

3. Mesura de la sostenibilitat

3.1 Introducció

El desenvolupament sostenible es basa, com ja hem comentat al capítol segon, a trobar un equilibri entre les dimensions que l'integren: la dimensió social, la dimensió mediambiental i la dimensió econòmica (Pearce 1988).

Ja des de la primera Conferència de les Nacions Unides sobre Medi Ambient Humà, que es va dur a terme a Estocolm a l'any 1972, es comencen a percebre els problemes mediambientals de caràcter global, amb la importància i implicació que tenen (no és solament qüestió de mesurar el nivell de contaminació), i es comença a aprofundir en quines són les causes fonamentals d'aquests problemes, les quals estan relacionades amb factors socioeconòmics determinats pels models de creixement i els estils de desenvolupament que donen lloc a conseqüències indesitjables (Jiménez Herrero 1992).

Els efectes del creixement econòmic segons els actuals patrons consumistes dels països desenvolupats, combinats amb la ineficàcia de les tradicionals polítiques de desenvolupament, donen lloc a uns models de desenvolupament que no ofereixen solucions a les crisis que se'ls presenten, ja siguin de tipus social (atur, pobresa, marginació social, desequilibris, etc.), de tipus ecològic (disminució de la biodiversitat, desequilibris del sistemes ecològics vitals, augment de la contaminació, etc.) o bé de tipus territorial (urbanització incontrolada, creixement de la població urbana, etc.). De fet, el tema de la sostenibilitat urbana està molt lligat al creixement a tots els nivells. Es fa necessari, per tant, trobar eines que ens ajudin a veure quin és el camí més adequat per aconseguir un desenvolupament sostenible.

El que pretenem en aquest capítol és fer l'anàlisi de l'estat de la qüestió del tema de la mesura de la sostenibilitat, estudiant les eines i els sistemes d'organització i

representació d'aquestes eines que faciliten la mesura de la sostenibilitat. Aquestes eines són les variables, els indicadors i els índexs.

Les variables, els indicadors i els índexs ens permeten identificar els aspectes en els quals les relacions entre l'economia, el medi ambient i la societat són febles, amb la qual cosa podem reconèixer les àrees problemàtiques i planificar estratègicament una via per solucionar-les (Ivars 2001). Els indicadors i índexs són eines que ens ajuden a entendre on som, quin és el camí que seguim i com estem de lluny d'allà on hem d'arribar. Al mateix temps, ens ajuden a preveure, identificar i solucionar problemes (Bermejo i Nebreda 1998). Alguns autors atribueixen als indicadors de sostenibilitat les funcions següents: identificació de problemes, major coneixement i més conscienciació pública dels problemes, així com la definició, el desenvolupament i l'avaluació de polítiques (Miller 2001).

Els índexs tradicionals de desenvolupament (el clàssic producte interior brut, fonamentalment) no haurien de ser el referent principal quan parlem de mesura del desenvolupament, ja que es basen en una lògica de producció i en la idea de progrés de les societats industrialitzades, les quals afavoreixen l'eficàcia econòmica a costa dels recursos naturals aparentment il·limitats (Cunha 1988). Les variables, els indicadors o índexs de sostenibilitat utilitzats per a la mesura del desenvolupament sostenible o de la sostenibilitat d'una regió determinada han d'incorporar aspectes de les tres dimensions del desenvolupament sostenible, no solament de la dimensió econòmica, que és la que tradicionalment està prevista, i de la dimensió ambiental, que avui dia, a causa de la seva importància, ha agafat rellevància (de fet, els avenços més significatius es produeixen en aquest camp), sinó també de la dimensió social. L'equilibri de les tres dimensions clau del desenvolupament sostenible es reflecteix en el triangle de Nijkamp: un cert creixement econòmic, la sostenibilitat ambiental i l'equitat social (Dourojeanni 1987). El desenvolupament sostenible exigeix indicadors i/o índexs adaptats al caràcter integral i multidimensional dels processos de desenvolupament (Bermejo i Nebreda 1998), encara que aquesta exigència impliqui més complexitat en el seu disseny, en la seva obtenció i en la seva interpretació. Cal dir que la imprecisió del concepte *desenvolupament sostenible* no hauria de ser un obstacle a l'hora de crear indicadors i índexs, ja que el procés que s'estableix en crear indicadors és un

procés dinàmic i obert, el qual s'anirà concretant a mesura que es faci operatiu (Ceron i Dubois 2000). També coincideix amb aquest plantejament Naredo, pel qual el concepte passarà de la teoria a la pràctica quan l'economia tingui un aparell comptable capaç d'enregistrar els estocs de riquesa disponibles i que integri conceptes com la conservació, el reciclatge o la millora (Naredo 1993).

Durant els anys setanta es van fer avenços significatius en el desenvolupament d'indicadors urbans (trobem el primer informe d'indicadors de desenvolupament urbà de l'OCDE l'any 1978). Ara bé, el desenvolupament més significatiu dels indicadors de sostenibilitat es va iniciar a finals de la dècada dels vuitanta al Canadà i en alguns països europeus, encara que l'impuls definitiu es produeix com a conseqüència de la Cimera de la Terra, el 1992, en la qual es va reconèixer la necessitat d'establir un sistema d'indicadors a escala internacional amb la finalitat que poguessin informar dels aspectes que afectessin el desenvolupament sostenible, i es va adoptar una estratègia global que va quedar recollida en el document *Programa 21 (Agenda 21)*.

Per poder controlar el progrés de l'Agenda 21, la Conferència de les Nacions Unides sobre Medi Ambient i Desenvolupament va crear la Comissió de Desenvolupament Sostenible (CDS) amb el mandat de monitoritzar la seva implementació cap al desenvolupament sostenible. Aquesta comissió va tenir la necessitat de disposar d'instruments capaços de mesurar l'avenç cap a la sostenibilitat, cosa que explica el gran impuls que hi va haver, en la definició d'indicadors, a la dècada dels noranta.

Alguns països han treballat en el desenvolupament d'indicadors, com és el cas del Canadà i Nova Zelanda, amb propostes molt notòries. Ara bé, hem de destacar que aquests indicadors només es refereixen a la dimensió mediambiental del desenvolupament sostenible. Altres països han treballat dins la CDS, amb el Programa de Treball de les Nacions Unides sobre indicadors de desenvolupament sostenible. Val la pena destacar els esforços internacionals de cooperació per a la definició d'indicadors de sostenibilitat amb el projecte SCOPE (Scientific Committee on Problems of the Environment).

En aquest capítol destacarem en primer lloc el problema que existeix amb la nomenclatura de les eines de mesura de la sostenibilitat, per passar a continuació a definir els conceptes de *variable*, *indicador* i *índex*, i analitzar-ne la construcció i formació. Posteriorment, comentarem les principals iniciatives existents en el desenvolupament d'indicadors i índexs, per acabar el capítol comentant els sistemes d'organització i representació, utilitzats generalment amb indicadors, els quals faciliten la presa de decisions.

3.2 Nomenclatura

3.2.1 Problemàtica

En analitzar i estudiar amb detall la documentació que hi ha al voltant del tema de la mesura de la sostenibilitat, podem veure que moltes vegades s'utilitzen de manera indiferent les paraules *variable*, *indicador* i *índex*, fet que pot provocar que es produeixin errors d'interpretació i confusions.

És per aquest motiu que, abans de comentar els principals indicadors i índexs existents, es fa necessari definir i aclarir cada un d'aquests conceptes.

3.2.2 Definicions

La finalitat d'aquest apartat és aclarir, definir i diferenciar les eines de mesura de la sostenibilitat, les variables, els indicadors i els índexs.

La *variable* es pot definir com l'estudi de la variació d'un fenomen en el temps o en l'espai. Una variable és la representació d'un atribut d'un sistema (qualitat, característica o propietat). Cada variable s'associa amb un conjunt d'entitats, a través de les quals es manifesta la variable. Aquestes entitats normalment s'anomenen *estats* o *valors de la variable*.

Podem definir les *variables* com aquelles característiques d'un sistema que es poden mesurar o quantificar. Per tant, podem utilitzar com a variables dades

procedents de bases estadístiques oficials i no oficials, encara que és aconsellable utilitzar bases de dades oficials homogènies, ja que faciliten comparacions posteriors.

La interpretació d'una variable particular com un indicador es fa a partir de la base que la variable porta informació sobre la condició i/o tendència (si comparem dos o més valors de la variable en un determinat període de temps) d'un atribut del sistema considerat. En general, qualsevol variable ens indica un atribut del sistema. Per tant, els indicadors són variables i les variables poden ser indicadors, i les dades són mesures (o observacions qualitatives) del valor de les variables en diferents temps, localitats, poblacions o combinacions d'aquestes (Gallopín 1997).

Els indicadors de sostenibilitat són eines que comuniquen informació rellevant de manera simplificada d'un fenomen determinat (per exemple, emissions de diòxid de carboni *per capita*, etc.) i ens permeten avaluar el progrés d'una regió (una ciutat, un país, etc.) cap al desenvolupament sostenible.

Un indicador és una mesura de la part observable d'un fenomen que permet valorar la part no observable d'aquest fenomen (Chevalier et al. 1992), amb la qual cosa un indicador ens dona informació sobre una realitat del fenomen que no coneixem completament.

Un indicador pot ser la forma més simple de reducció d'una gran quantitat de dades, mantenint la informació essencial (Ott 1978).

Es poden definir els *indicadors* com a variables que poden prendre diferents valors o estats. A alguns estats se'ls pot donar una importància especial, a partir de certs judicis de valor, i convertir-los així en estàndards, fites, límits o valors de referència (Gallopín 1997).

Els indicadors són valors obtinguts a través de la combinació d'una o diverses variables (com és el cas de les anomenades *intensitats* o *densitats*) representatives d'un fenomen que es vol estudiar. En general, donen suficient informació per poder fer una valoració subjectiva de la problemàtica que es pretén estudiar. Aquesta

valoració es fa normalment ponderant el valor de la o les variables que formen l'indicador amb l'anomenat *valor llindar*, el qual dóna una valoració objectiva o subjectiva del problema. El valor llindar és molt útil a l'hora d'aplicar el concepte de sostenibilitat als indicadors.

Les tres funcions bàsiques dels indicadors són la simplificació, la quantificació i la comunicació (OCDE 1987). Cal comentar que els indicadors ens poden mostrar l'estat de certs fenòmens difícilment mesurables o quantificables, com el benestar o la qualitat de vida.

Les funcions principals dels indicadors, segons Gallopin, són avaluar les condicions i tendències, comparar entre llocs i situacions, avaluar les condicions i tendències en relació amb els objectius i fites, aconseguir informació prioritària de manera ràpida i anticipar les condicions i tendències futures (Gallopin 1997).

