologia de referència. Però cal remarcar que és una metodologia oberta, en el sentit que no dona els elements que facilitin l'anàlisi. Proposa per exemple un anàlisi dels actors i de les seves característiques, però no explica com s'ha de fer.

La nostra aportació és la adaptació del MAG i la creació d'eines de càlcul i valoració de les cinc unitats analítiques.

Ens hem basat en dues fonts d'informació: una és la informació pública de la institució analitzada (en el nostre cas la UPC) i per altra banda s'ha recopilat la informació amb entrevistes dirigides als actors estratègics identificats amb la metodologia bola de neu.



Pensant en els resultats esperats de les entrevistes i a la forma d'explotació de les dades que s'obtenen d'elles, s'ha estructurat per tenir a disposició les següents informacions:

1. **Informacions** sobre el cicle dels materials en cada cas d'estudi;
2. Identificació del **rol i/o funció i/o responsabilitat** de cada entrevistat;
3. Identificació de les **persones** amb les que les que la **persona entrevistada es relaciona** en el procés i anàlisi del tipus de relació amb cada un d'ells;
4. Identificació de les **normes existents** i puntuació de la capacitat d'incidència sobre elles (veure apartat "anàlisi de les normes");
5. Identificació i valoració dels **tipus de recursos** que gestiona. La formulació dels tipus de recursos gestionats s'ha establert a partir del suggeriment analític de Hufty i en part a la descripció de recursos i actors que proposa Prats (Prats: 2001);

L'aplicació del MAG als nostres casos d'estudi s'ha modificat en alguns punts específics per adaptar-la a les particularitats del context. Per exemple, en l'anàlisi dels recursos gestionats ha necessitat la incorporació d'una eina de càlcul que simplifiqui els resultats. Així, d'una banda resultaran desagregades i útils per l'anàlisi en detall i, d'altra banda, agregats de manera que es puguin valorar conjuntament amb els altres resultats que ajuden a determinar el pes de cada actor en el sistema a partir de la seva funció particular.

Finalment es creuen algunes dades dels resultats de les entrevistes per obtenir una fotografia completa de cada actor en el procés.

El pes de cada actor en el sistema serà donat per 3 elements analitzats:

1. La incidència i la capacitat de canvi de les normes existents
2. L'equilibri entre els recursos gestionats davant els objectius que ajuden a assolir
3. El nivell d'informació que es té a disposició per realitzar el propi rol

El resultat serà descriptiu i qualitatiu, però també numèric, s'ha d'identificar un valor de referència que representa el pes de cada actor en el sistema. Es fa una ponderació dels tres valors que el componen segons la incidència que té cada un en la gestió del sistema. El resultat serà la mitjana entre els tres valors.

Es valoren segons la següent ponderació:

TAULA 1\_ Puntuació de les respostes de les entrevistes sobre incidència en les normes. Font:Elaboració pròpia

Incidència y capacitat de canvi de les normes existents	0,5
Equilibri entre recursos gestionats	0,35
Nivell d'informació a disposició	0,15

S'estableix que la incidència i la capacitat de canvi en les normes tenen la puntuació més gran perquè és un valor que pot provocar canvis directes a nivell estructural en el sistema estudiat. Els recursos gestionats representen ja un valor més qualitatiu que determina el tipus de solidesa respecte a l'equilibri en la gestió, per tant se li dóna un valor numèric intermedi. Finalment, el nivell d'informació es considera el menys important entre els tres en termes de capacitat de determinar el pes d'un actor, respon més a una qualitat del sistema.

TAULA 2\_ Ponderació del pes de cada actor. Font: Elaboració pròpia

Atribut	valor	valor ponderat
Recursos	2,7	0,93
Normes	2,5	1,25
Informació	3	0,45
Total	-	0,88

El valor mínim és igual a 0,33 i el màxim es 1.

A més s'ha utilitzat una eina informàtica d'anàlisi de xarxes que es diu GEPHI.

L'ús que s'ha fet en el nostre cas ha estat molt bàsic. S'han introduït les dades de nodes, és a dir, els noms dels actors que han anat anomenant cada un dels entrevistats i les arestes, que són les connexions amb els altres actors. Les arestes es determinen simplement posant el nom de dos actors connectats a la finestra de càlcul. Es pot especificar també la direcció de la connexió.