Comentarem a continuació la diferència que hi ha entre els indicadors i els índexs (també anomenats *indicadors sintètics* o *indicadors agregats*), ja que sovint, com ja hem comentat, aquests conceptes es confonen, i és que de vegades alguns índexs són agafats com a indicadors simples a l'hora de prendre decisions (Gallopin 1997).

Els índexs són valors que comuniquen informació rellevant d'un problema específic, obtinguts mitjançant l'agregació i ponderació d'indicadors i/o de variables, que s'assumeixen com a components del fenomen que es vol estudiar. Els indicadors i/o variables es ponderen donant un pes relatiu respecte de la resta, amb la finalitat de crear l'índex.

Els indicadors sintètics són mesures adimensionals resultants de combinar diversos indicadors simples, mitjançant un sistema de ponderació, jerarquitzant els components. La interpretació dels indicadors sintètics és més difícil que la dels indicadors simples, encara que contenen en general molta més informació que els indicadors simples.

Un cop definits els conceptes, comentem les principals iniciatives existents.

3.3 Indicadors

3.3.1 Introducció

En l'actualitat existeixen multitud de bateries d'indicadors utilitzades per monitoritzar la sostenibilitat a tots els nivells, ja sigui local, regional o global, i totes intenten mesurar la sostenibilitat d'un sistema identificant una sèrie de factors clau d'aquest mateix sistema, el qual té com a característica principal la complexitat. Representar aquesta complexitat mitjançant indicadors porta necessàriament a una reducció de la realitat, fet que no és senzill.

Hem de destacar que darrere la representació mitjançant indicadors d'un sistema trobem una determinada conceptualització del desenvolupament sostenible, ja que qualsevol procés de mesura, modelització i avaluació de la sostenibilitat s'ha de guiar per una visió del desenvolupament sostenible (Hardi i Zdan 1997).

Vegem quines són les característiques principals que s'han de tenir en compte a l'hora de seleccionar els indicadors. Els indicadors han de tenir (MMA 1996a):

- «— Validez científica: el indicador ha de estar basado en el conocimiento científico del sistema o elementos del mismo descritos, teniendo atributos y significados fundamentados.
- Representatividad: la información que posee el indicador debe ser representativa.
- Sensibilidad a los cambios: el indicador debe señalar los cambios de tendencia preferiblemente a corto y medio plazo.
- Fiabilidad de los datos: los datos deben ser los más fiables posible, de buena calidad.
- Relevancia: el indicador debe proveer información de relevancia para poder determinar objetivos y metas.
- Comprensible: el indicador ha de ser simple, claro y de fácil comprensión para los que vayan a hacer uso del mismo.

- Predictivo: el indicador ha de proveer señales de alarma previa de futuros cambios en términos como el ecosistema, la salud, la economía, etc.
- Metas: el indicador ideal propone metas a alcanzar, con las que comparar la situación inicial.
- Comparabilidad: el indicador debe ser presentado de tal forma que permita comparaciones interterritoriales.
- Cobertura geográfica: el indicador ha de basarse en temas que sean extensibles a escala del nivel territorial de análisis.»

Els problemes principals que poden plantejar-se en utilitzar indicadors són (J. M. Castro 2002):

- «— Ambigüedad, en cuanto al significado del indicador o disociación entre el indicador y el fenómeno a medir.
- Escasez de datos estadísticos.
- Heterogeneidad de las fuentes estadísticas.
- Dificultad práctica de incluir los indicadores subjetivos o de percepción.
- Carácter desagregado de los indicadores sociales, dado que normalmente se refieren a aspectos muy concretos y resulta necesario hacer agregaciones para ganar en significación.
- Problemas de la escala. En muchas ocasiones, la dimensión espacial del objeto de estudio no coincide con la escala considerada para la toma de decisiones. Esta cuestión resulta un problema central en el análisis de la interacción entre sistemas sociales y ecológicos (Wilson et al. 1999).
- Problema de la comparación: comparación temporal y espacial. El seguimiento de un indicador a lo largo del tiempo puede dificultarse por variaciones en la elaboración de los datos estadísticos de base, así como pérdida de representatividad del mismo. Asimismo, no siempre es posible comparar el mismo indicador entre, por ejemplo, ciudades cuya estructura, morfología o evolución son diametralmente opuestas.»

Un sistema d'indicadors per al desenvolupament sostenible urbà ha d'estar format per (COM 2001):

- Indicadors d'estat i de flux, que han de descriure els paràmetres bàsics del model de desenvolupament urbà.
- Llindars de càrrega, que són els límits a partir dels quals no són sostenibles certs aspectes que mesurem (consums, impactes, biodiversitat, etc.). Poden ser específics per a cada entorn urbà.
- Indicadors de control, per controlar l'avenç cap a la sostenibilitat.

3.3.2 Marcs d'estructuració dels indicadors

Un sistema d'indicadors el podem estructurar de maneres diferents, en funció dels objectius que es plantegen. Aquestes diferents formes d'ordenar la informació donen lloc als anomenats *marcs d'estructuració dels indicadors*.

Hi ha diferents marcs per organitzar els indicadors. Els més utilitzats a Europa agrupen els indicadors per temes i subtemes, per sectors o per territori, o segons la lògica causal d'acció i resposta. Hi ha altres iniciatives destacades, sorgides sobretot a l'Amèrica Llatina, que a Europa no han obtingut el suport dels marcs anteriors. A continuació comentarem les iniciatives que s'utilitzen a Europa.

3.3.2.1 Temes i subtemes, sectors, territori

Una revisió de les diferents formes d'organització dels indicadors la podem trobar a Hammond et al. (1995), i podem veure que hi ha tantes formes d'organització dels indicadors com finalitats tenen. Les principals agrupacions d'indicadors que es poden formar, segons Hammond et al., són per:

- Temes i subtemes: aigua, terra, biodiversitat, residus i desastres. L'agrupació en temes i subtemes està relacionada amb les ofertes del potencial i les limitacions del patrimoni natural, amb línies de base dirigides a inventaris qualitatiu i quantitatiu dels recursos naturals i a la valoració dels béns i serveis que els ecosistemes naturals proporcionen a escala municipal, regional i nacional.
- Sector: forestal, pesca, agropecuari, mineria, turisme i energia. L'agrupació depèn del desenvolupament de línies de base per donar resposta a les demandes

creades pels sectors econòmics i socials, avaluant el grau de desenvolupament dels sistemes productius, l'ús de pràctiques i tecnologies per a la transformació de la natura en benefici econòmic i social, quantificant la relació dels beneficis-costos ambientals en relació amb els residus i degradacions que afecten la productivitat dels ecosistemes naturals.

— Territori. Es basa en una combinació de les dues anteriors, ja que respon a una autonomia i descentralització territorial política administrativa, on l'interès està tant a conèixer l'oferta de la natura com en les demandes en el marc geogràfic, polític i administratiu d'un territori determinat per una regió o municipi. Cal destacar que la informació s'ordena segons els enfocaments d'anàlisi espacial d'interès sectorial següents: límits polítics administratius dels territoris, límits de conques i microconques, ecosistemes, àrees protegides, unitats d'aprofitament productiu forestal, etc.

3.3.2.2 Lògica causal d'accions i respostes

Els indicadors es poden agrupar segons una lògica causal d'accions i respostes, relacionant el desenvolupament socioeconòmic amb condicions i dinàmiques ambientals canviants. És el sistema conegut com a PER (pressió-estat-resposta) — també anomenat, en nomenclatura anglosaxona PSR (*pressure-state-response*)—, el qual va ser desenvolupat a principis dels anys noranta, i constitueix la base de l'informe *Integrated Environmental Assessment and Reporting* de l'IISD (Institut Internacional per al Desenvolupament Sostenible).

El sistema PER és el sistema utilitzat pel Grup sobre l'Estat del Medi Ambient de l'OCDE (OCDE 1993) i es basa en la **pressió** que exerceixen les activitats humanes sobre el medi ambient, que registra canvis d'**estat** als quals la societat **respon** per mantenir o millorar la qualitat dels recursos naturals mitjançant polítiques. Aquestes polítiques produeixen una retroalimentació dirigida a modificar les pressions a través de l'activitat humana. Aquesta seqüència forma part d'un cicle de política de medi ambient que inclou la percepció dels problemes i la formulació de polítiques, així com el seu seguiment i avaluació.

Podem trobar diferents maneres de representar aquest marc:

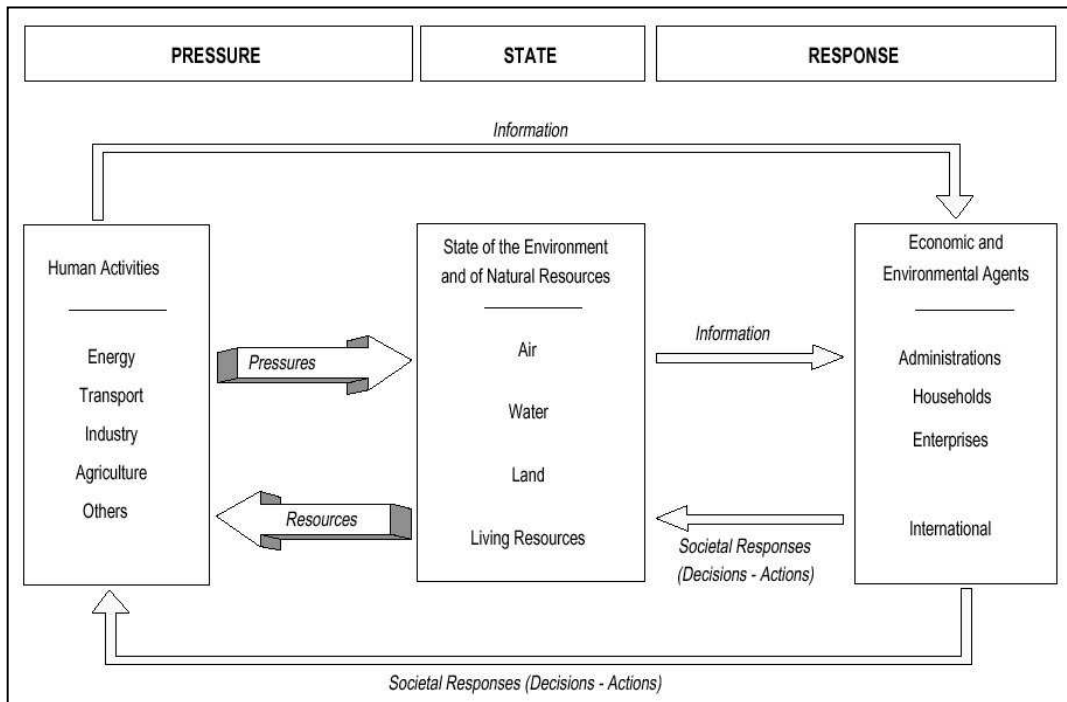


Figura 1: Sistema PER OCDE
Font: OCDE, 1993

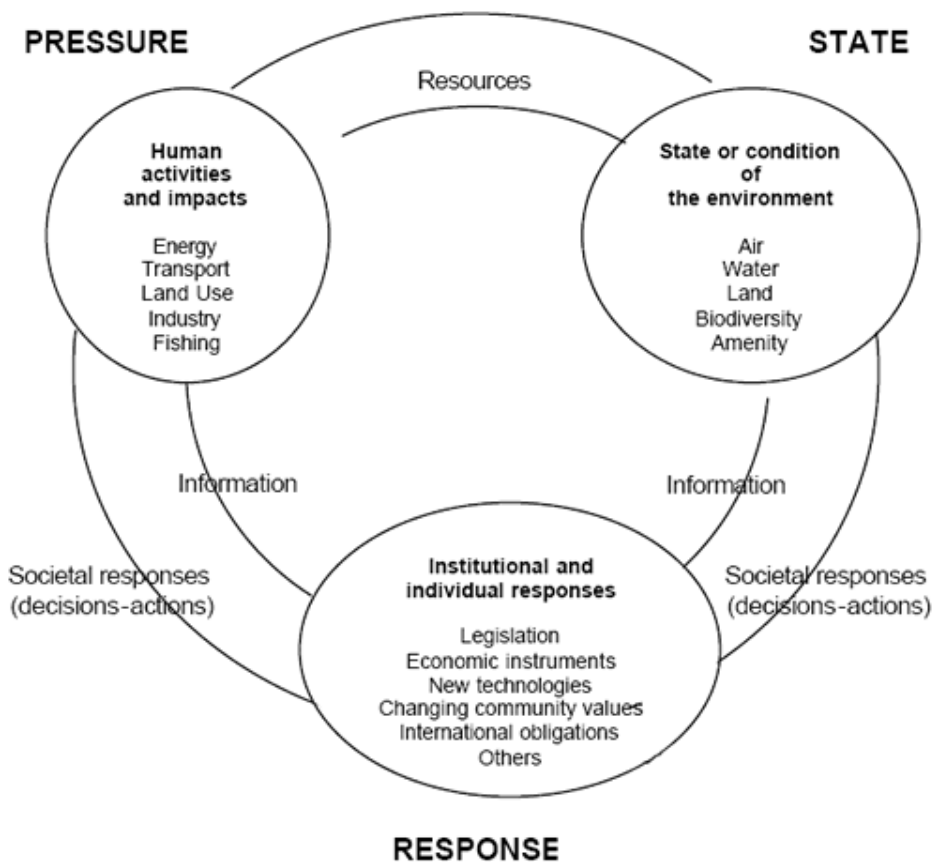


Figura 2: Sistema PER Austràlia
Font: Environment Australia. 1997

Molt semblant a la representació de l'Agència Australiana del Medi Ambient és la representació que utilitzen Pinter et al., UNEP, IISD i Ecologicals International de l'any 2000.

Dins el model PER podem trobar tres tipus d'indicadors diferents:

— Indicadors de pressió mediambiental: descriuen les pressions de les activitats humanes sobre el medi ambient i sobre els recursos naturals (incloent-hi quantitat i qualitat). Estan directament relacionats amb els mètodes de producció i de consum i permeten conèixer les tendències i el grau d'evolució en un període determinat. També serveixen per verificar progressos i avaluar graus de compliment o d'execució. Cal destacar els factors o forces clau dins aquest grup, entre els quals podem considerar el creixement de la població, la pobresa, el consum, etc.

— Indicadors d'estat mediambiental: estan relacionats amb la qualitat del medi ambient i amb la quantitat i qualitat dels recursos naturals. Donen una visió de la situació actual del medi ambient i el seu desenvolupament en el temps. Assenyalen l'objectiu final de les polítiques ambientals. Podem destacar, com a exemple, els nivells de contaminació de l'aire, la degradació de la Terra, la desforestació, etc. Els indicadors d'estat haurien d'estar dissenyats per respondre a les pressions i al mateix temps facilitar accions correctives.

— Indicadors de resposta social: permeten mesurar el grau de resposta de les societats, ja sigui en l'àmbit individual o col·lectiu, a les qüestions ambientals. Indiquen les accions encaminades a evitar, mitigar o reparar els efectes negatius de les activitats humanes sobre el medi ambient, a limitar o evitar la degradació i a conservar o protegir la natura i els recursos naturals. Poden entendre's com a tals els recursos aplicats a la protecció ambiental, els impostos i les subvencions ambientals, l'estructura de preus, els sectors del mercat representatius dels béns i serveis respectuosos amb el medi ambient, i les taxes de reducció de pol·lució i de reciclatge. Les respostes haurien d'estar dissenyades per actuar sobre les pressions, però al mateix temps poden tenir un impacte modificador sobre els indicadors d'estat.

L'avantatge que té el sistema PER és que, com que l'utilitzen l'OCDE i les Nacions Unides, permet comparacions d'indicadors ambientals d'àmbit internacional. Els principals inconvenients que té és que no aporta fites de sostenibilitat i no dóna informació sobre les funcions ecològiques i les estructures dels ecosistemes.

El sistema PER s'ha aplicat des del 1995 a la majoria de treballs sobre indicadors mediambientals de les Nacions Unides (UNCSD 1996), del Banc Mundial (BM 1995) i de l'EUROSTAT. És un sistema àmpliament utilitzat, però està contínuament en evolució. Un dels problemes més grans que té és la diferenciació entre indicadors de pressió i d'estat, i la necessitat que té d'ampliar el marc per tractar més específicament les necessitats que implica necessàriament el desenvolupament sostenible.

Una lleugera modificació del marc de referència PER quant a nomenclatura, canviant les pressions per forces conductores, dóna lloc a l'anomenat *marc de referència FER* (forces conductores-estat-resposta), també anomenat *DSR* (*driving forces-state-response*), utilitzat per la Comissió per al Desenvolupament Sostenible de les Nacions Unides (FAO 2001). El marc FER intenta incorporar el concepte de *desenvolupament sostenible* tant als aspectes socials com als econòmics i als institucionals.

En el marc FER els components són, d'acord amb la sistematització de Mortensen (Mortensen 1997):

- Forces conductores: activitats humanes, processos i patrons que tenen un impacte en el desenvolupament sostenible. Corresponen a desenvolupament en l'àmbit de les empreses, indústries, sectors econòmics o tendències socials. Per exemple, taxa de creixement de la població o emissions de gasos d'efecte hivernacle.
- Estat: és l'estat des del punt de vista del desenvolupament sostenible, o d'un aspecte parcial d'aquest, en un moment concret. Pot estar determinat per indicadors qualitius o quantitius, per exemple,

expectativa d'escolaritat o concentració de contaminants en zones urbanes.

- Resposta: opcions polítiques i altres respostes socials per fer canvis en l'estat del desenvolupament a fi d'aconseguir que aquest sigui sostenible. Aquests indicadors donen una mesura de la disposició i l'efectivitat social en la construcció de respostes. Inclouen legislació, regulacions, instruments econòmics, etc. Per exemple, cobertura de tractament d'aigües o despesa en disminució de la contaminació.

És important determinar i mesurar les pressions que exerceixen les forces conductores. Ara bé, més important és entendre quina és la causa d'aquestes forces, tenint en compte que la majoria són provocades per les activitats humanes (Young 1996).

Una modificació del marc de referència PER feta per UNEP i RIVM el 1995 (Hardi i Zdam 1997) afegeix els indicadors d'impacte, cosa que dóna lloc al marc anomenat *PEIR* (pressió-estat-impacte-resposta) o també anomenat *PSIR* (*pressure-state-impact-response*). El model PEIR considera que les pressions sobre el medi ambient degraden el seu estat i ocasionen impactes en la salut humana i els ecosistemes, cosa que provoca que la societat respongui amb mesures polítiques.

Una modificació del marc PEIR és l'adoptat per l'Agència Europea del Medi Ambient (AEMA). És l'anomenat *marc FPEIR* (força motriu-pressió-estat-impacte-resposta) o també anomenat *DPSIR* (*driving forces-pressure-state-impact-response*). L'AEMA l'utilitza en els seus informes sobre l'estat del medi ambient a Europa (EEA 1999), així com en el projecte EUROSTAT (EUROSTAT 2000). Aquest model considera que determinades tendències sectorials (forces motrius) són responsables de les pressions, que a la vegada alteren l'estat del medi ambient. La societat intervé per intentar modificar l'estat derivat de l'efecte d'aquestes pressions, adoptant mesures que puguin actuar sobre qualsevol dels tres estats anteriors (estat) o sobre les seves causes directes (pressions) o indirectes (forces motrius). Aquestes mesures poden ser, en qualsevol d'aquests àmbits, de tipus corrector, mitigador o compensatori, i retroalimenten cada un dels altres tipus d'indicadors (Olewiler 2004). Comentem breument els elements que el formen:

- Forces motrius: són factors socioeconòmics que causen canvis en el medi ambient, els quals influeixen positivament o negativament en les pressions en el medi ambient. Alguns exemples de forces motrius són la mida i composició de la població, l'ús dels recursos, els nivells d'educació, etc.
- Pressions: són factors naturals o antropogènics que influeixen directament l'estat del medi ambient. Com assenyala l'OCDE (OCDE 1993), les pressions canvien la qualitat (ambiental) i quantitat dels recursos naturals. Un exemple és el nivell d'emissions de fonts de contaminació.
- Estat: fa referència a mesures de la qualitat ambiental i la quantitat de recursos naturals. Un exemple seria la concentració d'un contaminant en un medi (concentració d'ozó en l'aire).
- Impactes: són els efectes que la condició de l'ambient té en les persones, animals i processos ecològics. Pels indicadors de salut ambiental, els impactes es poden dividir en exposició i efecte. En són exemples el grau de malaltia i l'exposició als contaminants ambientals d'una determinada població.
- Respostes: són els esforços que dedica la societat a respondre als canvis ambientals. Com a mesures d'acció dirigides, les respostes s'expressen típicament com a activitats o accions d'un programa (per exemple, el nombre d'inspeccions realitzades).