Aquí es mostra un exemple de gràfic que s'ha extret a partir de la informació que es va donar al programa:

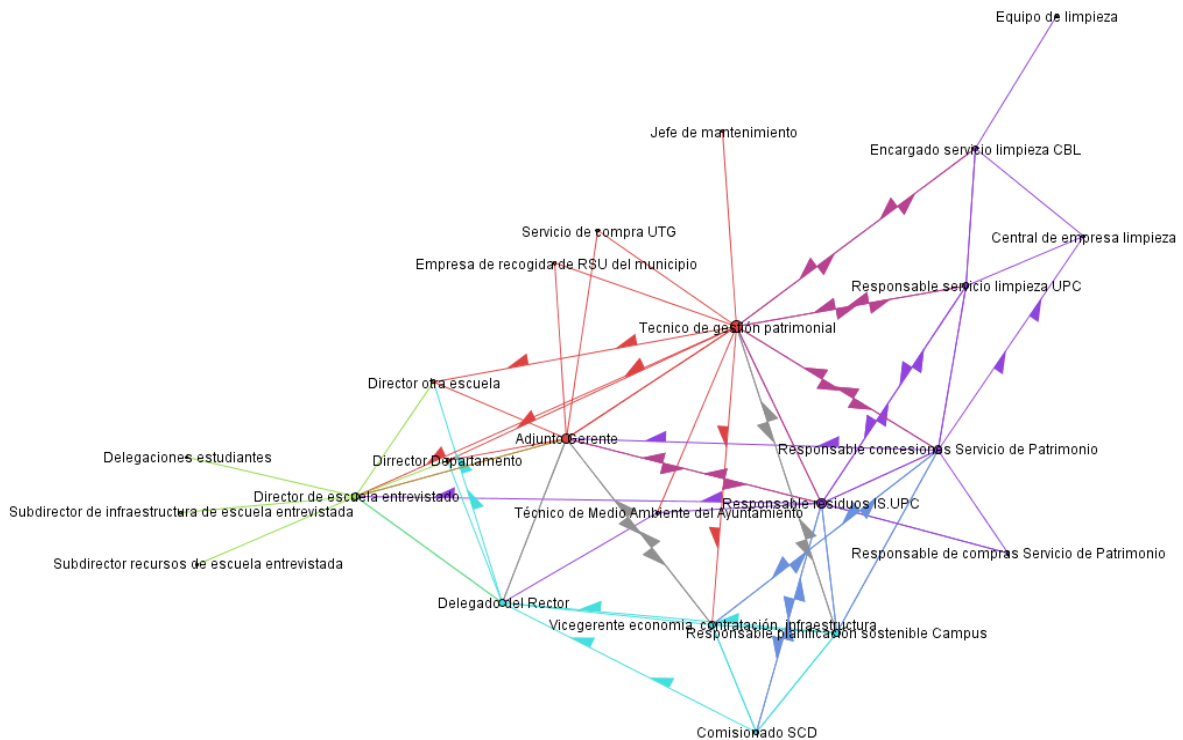


FIGURA 2\_ Representació dels nodes de governança d'un cas exemple.

#### 4.3 PERCEPCIÓ SOCIAL

El procés d'investigació s'ha realitzat en diferents etapes. En una primera fase s'ha realitzat una revisió temàtica extensa en dos sentits: 1) revisió documental temàtica sobre residus, buscant la perspectiva de la prevenció; 2) revisió dels antecedents en relació a la conducta mediambiental i la seva prospecció social.

Durant la revisió s'ha identificat alguns debats socials sobre la integració de la prevenció de residus en els comportaments socials, amb la intenció de aflorar elements tendents a afavorir un comportament de prevenció en la generació i gestió dels residus, més enllà de la conducta recicladora, que es podria entendre com un "comportament refugi". Un nom genèric apunta a la relació entre el comportament de generació de residus i les accions de l'usuari:

- Debat sobre la motivació al comportament: Les motivacions a emprendre conductes de reciclatge i de prevenció, semblen tenir una procedència diversa.
- Debat sobre la vinculació amb els residus: La vinculació del ciutadà amb els residus és diferent en funcionament de la relació de proximitat i facilitat, conseqüència del sistema de gestió dels propis residus.
- Debat sobre la identificació del valor dels residus: Podem reconèixer el valor dels residus com a possibles factors de producció
- Debat sobre la responsabilitat: No es percep el sentiment de responsabilitat directa de la ciutadania sobre la generació dels residus.
- Debat sobre la justícia distributiva: "Qui contamina ha de pagar".