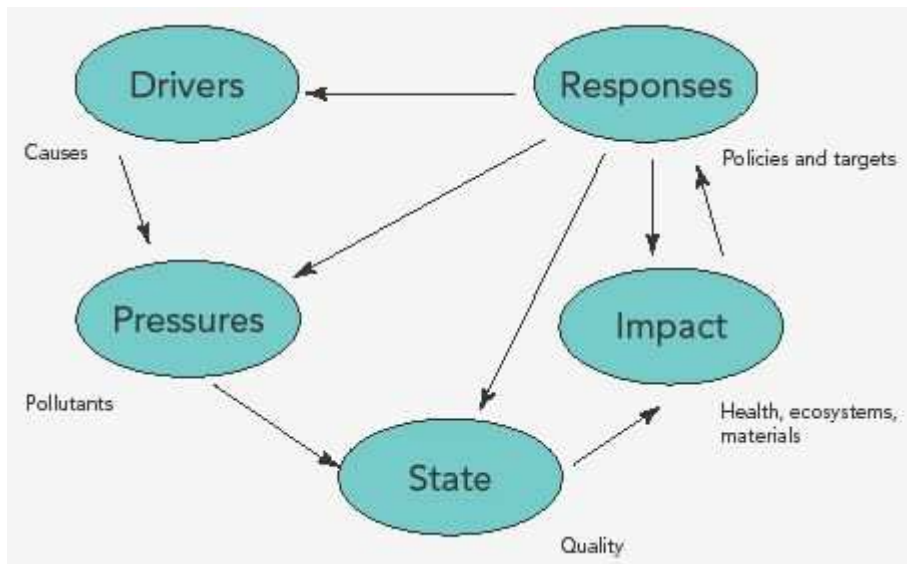


Figura 3: Sistema FPEIR

Font: EEA (1995)

El model FPEIR introdueix dos conceptes nous: el primer és que el benestar humà està relacionat amb la qualitat ambiental, i el segon, que el comportament de la societat i les pressions econòmiques afecta l'ambient i, per tant, el benestar humà (Denisev et al. 2000). Aquest marc incorpora aquests conceptes afegint les forces motrius i els impactes al model PER.

3.3.3 Iniciatives destacables pel que fa al desenvolupament d'indicadors

Cal destacar que existeixen moltes iniciatives tant en l'àmbit local, com regional i internacional pel que fa al desenvolupament d'indicadors, les quals són molt interessants.

Les iniciatives que hi ha en l'àmbit urbà pel que fa al desenvolupament d'indicadors de sostenibilitat estan més relacionades amb la presa de decisions que amb la mesura de la sostenibilitat pròpiament dita (Kuik i Gilbert 1999).

Un problema que presenten els indicadors de desenvolupament sostenible urbà és la seva comparabilitat. És molt difícil fer comparacions d'indicadors entre ciutats diferents, ja que el model de desenvolupament que han de mesurar els indicadors

presenta problemes molt diferents segons que sigui una ciutat d'un país desenvolupat o d'un país en via de desenvolupament. En el primer cas, ciutats de països desenvolupats, els indicadors, en general, mesuren l'estat de benestar (qualitat de l'aire, superfície verda per habitant, parc de vehicles, etc.), i en ciutats de països en via de desenvolupament, els indicadors mesuren els nivells mínims de qualitat de vida (esperança de vida, habitatges amb accés a aigua potable, etc.).

A continuació farem una breu descripció de les iniciatives de les principals institucions internacionals que desenvolupen les seves propostes d'indicadors per mesurar la sostenibilitat.

Nacions Unides ha desenvolupat un gran nombre d'iniciatives pel que fa a indicadors de sostenibilitat. La proposta d'indicadors urbans (UNCHS/Habitat 1997b) consta de 49 indicadors essencials classificats dins les àrees següents: dades bàsiques, desenvolupament socioeconòmic, infraestructures, transports, gestió mediambiental, govern local i habitatge. Els utilitzen les ciutats que participen en el Fòrum Ambiental Urbà (UNCHS 2000).

Una altra iniciativa que cal destacar és el projecte CEROI, Cities Environment Reports on the Internet, d'UNEP/GRID-Arendal, el qual treballa en el marc de l'Agenda Local 21. Està dissenyat per establir una xarxa de cooperació entre les ciutats integrants, amb una plataforma d'indicadors, els quals s'organitzen en dues parts. La primera part és la comparació d'indicadors urbans aplicats a la xarxa de ciutats que integren el programa CEROI, i la segona part és una enciclopèdia d'indicadors urbans estructurats sota el model DPSIR, organitzats en una matriu de 29 temes que es desagreguen en 90 indicadors específics. El setembre de l'any 2003 va sortir l'informe final, *Common Indicators Project* (CEROI 2003).

Els indicadors proposats per la Comissió de Desenvolupament Sostenible de Nacions Unides tenen en compte quatre dimensions del desenvolupament sostenible: la dimensió ambiental, l'econòmica, la social i la institucional. Per cada una d'aquestes dimensions els indicadors estan agrupats per temes i subtemes. El nombre total d'indicadors és de 58, i cada un té una metodologia de càlcul pròpia (CDS 2001).

La definició de *desenvolupament* que dona el Banc Mundial fa referència al procés de crear, mantenir i administrar la riquesa donada per tres tipus de capitals: el capital econòmic, el natural i el social (Banc Mundial 2000). Els indicadors del Banc Mundial es basen en aquesta manera d'entendre el desenvolupament. Entre aquests indicadors hi ha alguns índexs, com la *riquesa de les nacions i l'estalvi genuí*, que es basen en la valoració monetària de diferents capitals, i un conjunt d'indicadors, que són els que pertanyen al programa WDI (World Development Indicators), el qual dona lloc a una publicació anual que inclou aproximadament 900 indicadors estructurats en sis seccions: estat del món, població, medi ambient, economia, estats i mercats, i relacions globals (WDI 2006).

La Comissió Europea va presentar el conjunt d'indicadors de la Iniciativa d'Indicadors Comuns Europeus a la tercera Conferència sobre Ciutats Sostenibles de Hannover l'any 2000. Cal destacar la iniciativa conjunta de la Comissió Europea del Medi Ambient i el Grup d'Experts en Medi Ambient Urbà per desenvolupar un conjunt d'indicadors locals de sostenibilitat, els quals ja han estat adoptats per molts municipis europeus. La base de treball consisteix en 60 indicadors prioritaris agrupats en 10 àmbits mediambientals: aire, canvi climàtic, pèrdua de biodiversitat, medi ambient marí i zones costaneres, forat de la capa d'ozó, esgotament de recursos, dispersió de substàncies tòxiques, medi ambient urbà, residus i, finalment, contaminació de l'aigua i recursos hídrics.

Els països europeus utilitzen diferents bateries d'indicadors adaptades a les polítiques pròpies de cada país. Alguns organismes de la Unió Europea, com l'EUROSTAT (Oficina Estadística de la Unió Europea) i l'EEA (Agència Europea de Medi Ambient), desenvolupen projectes de la Unió Europea creant les seves pròpies bateries d'indicadors sectorials, ambientals i de desenvolupament sostenible. Aquests últims inclouen la dimensió ambiental, social, econòmica i, de vegades, la dimensió institucional.

L'EUROSTAT va desenvolupar un programa pilot el 1998 per als estats membres de la UE seguint la metodologia de la CDS, que consta de 46 indicadors de desenvolupament sostenible, agrupats per temes: econòmic, social, ambiental i institucional. L'any 2000 també va publicar els primers resultats del projecte TEPI

(Toward Environmental Pressure Indicators) d'indicadors de pressió ambiental (EUROSTAT 2000).

L'AEMA, en l'informe *Medio ambiente en Europa: informe Dobris* (EEA 1995), proposa, dins l'apartat urbà, 55 indicadors ambientals, centrats en tres temes: disseny urbà, fluxos urbans i qualitat ambiental urbana. Altres documents posteriors que cal destacar són: *Informe Dobris II* (EEA 1998) i *Medio ambiente en Europa: tercera evaluación* (EEA 2003). Cal comentar que l'AEMA disposa de força publicacions periòdiques relacionades amb el medi ambient.

L'OCDE i la Comissió Europea defineixen una sèrie de problemes i d'impactes que cal minimitzar. Per aquest motiu han desenvolupat una sèrie d'indicadors que controlen les polítiques aplicades a aquests problemes, els quals reflecteixen les prioritats dels països membres. Podem diferenciar tres tipus d'indicadors: els indicadors sectorials, els indicadors ambientals i els indicadors de comptabilitat ambiental, els quals comptabilitzen recursos i despeses ambientals. Ara bé, cal destacar que els indicadors ambientals de l'OCDE no es van crear referint-se al desenvolupament sostenible, sinó com a eina per ajudar a millorar la informació ambiental i el coneixement de les interrelacions entre el sistema natural i el sistema artificial. L'OCDE defineix un conjunt de 72 indicadors ambientals basats en el marc PER (OCDE 1994).

L'Organització Mundial per a la Salut (OMS) desenvolupa des de 1986 els indicadors de *ciutats saludables* com a part del Projecte de ciutats saludables (WHO 1993b). Els 57 indicadors de ciutats saludables inclouen cinc aspectes: salut, serveis sanitaris, medi ambient, socioeconomia i informació general.

També podem destacar la *Guía europea para la planificación de las agendas 21 locales* (ICLEI 1998), document que serveix d'ajut a la identificació de problemes i les seves causes, passant per l'establiment de prioritats, fins al disseny d'un pla d'acció. Aquest sistema l'han utilitzat moltes diputacions espanyoles.

El període de sessions de les Nacions Unides que va començar el 5 de setembre de 2000 va ser declarat com l'Assemblea del Mil·lenni, i en el marc d'aquest període

es va portar a terme la Cimera del Mil·lenni, la qual va reunir 191 països. Dins aquesta cimera es va adoptar la *Declaració del mil·lenni*, un document en què s'estableixen punts d'acord en diversos temes d'interès mundial. El objectius acordats en aquesta cimera es coneixen com els *objectius de desenvolupament del mil·lenni*. Els objectius de desenvolupament del mil·lenni es van plantejar des d'una perspectiva de desenvolupament sostenible, considerant els àmbits social, mediambiental i econòmic, i tots els objectius poden ser avaluats a partir d'indicadors concrets. Es va aprovar un marc de 8 objectius, 18 fites i 48 indicadors, que permeten mesurar els progressos per aconseguir els objectius de desenvolupament del mil·lenni.

A Espanya podem destacar diverses iniciatives, algunes d'impulsades des de l'Administració, com el Sistema Espanyol d'Indicadors, elaborat pel Ministeri de Medi Ambient per a l'àrea urbana (Ministeri de Medi Ambient 2001). Una altra iniciativa interessant és la metodologia i les orientacions aportades per la Federació Espanyola de Municipis i Províncies (FEMP 2000) en el *Código de buenas prácticas ambientales*, àmpliament utilitzat per molts municipis.