En la segona fase, de sondeig, s'ha generat (a partir dels debats enfront de la prevenció identificats) d'una banda, una entrevista en profunditat, realitzada a persones relacionades amb la gestió dels residus o expertes en el tema. D'altra banda s'ha construït una enquesta de 41 estaments, que s'ha passat a una població de 178 estudiants de dos titulacions: agricultura i arquitectura, de la primera i última part dels cicles formatius. Els participants havien de mostrar el seu grau d'acord segons una escala tipus Likert de 4 punts<sup>11</sup>. Els estaments s'han dividit en dos tipus d'escalas:

- **Escala sociodemogràfica.** Perfil sociodemogràfic de l'enquestat: gènere, edat, titulació, part del cicle formatiu (1<sup>a</sup> o 2<sup>a</sup> part), espectre polític, residència (durant el curs i habitual), procedència.
- **Escala de dimensions psicosocials.** Estaments agrupats segons el model de dimensions psicosocials de la consciència ambiental, plantejat en el treball de Jimenez i Lafuente, 2006<sup>12</sup>, segons el qual la consciència ambiental és un concepte multidimensional que des d'una perspectiva analítica, es pot agrupar en 4 dimensions psicosocials<sup>13</sup>:
  - dimensió afectiva: sensibilitat ambiental. Receptivitat i percepció de la gravetat dels problemes ambientals.
  - dimensió cognitiva: referida a les creences i grau d'informació sobre el problema mediambiental i als coneixements i opinions sobre la política ambiental
  - dimensió conativa: disposició a realitzar conductes proambientals i a assumir costos associats. Percepció de la responsabilitat i l'eficàcia de l'acció individual.
  - dimensió activa: comportaments sostenibilistes, individuals (consum ecològic, estalvi d'energia, reciclatge, etc.) i col·lectius (conductes públiques o simbòliques).

En aquest treball, per a la dimensió afectiva s'ha utilitzat l'escala NEP (New Ecological Paradigm) elaborada per Dunlap y Van Liere per a avaluar "las creencias acerca de la naturaleza y de la relación de la humanidad con ella" (Dunlap et al. (2000) a García, 2004)<sup>14</sup>, i assajada repetidament com a escala de creences generals sobre el medi ambient. Les dimensions cognitiva i conativa s'han obtingut a partir de la revisió documental temàtica. La dimensió activa consta de dos estaments extrets d'enquestes ja existents<sup>15</sup>.

En la fase de tractament estadístic de les dades, s'ha realitzat un anàlisi descriptiu simple dels resultats de l'enquesta i un anàlisi de clustering (s'ha utilitzat el llenguatge de programació R, en l'entorn *Rstudio*)<sup>16</sup>, mitjançant el qual s'ha identificat grups d'individus amb opinions semblants. S'ha utilitzat el mètode de les k-mitges, per a classificar els estaments en clústers<sup>17</sup>, segons les semblances de comportament de les seves respostes. S'ha seleccionat un estament de cada clúster, el més proper al centroide, com a representant d'aquesta opinió. Posteriorment i

<sup>11</sup> Escala de resposta tipus Likert de 4 punts corresponents a cada categoria de resposta: 1 "gens d'acord", 2 "poc d'acord", 3 "força d'acord", 4 "molt d'acord". Una última categoria de resposta correspon a 5 "no ho sap".

<sup>12</sup> En el treball es realitza un exercici de naturalesa metodològica mitjançant l'anàlisi de components principals (ACP) amb l'objectiu de comprovar la fiabilitat de la operacionalització de cadascuna de les quatre dimensions del concepte de consciència ambiental, tal com estableix l'Ecobaròmetre Andalusí (EBA). El ACP per a cadascuna de les dimensions, aporta un determinat núm de "facetes", dins de les quals s'agrupen els estaments del EBA.

<sup>13</sup> Les dimensions de la consciència ambiental han estat utilitzades també pel Centre d'Investigacions Sociològiques (CIS) en els monogràfics Medi Ambient (des de 1996), Opinions dels Espanyols sobre Medi Ambient i Ecologia i Medi Ambient, així com en l'Eurobaròmetre d'Andalusia, EBA.

<sup>14</sup> En aquest treball s'ha utilitzat l'escala NEP adaptada per Tàbara per al EBA (Tàbara, 2001, 2006).

<sup>15</sup> El primer (30): consulta òmnibus de Catalunya sobre el medi ambient. El segon (31): enquesta de la campanya de sensibilització del projecte Valorització en origen de residus orgànics al Parc Mediterrani de la Tecnologia (PMT).

<sup>16</sup> Les anàlisis de conglomerats o clustering són tècniques matemàtiques per resumir grans quantitats de dades multidimensionals en grups (clústers). Les dues tècniques més populars són: anàlisi jeràrquica (inclou l'ACP) i k-mitges. En el sistema de k-mitges l'usuari tria el nombre de clústers. El càlcul dispersa els centres dels clústers entre les dades i després els mou fins que queden "units per la gravetat" als grups més grans de les dades i ja no es mouen. Els punts determinats d'aquesta manera representen els punts centrals dels clústers (centroide).

<sup>17</sup> En aquest treball s'ha assignat el mateix nombre de clústers que el nombre de "facetas" en el treball de Jimenez i Lafuente, 2006 (veure peu de pàgina núm.20).

utilitzant la prova de la  $\chi^2$  de Pearson s'ha contrastat el comportament entre els diferents grups d'individus (opinions representades pels estaments centroe), respecte a les característiques de la mostra (característiques sociodemogràfiques de gènere, titulació, cicle, canvi de residència, espectre polític). Els resultats permeten apuntar si les opinions són o no independents de les característiques sociodemogràfiques contrastades (segons els p-valor < 1 aportats en la  $\chi^2$  de Pearson).

La triangulació d'informació quantitativa i qualitativa permet superar limitacions inherents a cadascuna de les metodologies. Els debats socials front a la prevenció identificats en la revisió, s'han utilitzat en la interpretació dels resultats del sondeig.

---

## 5. RESULTATS I DISCUSSIÓ

En aquest apartat es mostren quins han estat els resultats que s'han obtingut a cadascun dels eixos estudiats.

---

### 5.1 METABOLISME

En el procés de dissenyar i d'aplicar la metodologia s'han identificat els punts forts i les limitacions de la pròpia metodologia.

Respecte als **punts forts** de la metodologia remarcar que introduir la variable **activitat** apropa més a la pròpia dinàmica del sistema ja que permet conèixer més el circuit del flux de materials, coneixes quina és la necessitat que està satisfent i és just quan es converteix en residu, quan es consumeix la utilitat del material. Alhora, és una metodologia molt **permeable** i **adaptable** a qualsevol cas d'estudi que es disposin de dades. Permet obtenir una **visió general, a nivell quantitatiu**, dels diferents fluxos. Alhora, fer aquest anàlisi permet, per una altra banda la identificació de **responsabilitats** (tant individual, com institucionals) en funció de qui i a on s'ha consumit la utilitat del flux. Comparant aquesta metodologia nova amb l'AFM s'observa que aquesta introdueix, de manera indirecte, **conceptes organitzacionals** que l'AFM no contempla. Aquest aspecte és important perquè d'aquesta manera es pot diferenciar les accions i mesures a prendre per tal de prevenir el consum de materials i reduir els residus.

Pel que fa a les **limitacions de la metodologia** s'han detectat varies, però les més destacades bàsicament són que la **delimitació del sistema** influeix notòriament en els resultats obtinguts, i per tant, en obtenir una visió parcial o més completa. Per una altra banda, per tal de tenir una **visió macro a nivell quantitatiu**, es precisa de bastant temps en la recopilació de dades i en la seva manipulació, no obstant no deixa de ser una **eina determinista**, existint paràmetres incommensurables. I per tal de resoldre els sistemes d'equacions que s'obtenen al desenvolupar l'equació 3, sovint s'han de **menysprear variables** per tal de poder determinar els valors més influents. La idea de que només es tenen en compte dades d'un moment determinat també és una limitació degut a que és una eina estàtica que reflexa la situació d'un moment determinat i per tant no permet entendre els canvis que es donen en el temps. I per últim, no permet entendre el sistema en un interval de temps llarg, ja que l'obtenció de dades són de temps concrets i és **difícil l'extrapolació** per poder fer escenaris de futur.

Concretament, les limitacions del **cas d'estudi** es podria dir que només s'ha treballat amb **residus sòlids urbans**, per una qüestió de disponibilitat de dades agregades de residus generats. S'han detectat **barreres institucionals i temporals** en l'obtenció de les dades, per tant, influent en el resultat final i per últim, que la **tipologia d'activitats** determinades estan centrades en l'àmbit universitari.

---

### 5.2 GOVERNANÇA

El MAG en aquests casos resulta una eina parcial. Pot ser d'utilitat a l'hora de utilitzar-la com un guió per la investigació però no defineix les eines específiques de càlcul i ponderació. Aquest factor pot ser negatiu perquè fa que s'hagi de fer una nova recerca d'eines d'anàlisi



però a la vegada resulta interessant pel fet que el propi investigador pugui adaptar-la en base a les particularitats del context.

Aplicant l'eina ens aproximem a l'anàlisi de les característiques d'un model que ajudi a la coordinació entre les parts que actualment conformen el sistema i que es troben de manera compartimentada: per una banda el personal encarregat en la compra de materials i per l'altre la de la gestió de residus.

Analitzar de que manera s'organitza el sistema permet obtenir un organigrama del sistema, una xarxa d'actors involucrats, saber de quina manera es relacionen, quin pes té cadascú respecte als altres i quina informació tenen a la seva disposició. Aspectes clau que influeixen en un model de gestió de cicle de materials.