Algunes comunitats autònomes també han establert el seu propi sistema d'indicadors, com són la Comunitat Autònoma Basca (IHOBE 2002) i Andalusia (CMA 2002), entre altres. Algunes diputacions també han realitzat les seves propostes, com és el cas de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat (Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat 2000). Una altra iniciativa de caràcter provincial és el model DEYNA, que s'aplica a la província de Sòria (DEYNA 2000).

Cal comentar que cada cop són més les iniciatives que hi ha a Espanya, en l'àmbit municipal, per al desenvolupament de l'Agenda 21 local (González 2005).

Hem de destacar que Terrassa, cas d'estudi d'aquesta tesi doctoral, ha desenvolupat també la seva Agenda 21 (Ajuntament de Terrassa 1999), amb una proposta de 30 indicadors inicials, que són:

1. Usos reals del sòl (nucli urbà, nuclis desagregats).
2. Protecció de zones naturals.
3. Índex de mobilitat en vehicle privat.
4. Desplaçaments en transport col·lectiu.
5. Espai viari destinat a vianants i bicicletes + transport col·lectiu (% espai viari).
6. Nombre de turismes.
7. Població urbana respecte de la població total (nucli urbà, habitatges/ha/sòl urbà).
8. Existència de plans de previsió de riscos naturals.
9. Representants en els consells municipals.
10. Associacions ambientals actives als municipis.
11. Despesa municipal en protecció del medi ambient.
12. Consum d'aigua.
13. Índex de sobreexplotació dels aqüífers (qualitat de l'aqüífer, índex de nitrats/clorurs).
14. Producció d'aigües residuals (inclou aigües residuals tractades, % del total).
15. Aigües urbanes reutilitzades (percentatge del total).
16. Energia consumida (habitants i PIB).
17. Consum d'energies renovables.
18. Emissió de contaminants atmosfèrics.
19. Emissió de gasos que contribueixen a l'efecte hivernacle.
20. Producció de residus industrials (inclou residus industrials valoritzats, com a % del total).
21. Producció de residus municipals (inclou residus municipals reciclats, com a % del total).

22. Tractament i destí dels residus municipals no reciclats.
23. Qualitat ecològica de les aigües superficials.
24. Població sense servei de clavegueram (% població sense xarxa clavegueram amb destí a depuradora).
25. Concentració de contaminants atmosfèrics (dies que se sobrepassa el lílindar més baix recomanat).
26. Persones exposades a nivells sonors significatius.
27. Utilització de les deixalleries.
28. Superfície forestal cremada.
29. Proximitat a zones verdes urbanes.
30. Metres quadrats de zona verda/habitant.

3.4 Índexs

Qualsevol problema inherent al desenvolupament és un problema en el qual s'interrelacionen el sistema medi ambient i el sistema humanitat, amb tota la complexitat associada que comporta. La característica principal d'aquesta interrelació és que la humanitat està canviant el medi ambient, mentre simultàniament aquesta és canviada pel medi ambient, ja que està obligada a adaptar-se a les condicions del seu entorn. És una contínua relació de retroalimentació entre el medi ambient i la humanitat.

Aquest fet dóna lloc a una gran incertesa. Això fa impossible arribar a conèixer completament les interrelacions que comporta, amb la qual cosa no es pot aconseguir la completa predicció.

Per altra banda, a causa del gran nombre de variables que intervenen en el concepte de *sostenibilitat*, proposar una eina com és un índex, que amb un sol nombre ens permeti mesurar la sostenibilitat amb tota la complexitat associada al terme, és una

tasca molt ambiciosa i força difícil. No obstant això, com veurem, hi ha iniciatives que tenen un alt grau de consens internacional.

En els apartats següents comentarem, en primer lloc, la problemàtica associada als índexs agregats. En segon lloc, veurem com es construeixen els índexs agregats, i finalment comentarem quines són les principals iniciatives existents en l'àmbit mundial.

3.4.1 Problemàtica dels índexs

La creació d'índexs de desenvolupament sostenible i la posterior publicació de dades afavoreixen la falta de consens, a causa de la proliferació de valoracions divergents. És evident la disparitat de criteris axiomàtics i metodològics en la creació d'índexs. Entenent el desenvolupament sostenible o el desenvolupament de la sostenibilitat com un àmbit immensament complex, transversal i intersectorial, resulta obvi que objectivar o mesurar si ens acostem o allunyem de la fita és realment difícil.

El concepte *desenvolupament sostenible*, amb tota la seva complexitat i les seves diferents interpretacions, fa que l'anàlisi d'unes dades incorporades dins un índex pugui portar a valoracions molt diferents, per diverses raons: en primer lloc, segons la selecció de variables que s'incorporen a l'índex, i en segon lloc, segons el pes que es doni a cada variable.

Aquesta disparitat de criteris és el resultat de la diferent interpretació que es fa del mateix concepte *sostenibilitat*, segons que s'interpreti com a sostenibilitat forta o com a sostenibilitat feble. Un exemple d'aquest problema el podem trobar en els resultats dels índexs agregats Environmental Sustainability Index (ESI), Samuel-Johnson 2001 *versus* ESI, corregit per The Ecologist-Friends of the Earth 2001, en els quals la variació de la ponderació per a una mateixa bateria d'indicadors produeix una enorme disparitat dels resultats, i es dona el cas de països que, mentre un dels índexs el consideren sostenible, l'altre índex el consideren insostenible.

3.4.2 Construcció d'índexs

La construcció d'índexs persegueix mesurar el grau d'avenç cap al desenvolupament sostenible mitjançant una mesura sintètica, un sol nombre, el qual sintetitza la informació que considerem, cosa que pot plantejar problemes com la simplificació excessiva o la dificultat de recollir les interrelacions entre els subsistemes considerats (Gallopín 1997).

Podem veure en l'organigrama següent l'esquema de formació dels índexs, en el qual les diferents variables i indicadors s'han identificat amb una sola casella per a cada dimensió, encara que en realitat es pot tenir el nombre de variables i indicadors que cada usuari consideri convenient (Sureda i de Felipe 2002).

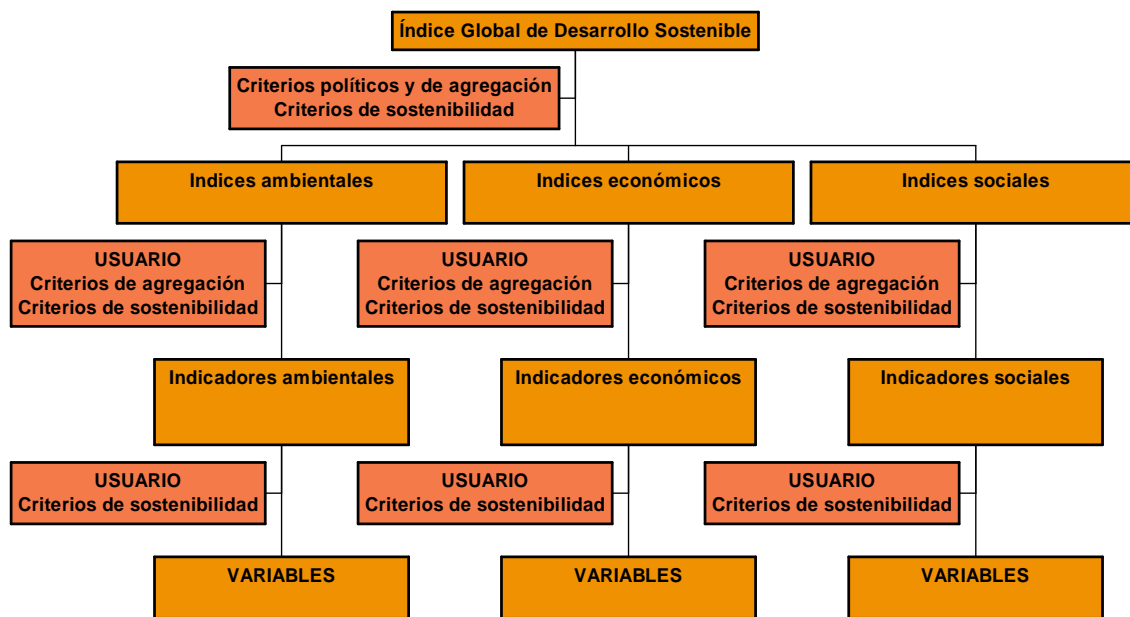


Figura 4: Esquema de formació dels índexs

Font: Sureda i de Felipe, 2002

En el nivell inferior d'aquest organigrama es poden veure les diferents variables bàsiques escollides per a cada una de les dimensions considerades. Aquestes variables bàsiques es ponderen per crear els seus indicadors corresponents mitjançant el mètode de valoració de distància a l'objectiu (CDS 2001), amb la qual cosa s'aconsegueix la seva estandardització respecte a un valor objectiu, a un

valor llindar, o bé respecte a un valor estàndard. Es poden identificar tres tipus de valors que podem utilitzar a l'hora d'estandarditzar: un valor objectiu (o interval), el qual representa un valor que s'espera aconseguir implementant una determinada política; un valor llindar (o interval), el qual representa un valor ja conegut, un valor per sobre del qual passa algun fenomen —aquí trobaríem el concepte de *valor llindar crític* i el concepte de *capacitat de càrrega*—; un valor estàndard (o interval), que és un valor consensuat per la comunitat internacional i es pot considerar com un valor de referència tècnic utilitzat per mesurar —en general és un valor desitjat— (Gallopín 1997). Aquests valors moltes vegades no són fàcils de trobar ni de definir (Muradian 2001). En utilitzar aquests valors per estandarditzar les variables i construir indicadors, l'usuari està aplicant diferents criteris de sostenibilitat.

El pas següent és l'agregació i ponderació dels indicadors d'una determinada dimensió de la sostenibilitat, cosa que dona lloc a l'índex de la dimensió en qüestió. Per exemple, agreguem i ponderem tots els indicadors mediambientals per donar lloc a l'índex de la dimensió mediambiental. En fer aquesta ponderació l'usuari torna a aplicar criteris de sostenibilitat.

A continuació s'agreguen i es ponderen els índexs de les diferents dimensions considerades, per constituir l'índex de desenvolupament sostenible d'una determinada regió. En fer aquesta ponderació es poden considerar criteris polítics i criteris de sostenibilitat. Els diferents criteris escollits a l'hora de ponderar donen com a resultat diferents opcions dels índexs (Kuik i Gilbert 1999).