Els resultats obtinguts, a part de l'anàlisi i el disseny de la metodologia corresponen a l'aplicació d'aquesta als casos d'estudi: ETSAV i CBL. En el cas de l'ETSAV, per exemple, ha permès també identificar els colls d'ampolla i mitjançant les entrevistes una problemàtica de l'escola: la dificultat en el tractament dels materials de les maquetes.

### 5.3. PERCEPCIÓ

La triangulació d'informació quantitativa i qualitativa permet superar limitacions inherents a cadascuna de les metodologies. No obstant, caldria aprofundir en les relacions estadístiques i ampliar la mostra. Els resultats de l'anàlisi estadístic apunten que algunes opinions depenen de característiques com la titulació, l'espectre polític o l'edat. Es recullen els següents resultats:

Dimensió	Faceta (opinions)	Dependència	"Independència"(*)
Afectiva	Preocupació personal i prioritat pel problema ambiental (PA)		Espectre polític p=0,0742
	Adhesió a valors proambientals	Titulació p=0,03948 Espectre polític p=0,0002201	
Cognitiva	Coneixement i opinions generals sobre el PA	Espectre polític p=0,02435	Gènere p=0,06549 Edat p=0,05897
	Coneixement especialitzat PA: causes, responsabilitat i conseqüències		Titulació p=0,0674
Activa	Comportaments individuals i col·lectius	Edat p=8,575e-06, Cicle p=0,02634 Espectre polític p=0,03266	

(\*) Independència: p-valores > 0,05. Per a valors molt propers al límit de l'interval de confiança, un estudi més profund podria aportar signes de dependència.

L'espectre polític és la característica que sembla condicionar en major mesura la percepció sobre els residus dels estudiants<sup>18</sup>. El comportament (la posta en marxa d'accions) és la dimensió que depèn de més característiques sociodemogràfiques (edat, cicle, espectre polític). També les creences generals sobre el problema associat als residus estan condicionades (espectre polític) o quasicondicionades (gènere, edat) per diverses d'elles. La titulació afecta les opinions sobre la identificació dels inconvenients de pràctiques productives i estils de vida. Igualment podria afectar el coneixement especialitzat sobre el problema.

De la triangulació s'obtenen resultats conjunts que s'han organitzat segons els *debats front la prevenció* identificats en la fase de revisió documental.

<sup>18</sup> El coneixement de les polítiques d'actuació resulta significatiu en els comportaments de reducció i reutilització (extret de Barr, 2007).

Motivació	La prevenció es cosa de consciència <sup>19</sup>
	Cal canviar els hàbits de consum
	Es constata una diferència entre disposició i comportament efectiu

Quan es pregunta per la prevenció, la població sol "adonar-se" que aquesta és una solució prèvia i definitiva. Els més informats veuen en la prevenció un component de compromís i consciència, que més enllà de la simple relació amb els residus, inclou els estils de vida i la constatació de les necessitats<sup>20</sup> reals. Es percep una disposició a la realització dels comportaments de reducció, reciclatge i reutilització i es reconeix en gran mesura, que com més es participa en la gestió responsable, més consciència s'adquireix<sup>21</sup>. Els comportaments que amb major determinació es realitzen<sup>22</sup> són els relacionats amb el reciclatge/selecció i reutilització, mentre que els que no es realitzen són els relacionats amb la compra responsable i l'ús de la matèria orgànica, gran repte per abordar<sup>23</sup>.

Vinculació	Allò normatiu "allibera de responsabilitat" <sup>24</sup>
	Diferència generacional. No es redueix perquè "ja es recicla" <sup>25</sup>

Els més joves no es plantegen la reducció perquè "confien" i tenen assumida la suficiència del reciclatge, i conseqüentment no es concentren en reduir<sup>26</sup>. Les generacions més grans, tot i que han adoptat hàbits diferents, "recorden" l'eficiència de la reducció (imposada per un determinat sistema de consum) d'èpoques passades.

Valor	Desconfiança sobre els processos i front a l'Administració
	No s'"explica el valor del residu" com a possible nou producte <sup>27</sup>

El ciutadà se sent informat, però no per part de l'Administració i sobre l'eficiència del reciclatge (transcurs i final del procés i el benefici que aporta) i que podria resultar en una menor implicació. Apareix confusió i debat sobre la responsabilitat i el cost "dels residus". La població no sap si ha d'assumir o no, el cost de la gestió, tot i que intueix un doble gravamen<sup>28</sup>. Es manifesta la paradoxa: assumir el cost, "permet" al ciutadà alliberar-se de la pressió de la preocupació pel residu. La presència del residu en l'entorn social és contradictòria. Tot i que es tendeix a percebre una responsabilitat sobre tot el procés de gestió dels residus, hi ha confusió en el sondeig i apareix repetidament, la idea d'un desvinculació social dels residus. Un entrevistat afirma: "Els contenidors de classificació actuen com un forat negre que engoleix el

<sup>19</sup> Segons Barr (2007), la motivació que duu a les persones a emprendre conductes de reciclatge i prevenció, sembla tenir una procedència diversa. El comportament de reciclatge es regeix principalment per factors normatius i basats en la conveniència de dur a terme dita conducta. El comportament de reducció es sustentat per la preocupació, la ciutadania i la percepció del risc ambiental.

<sup>20</sup> Les necessitats normatives impliquen l'existència de criteris de valor social a partir dels quals s'assumeix que un individu o grup es troba en situació de necessitat si no arriba a un determinat nivell o grau en aquest criteri. Per la seva banda, les necessitats percebudes o sentides depenen del grau d'informació i coneixement que la població tingui dels seus propis problemes i recursos (López Cabanas y Chacón, 1997 i Montenegro, 2004, a Hernández, 2006, pg 31).

<sup>21</sup> Encara que l'experiència del reciclatge té poc efecte sobre la conducta de reciclatge, pot tenir un efecte "bola de neu", potenciant la voluntat de reduir i reutilitzar (Barr, 2007).

<sup>22</sup> La major part de les persones sondejades practica entre 4 i 6 mesures per a intentar generar menys residus i un altíssim percentatge (99,4%) en realitza almenys una.

<sup>23</sup> No s'expliquen els motius per a la separació (de la matèria orgànica, per exemple), més enllà de la tradicional i insuficient crida al civisme i el medi ambient (Salabert, 2010).

<sup>24</sup> En l'entrevista en profunditat es demana opinió sobre l'afirmació: *Els sistemes de transformació dels residus basats en l'ús de tecnologia eficient al final de la cadena, "allunyen" el control dels residus del ciutadà.* Un dels entrevistats comenta: *"L'allunyament al qual es fa referència "allibera" al ciutadà de la reflexió sobre la producció de residus. El ciutadà que classifica bé els residus que produeix té la sensació de "ja he complert. Aquí comença el treball d'altres".*

<sup>25</sup> Per a diferents accions a favor del MA hi ha diversos factors "clau", no necessàriament coincidents, que poden estar relacionats amb l'ètica personal, l'estil de vida desitjable, el sentit de responsabilitat, etc.. Llavors qui assumeix un determinat comportament ambientalment responsable, sovint no s'implica en d'altres (Simmons et al., 1990).

<sup>26</sup> Segons l'enquesta de l'Agència de Residus de Catalunya, els grups de joves són els que reconeixen tenir menys compromís amb la recollida selectiva (Elcacho, 2008).

<sup>27</sup> Tal como explican Sempere y Riechmann (2000, pág. 18-19): *"Ciertos objetos son recursos naturales no sólo por sus propiedades físicas, químicas o biológicas, sino también en virtud de las técnicas existentes, los hábitos y relaciones sociales, y las ideologías, sistemas de valores y creencias de una comunidad o alguno de sus estratos".*

<sup>28</sup> Diu Salabert (2010): *"Ara, amb diner públic d'impostos i taxes, estem subvencionant (...) productes que són problemàtics quan es converteixen en residus. Separar la MO ajuda a descobrir qui es farà càrrec dels costos dels residus i deixa al descobert les estratègies de venda dels residus que ens fan pagar a tots el cost de gestió".*



que introduïm i produeix un efecte balsàmic sobre les consciències dels ciutadans: d'alguna manera el ciutadà té la impressió que el residu mai va existir<sup>29</sup>.

## 6. CONCLUSIONS

L'anàlisi d'un sistema a partir de les tres dimensions utilitzades, aporta una comprensió global del funcionament d'aquest, per la qual cosa proposem aquesta mirada com a primer pas a considerar en l'anàlisi de qualsevol sistema o institució. La investigació ha partit dels tres eixos, reflectits en el disseny i la construcció de tres metodologies, que s'han aplicat a diferents casos d'estudi, a la UPC. Això ha permès la generació i la aportació de informacions, dades, etc. que seran d'utilitat a l'hora de prendre mesures de futur.

La mirada al sistema permet apropar-nos, trobar "pistes", apuntar als aspectes o punts clau de la comunitat on incidir i promoure accions. Incloure la variable activitat, com a real generadora de residus, permet reflectir paràmetres d'organització social i estructura del sistema i apropar-se així, a la forma que la comunitat gestiona els materials segons les necessitats que cobreixen aquests.