Un dels problemes més grans que tenim en agregar informació per construir índexs és l'establiment d'un sistema de pesos que integri totes les dades sense perdre'n el significat. Un altre problema que hi ha és la subjectivitat del sistema de ponderació. La complexitat de definir un sistema de pesos s'incrementa quan avaluem el desenvolupament sostenible, a causa de la dificultat de la seva pròpia definició, cosa que condiciona les diferents àrees que comprèn. Per tant, establir un sistema de ponderació d'àmbit internacional que pugui ser aplicat a qualsevol país complica encara més el procés, pel fet que cada país té diferents prioritats per afrontar els seus diversos problemes.

3.4.3 Recomanacions metodològiques del CDS per a la construcció d'índexs

Per a la creació d'índexs de sostenibilitat és necessari revisar els diferents criteris d'agregació i ponderació que podem considerar.

Si volem realitzar un procés d'agregació segons el marc de treball de la CDS, hem de tenir en compte els criteris següents (CDS 2001):

- L'agregació es pot realitzar sobre factors ponderats, científicament acceptats, els quals poden ser fàcilment reproduïts, internacionalment coneguts i relativament objectius (per exemple, tones equivalents de CO₂ proposades per l'IPCC). O bé es pot realitzar sobre valors desenvolupats per les ciències socials (per exemple, a través de panels de representació o a través de mètodes multicriteri de presa de decisions). Ara bé, no és aconsellable combinar els dos sistemes de ponderació en el mateix pas d'agregació, sinó que es recomana combinar-los seqüencialment, primer els basats en factors científicament acceptats i a continuació els basats en judicis de valor subjectius.
- És essencial que el procés d'agregació sigui completament transparent, ja que la informació base es perd durant el procés. L'usuari final hauria de poder conèixer com s'han transformat les dades i hauria de poder tornar a les fonts de dades, si és necessari. La transparència és important amb la finalitat que els òrgans de decisió polítics entenguin la utilitat d'un grup d'indicadors i dels seus mètodes d'agregació, perquè, una vegada presa una decisió política, pugui ser monitoritzada a través d'un grup d'indicadors i es puguin analitzar els resultats obtinguts, tenint en compte les seves limitacions.
- Abans de l'agregació d'indicadors, aquests haurien de ser convertits en magnituds estandarditzades a la mateixa referència. És a dir, tots els indicadors d'un determinat factor haurien de ser expressats en la mateixa dimensió de temps i espai.
- Poden utilitzar-se diferents sistemes de ponderació per agregar indicadors de diferents categories o temes. Alguns mètodes utilitzats són tauler (Tauler de Delphi (Landeta 1999), Dashboard of Sustainability (IISD 2001)), que utilitzen una anàlisi multicriteri. Un altre mètode consisteix en la valoració econòmica

de tots els indicadors que intervenen en els models causa-efecte (mètode economicista) o bé mitjançant mètodes de valoració de distància a l'objectiu. Aquest últim sembla el mètode preferit, ja que l'objectiu de referència d'un indicador d'un determinat tema pot ser construït a partir dels principis del desenvolupament sostenible consensuats internacionalment.

- Finalment, un procés d'agregació hauria de permetre una anàlisi sensitiva per poder determinar l'estabilitat i l'efecte de les diferents hipòtesis o valors de judici en els resultats finals.

Per poder realitzar el procés d'agregació, segons el marc de treball proposat per la CDS, hem de considerar els següents nivells de ponderació (CDS 2001):

- Primer nivell: assignar pesos als indicadors per aconseguir l'obtenció d'un índex per a cada subtema.
- Segon nivell: assignar pesos als subtemes per obtenir un índex per a cada tema.
- Tercer nivell: assignar pesos a cada tema. És un procés difícil, ja que la seva avaluació pot ser subjectiva, i l'índex final pot perdre rellevància. Per a aquest nivell hi ha diferents maneres de ponderar les dades:
 - Sistemes del mateix pes: és un sistema simple, encara que no és una opció recomanada, ja que, com que es dona el mateix pes a tots els temes, es podria crear confusió en definir les principals prioritats i les polítiques que haurien de ser implementades en l'avenç cap al desenvolupament sostenible. Es poden representar mitjançant un tauler (Comissió Europea i EUROSTAT) o mitjançant un índex de sostenibilitat.
 - Sistemes de pes variable: dins aquest marc podem diferenciar tres opcions diferents. Un primer sistema consisteix en l'estandardització de la ponderació en l'àmbit internacional. Teòricament seria el millor sistema, ja que és aplicable a qualsevol país del món i els seus resultats són comparables; ara bé, és molt difícil arribar a aquest consens, ja que cada país té diferents prioritats i vulnerabilitats, que els sistemes de ponderació han de reflectir. Un segon sistema és que cada país assigni el seu propi sistema de ponderació segons les seves prioritats, cosa que permet a l'índex

reflectir les necessitats individuals de cada país i oferir una millor informació del propi país, encara que no permet comparacions entre països diferents. El tercer i últim mètode consisteix a crear un sistema de pesos nacional i proposar un consens internacional per comparar-lo, com el realitzat per l'ESI (Environmental Sustainability Index).

- Temes en diferents àrees o grups: un sistema alternatiu consisteix a crear quatre índexs independents (mediambiental, social, econòmic i institucional). És un sistema similar al que ha desenvolupat l'IISD, utilitzat en el Dashboard of Sustainability.

3.4.4 Principals índexs existents

En parlar dels principals índexs existents cal destacar que hi ha moltes iniciatives, fet que fa necessari resumir-les i analitzar solament les més importants. Algunes són molt conegudes, com és el cas de l>IDH del PNUD, i en canvi altres no han tingut la transcendència internacional que ha tingut l>IDH.

Amb la finalitat d'explicar les iniciatives més significatives, considerarem els índexs acceptats per la Comissió de Desenvolupament Sostenible de Nacions Unides. Cal destacar que els índexs analitzats són els que estan previstos en el *Report on the Agregation of Indicators of Sustainable Development* (CDS 2001).

En els índexs desenvolupats fins al moment podem trobar dos tipus d'enfocament: per un costat, un enfocament econòmic de la sostenibilitat, com és el cas dels índexs *riquesa de les nacions* i *estalvi genuí* del Banc Mundial, en els quals es ponderen a través d'una valoració econòmica les variables considerades (Costanza et al. 1998); per altra banda, uns índexs en els quals es ponderen les variables seleccionades segons diferents judicis de valor establerts, com és el cas de l'*índex del planeta viu* (WWF), de l'*índex de sostenibilitat ambiental* (Global Leaders for Tomorrow Environment Task Force), de la *petjada ecològica* (Mathis Wackernagel i William Rees), entre altres. Aquests últims són els que per a la CDS tenen més interès, criteri amb què coincidim, ja que són els que tenen més acceptació per la

comunitat internacional. Dins aquest segon grup d'índexs podem destacar els següents:

- Índex de desenvolupament de les ciutats (CDI).
- Índex del planeta viu (LPI).
- Índex de desenvolupament humà (HDI).
- Índex de pobresa humana (HPI).
- Petjada ecològica.
- Índex de benestar econòmic sostenible (ISEW)
- *Genuine progress indicator* (GPI).
- Índex de sostenibilitat ambiental (ESI).
- *Police performance index* (PPI).
- Índex de benestar humà (HWI).
- Índex de benestar dels ecosistemes (EWI).

Abans d'explicar cada un dels índexs esmentats, hem de destacar que podem establir una classificació dels principals índexs existents, diferenciant tres grans grups:

- Índexs que inclouen una sola dimensió del desenvolupament sostenible; bàsicament són índexs mediambientals. En aquest grup podem destacar l'índex del planeta viu (LPI), l'índex de sostenibilitat ambiental (ESI) i la petjada ecològica, entre altres.
- Índexs que inclouen dues dimensions del desenvolupament sostenible; destaquen els índexs socioeconòmics. En aquest grup cal incloure l'índex de desenvolupament humà (HDI) i l'índex de pobresa humana (HPI), entre altres.
- Índexs que inclouen les tres dimensions del desenvolupament sostenible; són índexs mediambientals i socioeconòmics. Dins aquest grup podem destacar el *genuine progress indicator* i el *police performance index* (PPI).

Comentem a continuació les característiques principals dels índexs esmentats:

- Índex de desenvolupament de les ciutats (CDI)

L'organització que va desenvolupar aquest índex és HABITAT (United Nations Center for Human Settlements). L'índex de desenvolupament de les ciutats està format per cinc índexs que es fonamenten en una bateria de 40 indicadors (HABITAT 2001). Aquests cinc índexs són:

- Índex d'infraestructures. Té en compte el percentatge d'habitatges amb serveis (telèfon, electricitat, aigua i clavegueram) i el percentatge d'habitatges amb accés a aigua potable.
 - Índex de residus. Format pel percentatge d'aigua i sòlids residuals tractats.
 - Índex de salut. Considera la mortalitat infantil i els llits hospitalaris.
 - Índex d'educació. Inclou el nombre d'aules a les escoles de primària i de secundària.
 - Índex de producció. Format pel consum de productes *per capita*.
- Índex del planeta viu (LPI)

Proposat per la World Wide Fund for Nature International. És un índex de sostenibilitat ambiental que mesura els canvis en la salut dels ecosistemes naturals del món. És una eina útil per donar una idea del capital natural del món (WWF 2004). Es construeix agregant tres indicadors:

- L'àrea de cobertura boscosa natural del món.
 - La població d'espècies d'aigua dolça en el món.
 - La població d'espècies marines del món.
- Índex de desenvolupament humà (HDI)

Desenvolupat pel Programa de Nacions Unides per al Desenvolupament (UNDP). L'índex de desenvolupament humà quantifica els aspectes econòmics i socials del desenvolupament (PNUD 2005). Inclou tres índexs:

- Índex d'esperança de vida.
 - Índex del nivell d'escolarització.
 - Índex del PIB *per capita*.
- Índex de pobresa humana (HPI)

Desenvolupat pel Programa de Nacions Unides per al Desenvolupament (UNDP). L'índex de pobresa humana mesura la distribució de les privacions, en els aspectes mesurats per l'IDH (PNUD 2005). Podem diferenciar dos tipus d'índexs:

- ❖ HPI per a països en desenvolupament, el qual considera:
 - Percentatge de població que té una esperança de vida inferior als 40 anys.
 - Percentatge de població adulta alfabeta.
 - Percentatge de població sense accés a serveis sanitaris.
 - Percentatge de criatures de menys de 5 anys amb pes insuficient.

- ❖ HPI per a països desenvolupats. Té en compte:
 - Percentatge de població que té una esperança de vida inferior als 60 anys.
 - Percentatge de població funcionalment analfabeta.
 - Percentatge d'aturats de llarga durada (12 mesos o més).
 - Percentatge de població amb renda inferior al 50 % de la renda mitjana.