L'aplicació de la metodologia a altres sistemes tindria en compte els punts de referència i les fases d'investigació, per tal de realitzar un anàlisi similar. Prenent com a exemple l'MFA, metodologia assajada en la primera de les dimensions analítiques considerades (metabolisme) i tal com s'ha comentat al llarg del text, considerem que esdevé una eina permeable que permet l'adaptació a altres sistemes, com ara l'àmbit municipal. La seva aplicació comportaria, tal com es presenta en la metodologia d'aquesta dimensió analítica, delimitar els límits del sistema, caracteritzar les activitats, etc. Hem observat però, que per tal que MFA tingui una funcionalitat analítica efectiva es necessari l'obtenció de dades a un nivell molt concret i que s'ocupi d'un sistema a escala petita.

Considerem que l'anàlisi parcial d'un únic eix a l'hora de fer la diagnosi del cycle de materials d'un sistema, és parcial i incomplet i no reflexa la realitat, ja que solament té en compte una part del funcionament del sistema. En el cas del MFA, s'evidencia aquest fet ja que si es fa un anàlisi quantitatiu i qualitatiu dels fluxos de materials, però no es té en compte aspectes de comportament dels individus o d'altres elements que conformen el sistema els resultats poden resultar erronis.

Per tant, tot i tractar-se d'una aproximació quantitativa, la metodologia plantejada permet identificar la responsabilitat de les accions i l'acceptació que tenen per part de la comunitat. Alhora permet visibilitzar les formes de pensar existents darrera la generació dels residus, estretament lligades als estils de vida, i treballar en aquests a partir de l'educació en valors. Potser cal fer visible el residu en comptes d'apartar-lo. En aquest sentit, comprendre i profunditzar sobre la significació social del residu, posa en rellevança la seva importància en una possible "societat del rebuig".

<sup>29</sup> Díez (2002) proposa acabar amb la idea que les escombraries no és de ningú, ja que procedeix de les activitats humanes. Addueix que estem acostumats a desfer-nos dels residus cada dia i desentendre'ns del que passa una vegada llençats al contenidor, com si desapareguessin.

## BIBLIOGRAFIA

- Adriaanse, A., Brigenzu, S., Hammond, A., Moriguchi, Y., Rodenburg, E., Rogich, D., Schütz, H. (1997). *Resource flows. The material basis of industrial economies*. World Resource Institute, Washington D.C.
- Arto, I. (2009). *El metabolismo social del País Vasco des de el análisis de flujos de materiales*. Revista de Economía Crítica, nº8, segundo semestre 2009.
- Bastian M., Heymann S., Jacomy M. 2009. *Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks*. International AAAI Conference on Weblogs and Social Media.
- Barr, S. (2007). *Factors Influencing Environmental Attitudes and Behaviors: A U.K. Case Study of Household Waste Management*. Environment and Behavior, Volume 39 Num4. July 2007 435-473.
- Centelles, J. 2007. *El buen gobierno de la ciudad. Estrategias urbanas y política relacional* Ministerio de Administraciones Públicas. Ed.Rústica Castellano.
- de Castro, R. (2006). *La construcción social de la sostenibilidad. Perspectivas de la investigación socioambiental. Persona, Sociedad y Medio Ambiente*. Junta de Andalucía, Sevilla 2006: 56-70.
- Díez, R. (2002). *La educación ambiental: la escasa percepción social del problema de los residuos urbanos en el municipio de Alicante*. Papeles de Geografía, 35 (2002), 75-100.
- Dunlap, R.E., Van Liere, K.D.; Mertig, A.G. i Jones, R.E. (2000). *Measuring endorsement of the new ecological paradigm: a revised NEP scale*. Journal of Social Issues, vol. 56, nº 3, pp. 425 - 442.
- Elcacho, J. *El reciclaje arrela*. AVUI, Medi Ambient, pg 29, 18/11/2008.
- Eisenmenger, N., Ramos-Martin, J., Schandl, H. (2007). *Análisis del metabolismo energético y de materiales de Brasil, Chile y Venezuela*. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica Vol, 6: 17-39
- Fisher-Kowalsi, M. (1998). *Society's Metabolism. The intellectual history of Material Flow Analysis, Part I, 1860-1970*. Journal of Industrial Ecology Vol 2., No 1: 61-78.
- Gorz, A. 2008. *Crítica de la razón productivista*. La Catarata (Asociación Los Libros De La Catarata) Madrid. p. 152
- Hernández, B., Suárez, E. (2006). *Análisis de la relación entre intención y acción en el ámbito del comportamiento proambiental: ¿Cómo se construye socialmente el desarrollo sostenible?* Persona, Sociedad y Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Sevilla 2006: 27-40.
- Hopkins, R. 2010. *Localisation and Resilience at the Local Level: The Case of Transition Town Totnes*. Devon, UK
- Huffy, M. 2008. *Una propuesta para concretizar el concepto de gobernanza: El Marco Analítico de la Gobernanza* en: Mazurek, H. 2008. *Gobernabilidad y gobernanza en los territorios de América Latina*. La Paz, Bolivia.
- Jimenez, M., Lafuente, R. (2006). *La operacionalización del concepto de conciencia ambiental en las encuestas. La experiencia del Ecobarómetro andaluz*. Persona, Sociedad y Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Sevilla 2006: 27-40.
- Mayntz, R. 1993. *Governing failure and the problem of governability. Some comments on a theoretical paradigm* in Kooiman, J. 1993. *Modern governance. New government-society interactions*. London.