Tant l'HDI com l'HPI són aproximacions efectives per quantificar els aspectes socials del desenvolupament, particularment aquells relacionats amb la pobresa i el gènere. Els indicadors que s'utilitzen són fàcils de trobar, es poden aplicar a qualsevol país i les tendències d'evolució a través dels anys ofereixen una visió clara de les desigualtats socials d'un país.

- Petjada ecològica

Índex desenvolupat per Mathis Wackernagel i William Rees. La petjada ecològica mesura l'àrea necessària per produir els recursos utilitzats i absorbir els residus generats per una població amb un nivell de vida determinat (Wackernagel i Rees 1996). El càlcul de la petjada ecològica es basa en el concepte de *capacitat de càrrega* (Begon 1990, Ricklefs 1990).

La petjada ecològica és una eina senzilla que dona una idea clara del consum del capital natural i la seva corresponent pressió en la capacitat de càrrega d'una regió o d'un país. No requereix dades exhaustives, i els seus càlculs es basen en un petit grup de variables. Un dels seus avantatges és que considera l'exportació i la importació de capital natural en els seus càlculs.

A pesar de la facilitat de càlcul, és un índex que la CDS no inclou dins el ventall d'índexs de desenvolupament sostenible, encara que molts autors el consideren una eina molt útil, ja que dona informació complementària dels índexs desenvolupats en el marc de treball de la CDS.

- Índex de benestar econòmic sostenible i indicador de progrés genuí (ISEW i GPI)

Desenvolupat metodològicament per Daly i Cobb (Daly i Cobb 1989) i revisat per Cobb i Cobb (C. W. Cobb i J. B. Cobb 1994). Va ser replantejat l'any 1998 i definit com a *indicador de progrés genuí* (*genuine progress indicator*) per l'organització Redefining Progress (Venetoulis i Cobb 2004). És un índex que intenta mesurar els nivells de benestar que la població d'un país experimenta al llarg del temps. Aquest índex estableix en un sol valor un GNP corregit que té en compte algunes externalitats que no es consideren dins el càlcul del GNP tradicional.

Aquest índex intenta mesurar el desenvolupament sostenible i no solament el creixement econòmic. Integra en el seu càlcul variables econòmiques, distributives, socials i ambientals, totes ponderades. El GPI preveu:

- Crim i desestructuració familiar.
- Treball domèstic i treball voluntari.
- Distribució de renda.
- Disminució de recursos.
- Contaminació.
- Danys mediambientals a llarg termini.
- Canvis en el temps d'oci.
- Despeses en defensa.
- Vida mitjana dels productes de consum i de les infraestructures públiques.
- Dependència de béns d'importació.

És un índex fàcil d'interpretar i la seva comparació amb el tradicional GNP dóna lloc a controvèrsies dels diferents models de creixement i progrés, segons les variables considerades, encara que els seus càlculs són subjectius. Malgrat tot, es considera un bon mètode alternatiu de mesura del creixement en lloc del tradicional GNP.

- Índex de sostenibilitat ambiental (ESI)

És una iniciativa del Global Leaders for Tomorrow Environmental Task Force del World Economic Forum, amb col·laboració amb el Yale Center for Environmental Law and Policy i la Universitat de Colúmbia. Aquesta iniciativa ha creat un índex basat en cinc grans components, cada un dels quals té en compte diferents aspectes, concretament 21 (aire, aigua, biodiversitat, etc.). Cada aspecte analitza una sèrie d'indicadors, en conjunt 76 indicadors per a tots els aspectes analitzats (Esty et al. 2005). Els cinc components que preveu deriven d'un estudi analític, ajudat per una identificació sistèmica dels aspectes que poden mesurar la sostenibilitat mediambiental, d'acord amb les últimes investigacions de la Universitat de Yale. Aquests components són:

- L'estat dels sistemes mediambientals.
- Riscos i estrès del medi ambient.
- Vulnerabilitat humana davant eventuais impactes mediambientals.

- Capacitat social i institucional.
- Nivell de govern (relacions internacionals).

Aquest índex agregat és un dels més desenvolupats pel que fa al nombre de variables i aspectes que té en compte. Segueix el criteri de la CSD, encara que aquest mateix organisme critica l'enfocament basat principalment en les interrelacions entre les activitats humanes i el medi ambient i deixa bastant de banda el desenvolupament social i econòmic. A més, la igual ponderació de totes les variables ha provocat fortes controvèrsies a la comunitat internacional (Environmental Sustainability Index-ESI, Samuel-Johnson 2001 *versus* ESI, modificat per The Ecologist-Friends of the Earth 2001).

A partir d'aquest índex s'ha desenvolupat un subíndex mediambiental anomenat *EPI, environmental performance index* (Esty et al. 2006).

- *Policy performance index (PPI)*

Desenvolupat per la Comissió Europea, dins el projecte EUROSTAT/Environment Unit. Aquest projecte fa una descripció de les accions necessàries políticament en temes socials, econòmics i mediambientals (CDS 2001).

El subíndex mediambiental és l'únic que s'ha caracteritzat fins al moment i està format per deu índexs de pressió ambiental:

- Contaminació atmosfèrica.
- Canvi climàtic.
- Pèrdua de biodiversitat.
- Medi ambient marí i zones costaneres.
- Esgotament de la capa d'ozó.
- Esgotament de recursos.
- Dispersió de substàncies tòxiques.
- Problemes mediambientals urbans.
- Residus.

- Contaminació de l'aigua.

Cada un d'aquests índexs és descrit per l'agregació de sis indicadors, que pertanyen als sectors amb més implicació en el desenvolupament sostenible.

Aquests sectors són:

- Energia.
- Agricultura.
- Transport.
- Indústria.
- Turisme.
- Residus.

Una contribució interessant d'aquesta iniciativa és la distinció clara entre el pes (importància relativa assignada als aspectes mediambientals, socials i econòmics) i la taxació (valoració d'una tendència o situació).

S'utilitza una anàlisi sensitiva per poder avaluar la influència significativa dels diferents índexs o indicadors sobre el valor de l'índex final.

Cal comentar que hem analitzat les principals iniciatives previstes per la CDS dins el *Report on the Agregation of Indicators of Sustainable Development* (CDS 2001). Ara bé, hi ha altres iniciatives que no han tingut la ressonància de les anteriors i que la CDS no preveu, ja que són força limitades en els aspectes que mesuren. Entre aquestes iniciatives podem destacar l'*índex de qualitat física de vida*, posat en marxa a la dècada dels quaranta i utilitzat fins als anys vuitanta, proposat per Morris D. Morris i el Consell de Desenvolupament d'Ultramar, el qual inclou tres indicadors: la taxa nacional de mortalitat infantil, l'esperança de vida en néixer i la taxa d'alfabetisme en adults. Una altra proposta de determinació del benestar és l'*índex de progrés social*, presentat per Richard Estes a la dècada dels vuitanta, el qual està integrat per 44 indicadors agrupats en 11 temàtiques: educació, salut, condició de la dona, esforç en defensa, demografia, economia, geografia, estabilitat política, participació política, diversitat cultural i esforços de benestar social. L'*índex de desenvolupament relatiu al gènere* (IDG), proposat pel PNUD,

incorpora la desigualtat entre sexes a l'IDH. L'*índex de potenciació de gènere* (IPG), també proposat pel PNUD, se centra en la desigualtat de gènere en determinades claus de participació econòmica i política, així com d'adopció de decisions.

3.4.5 Conclusions dels índexs analitzats

Considerant les principals iniciatives existents previstes per la CDS, podem concloure:

- Existeixen moltes iniciatives que han agregat informació en índexs per a diverses dimensions del desenvolupament sostenible, bàsicament la dimensió social, econòmica i mediambiental. L'avantatge d'aquestes iniciatives, independentment del consens sobre els mateixos índexs, és la recopilació d'una enorme quantitat d'informació, cosa que per si mateixa és molt positiva per intentar aconseguir un índex global de desenvolupament sostenible, com recalca la mateixa CSD.
- L'àrea mediambiental és la més desenvolupada a l'hora d'integrar indicadors a través del procés d'agregació per formar índexs. Ara bé, els índexs utilitzats generalment tenen un consens molt feble en l'àmbit internacional, i si volguéssim validar una mesura de la situació mediambiental no queda clar quin dels índexs ofereix la millor informació i, sobretot, la informació més propera a la realitat.
- En l'àrea econòmica, el GPI (*genuine progress indicator*) i l'ISEW (índex de benestar econòmic sostenible) no són índexs establerts a través d'una metodologia consistent i els seus sistemes d'agregació són més aviat subjectius.
- L'àrea social no està suficientment desenvolupada. L'índex més representatiu, encara que no és complet, és l'IDH (índex de desenvolupament humà). Aquest índex és qüestionat per la falta de sensibilitat d'algun dels seus components.
- La dimensió institucional no es té en compte en la majoria de les iniciatives. No existeix cap índex general que mesuri aquesta dimensió.

- En línies generals, no existeix suficient informació pública dels processos d'agregació. Els detalls de la metodologia concreta utilitzada en els processos d'agregació de diverses de les iniciatives estudiades no estan publicats.
- Els punts clau de les agregacions són com s'ha d'establir un sistema de pesos, com s'ha de prioritzar cada component i, finalment, com s'han d'afegir els components en un índex general. Iniciatives com l'ESI (índex de sostenibilitat ambiental), ajudat per la representació mitjançant taulells (Dashboard of Sustainability), faciliten un mètode mitjançant el qual els centres de decisió polítics poden assignar els seus propis pesos i prioritats, fet molt interessant a causa de la flexibilitat que permet.

Després de la revisió dels principals índexs existents, així com de les metodologies utilitzades per ponderar-los, arribem a la conclusió que els índexs més acceptats internacionalment utilitzen la metodologia de ponderació de pesos variables aplicant un sistema de ponderació estandarditzat en l'àmbit nacional i un posterior sistema comparatiu de les posicions relatives entre els països, tant dels diferents indicadors com dels subíndexs que constitueixen un índex determinat. Aquest sistema de mesura del desenvolupament sostenible no permet conèixer si un país s'acosta o s'allunya de la sostenibilitat, simplement permet comparacions entre països i estudis sensitius dels diferents factors que intervenen en problemàtiques diverses (mediambientals, socials, econòmiques i institucionals).

3.5 Sistemes d'organització i representació d'indicadors

A continuació comentarem alguns dels principals sistemes de representació i organització de la informació existents, que possibiliten l'anàlisi de la sostenibilitat. Molts d'aquests sistemes utilitzen la representació gràfica per facilitar la presa de decisions derivada de la utilització d'uns indicadors prèviament seleccionats.