- McGinnis, M. 1999. *Introduction in Polycentric Governance and Development. Readings from the Workshop in Political Theory and Policy Analysis*. Michigan University Press. Ann Arbor.
- McGinnis, M. 2011. *Networks of adjacent action situations in polycentric governance*. Indiana University. Bloomington. p. 30
- McDonough, W., Braungart, M. 2002. *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press.
- Naredo, J; Valero, A. *Desarrollo Económico y deterioro ecológico*. Argenteria Visor. Madrid, 1999.
- Ostrom, E., Gardner, R. & Walker, J. 1994. *Rules, Games, and Common Pool Resources*. Ann Arbor: The University of Michigan Press. 114
- Ostrom, Elinor. 1999. *Institutional Rational Choice: An Assessment of the IAD Framework*. In Paul Sabatier, ed. *Theories of the Policy Process*. Boulder, CO: Westview Press.
- Ostrom, E. 2005. *Understanding Institutional Diversity*. Princeton, Princeton University Press.
- Ostrom, E. 2007. *A diagnostic approach for going beyond panaceas*. Clark University, Worcester, MA.
- Rhodes, R. 1997. *Understanding Governance. Policy Networks, Governance, Reflexibility and Accountability*. Buckingham, Open University Press. p. 235.
- Sendra, C., Gabarrell, X., Vicent, T. (2006). *Análisis de los flujos de materiales de una región: Cataluña (1966-2000)*. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica Vol 4: 43-54.
- Pardo, M. (1999). *La sociedad del desperdicio: hacia una sociología de los residuos en las sociedades modernas contemporáneas*. Sociología y medio ambiente: Estado de la cuestión. Fundación Fernando de los Ríos. Universidad Pública de Navarra.
- Prats, J. 2001. *Gobernabilidad democrática para el desarrollo humano. Marco conceptual y analítico*. Universidad Abierta de Cataluña
- Salabert, J. (2010). *Els motius no explicats per a separar la brossa orgànica*. Carrer 117, Crònica 8. Juliol 2010.
- Tàbara, D. (2001). *La medida de la percepción social del medio ambiente. Una revisión de las aportaciones realizadas por la sociología*. Revista Internacional de Sociología, 28:125 -168.
- Tàbara, J. D. (2003). *Participación cualitativa y evaluación integrada del medio ambiente y de la sostenibilidad. Aspectos metodológicos en cuatro estudios de caso*. Documents d'Anàlisi Geogràfica 42, 183-213.
- Tàbara, J. D. (2006). *El Estudio de la Percepción Social del Medio Ambiente*. En Eva Anduiza (Coord.), *Opinión Pública y Medio Ambiente* (pp. 43-68). Barcelona: Graó
- Tàbara, J.D. (2006a). *Los paradigmas culturalista, cualitativo y participativo en las nuevas líneas de investigación integrada del medio ambiente y la sostenibilidad*. Persona, Sociedad y Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Sevilla 2006: 84-104.
- Thøgersen, J., Grunert-Beckmann, S.C. (1997), *Values and attitude formation towards emerging attitude objects: from recycling to general, waste minimizing behavior*. Advances in Consumer Research Volume 24, ed. Merrie Brucks and Deborah J. MacInnis, Provo, UT : Association for Consumer Research: 182-189.
- Walker, B., Salt, D. 2006. *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. Washington. Island Press

## 1. Normativas de referencia

Agència de Residus de Catalunya (ARC). 2007. *Programa de Gestió de Residus Municipals de Catalunya, PROGEMIC 2007-2012*. Barcelona.

Comisión de las Comunidades Europeas (COM). 2001. *La gobernanza europea: un libro blanco*. Bruselas. p. 428.

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei Reguladora dels Residus.

Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006.

Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008.

EMMA (2009). Programa Metropolità de Gestió de Residus Municipals (PMGRM 2009-2016).

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, publicado en BOE número 96 de 22/4/1998. 13372 a 13384.