3.5.1 Dashboard of Sustainability

El Dashboard of Sustainability és una metodologia desenvolupada per l'Institut Internacional per al Desenvolupament Sostenible IISD / Consultative Group on Sustainable Development Indicators. És un sistema de representació d'indicadors en tauler mitjançant tres figures, que corresponen a tres grups d'indicadors (46 indicadors en total), els quals mesuren l'estat del medi ambient, de l'economia i del benestar social d'una nació. La informació es presenta en forma de discos i l'estat de la nació es representa mitjançant un índex compost de diversos colors (IISD 2001). El Dashboard of Sustainability permet la comparació entre països, o grups de països, i es pot utilitzar amb indicadors o grups d'indicadors agregats formant un índex.

El Consultative Group on Sustainable Development Indicators (2002), en col·laboració amb la Comissió de Desenvolupament Sostenible de Nacions Unides, ha desenvolupat un índex de desenvolupament sostenible (SDI) que segueix la metodologia proposada en el Dashboard of Sustainability i que està format per quatre components, quatre índexs (mediambiental: CGSDI Environment; social: CGSDI Social; econòmic: CGSDI Economic; institucional: CGSDI Institutional) que a la vegada depenen de diversos indicadors concrets.

Aquest sistema de representació mitjançant discos és utilitzat per a la representació d'altres índexs, com l'ESI, la petjada ecològica, etc.

3.5.2 Baròmetre de sostenibilitat

Desenvolupat per IUCN - The World Conservation Union. El baròmetre de sostenibilitat o *well-being assessment* és pròpiament un mètode per crear índexs, que permet determinar les condicions mediambientals i humanes d'una regió o d'un país i el seu progrés cap al desenvolupament sostenible.

El baròmetre de sostenibilitat es basa en la representació gràfica d'un ecosistema explotat en un sistema ortogonal en el qual els dos eixos representen, respectivament, l'índex de benestar humà i l'índex de benestar de l'ecosistema, els

quals són considerats dimensions fonamentals de la sostenibilitat. Els dos subsistemes, la població i els ecosistemes, tenen el mateix pes (Prescott-Allen 2001). Cada un inclou cinc dimensions:

- ❖ Benestar humà, que té en compte:
 - Salut i població.
 - Riquesa.
 - Coneixement i cultura.
 - Comunitat.
 - Equitat.

- ❖ Benestar dels ecosistemes, que té en compte:
 - Sòl.
 - Aigua.
 - Aire.
 - Biodiversitat.
 - Ús dels recursos.

Les dimensions humanes i ecològiques utilitzades com a eixos ortogonals tenen una escala normalitzada d'entre 0 i 1. Les escales del baròmetre inclouen també un judici de valor corresponent als intervals en els eixos, de manera que l'interval proper a 0 es pot considerar *dolent*, mentre que l'interval proper a 1 és considerat *bo*.

Aquest mètode organitza la informació en una escala positiva: per a cada indicador es defineix el valor actual i el valor esperat. Cal comentar que aquesta metodologia no proporciona una mesura de la sostenibilitat, sinó un mètode de representació gràfica.

Podem veure la representació en la figura següent:

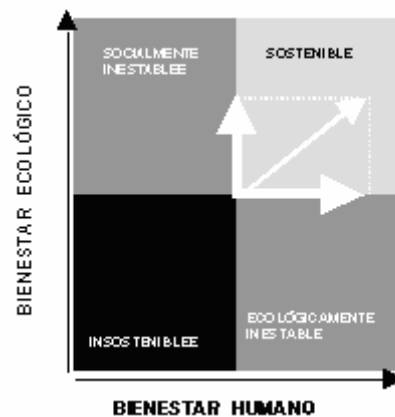


Figura 5: Baròmetre de sostenibilitat

Font: FAO 2001

L'escala de gris fa referència a l'avaluació de les categories: el negre és *dolent* i el gris clar és *bo*.

Les dimensions d'aquests dos subsistemes donen lloc a dos índexs agregats:

- ❖ Índex de benestar humà (HWI, *human wellbeing index*).
- ❖ Índex de benestar dels ecosistemes (EWI, *ecosystem wellbeing index*).

No es fa balanç entre els dos índexs; la mesura global és la menor dels dos índexs.

3.5.3 Diagrames en estrella

Els diagrames en forma d'estrella s'utilitzen normalment per representar propietats d'un sistema amb múltiples variacions. És un diagrama molt útil, ja que permet la comparació del perfil del diagrama amb el diagrama d'estat ideal del sistema, elaborat amb valors òptims dels paràmetres considerats.

El diagrama següent seria un exemple que utilitza la representació de quatre paràmetres, sobre els quatre eixos respectius, cosa que dona lloc a un polígon. Cada eix normalment està graduat entre 0 i 1.

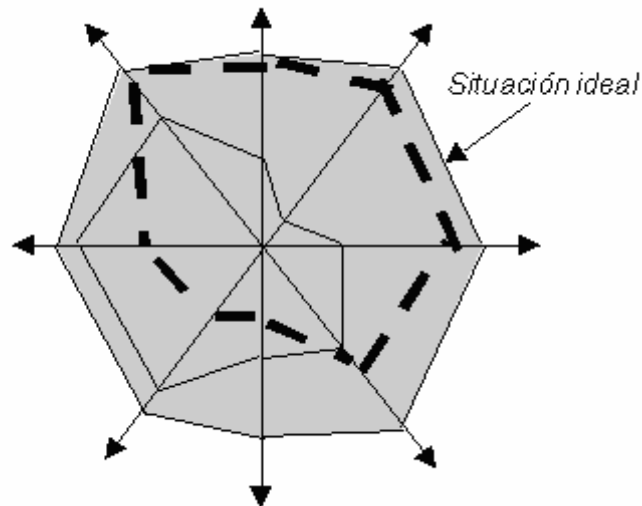


Figura 6: Diagrama en estrella

Font: FAO 2001

La posició del polígon en relació amb cada eix indica l'esfera d'acció que pot ser necessària per millorar la situació.

3.5.4 Indicadors vectorials i dinàmics

Els indicadors vectorials presenten informació de més d'un atribut; ara bé, a diferència dels índexs, aquesta informació no és agregada ni ponderada per obtenir un escalar, sinó que la informació de tots els atributs es mostra a l'hora, mitjançant una matriu de múltiples variables complementàries de caràcter qualitatiu o quantitatiu (Suárez 2003).

Un altre tipus d'indicadors molt útils són els indicadors dinàmics, que són aquells que s'utilitzen en forma dinàmica per comparar la trajectòria actual amb la trajectòria planificada. Per tant, són els indicadors que consideren la tendència (FAO 2001).

Dahl considera interessants els anomenats *indicadors de canvi*, ja que assenyalen la direcció i la taxa de canvi dels indicadors clau, els quals, combinats amb indicadors de nivell, donen una perspectiva dinàmica d'indicadors que d'una altra manera

serien estàtics. Dahl els assenyala com a indicadors vectors, ja que ens indiquen la velocitat i el moviment cap a o des d'una fita (Dahl 1996).

3.5.5 Mètode AMOEBA i mapes d'avaluació de la sostenibilitat

El mètode AMOEBA es basa en la idea del sistema de referència desenvolupat en el projecte *Wise Use of Wetlands* (Van de Veen i Visser 1987). Aquest projecte va intentar posar en pràctica el concepte d'*utilització sostenible* dins el Pla hidrològic d'Holanda. El mètode AMOEBA intenta gestionar els ecosistemes mitjançant indicadors d'una sèrie de variables escollides, de les quals es determina el valor actual i el valor que haurien de tenir per assegurar la sostenibilitat del sistema (aquest valor és el que tindria el sistema sense l'impacte humà). Aquestes variables es representen en un diagrama de tipus radar, formant un cercle de radi corresponent al nombre d'individus d'una determinada espècie en la situació de referència, i posteriorment es representa el nombre d'individus actual de cada espècie. D'aquesta manera, en aquest tipus de diagrama es pot visualitzar gràficament la desviació entre la situació de referència i la situació actual del nombre d'individus d'un ecosistema. Si el nombre d'individus està molt allunyat de la situació de referència, la situació és insostenible per a aquella espècie en qüestió. L'inconvenient que té aquest tipus de representació és que els indicadors seleccionats, per poder ser representats, han d'haver estat monitoritzats, ja que en cas contrari no es coneix la situació de referència de l'indicador (De Bruin et al. 1992, Van de Veen 1995, citats per Kabuta i Lane 2003).

Els anomenats *mapes d'avaluació de la sostenibilitat* són un sistema semblant al mètode AMOEBA, encara que més evolucionat. Consisteixen en un diagrama en forma circular, en el qual cada dimensió important d'un problema complex és representada per un segment. Les mesures del canvi i les indicacions sobre les prioritats es representen gràficament en els segments. El perfil resultant pot ser utilitzat per representar la situació actual i les possibles sortides o escenaris futurs (Clayton i Radcliffe 1993).

3.5.6 Model bandera

El model bandera (*flag model*) permet escollir, d'una determinada problemàtica, quina o quines són les polítiques més adequades que es poden aplicar, relacionades amb els anomenats *valors llindar crítics* (LC) de cada un dels indicadors seleccionats (valor màxim i valor mínim), els quals han de ser indicadors rellevants de la problemàtica en qüestió (Bergh i Hofkes 1998). El mètode es basa en la comparació del valor que té cada un dels indicadors amb els valors crítics. Tots els indicadors s'estandarditzen en una escala de 0 (valor mínim) a 100 (valor màxim), i es representen en un segment dividit per trams, en el qual també hi ha representats el valor llindar màxim crític ($LC_{m\grave{a}x}$) i el valor llindar mínim crític ($LC_{m\grave{i}n}$).

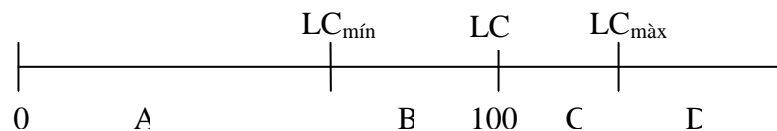


Figura 7: Model bandera
Elaboració pròpia

Cada sector del segment té un significat diferent: el tram A és l'anomenada *bandera verda*, no hi ha motiu de preocupació; el tram B és la *bandera groga*, la qual assenyalava que s'ha d'anar molt alerta; el tram C és *bandera vermella*, la qual indica que s'ha d'invertir la tendència; i el tram D és *bandera negra*, la qual implica que s'ha d'interrompre immediatament el creixement (Vreeker et al. 2001).

3.6 Conclusions

De l'anàlisi realitzada podem concloure que la mesura del desenvolupament sostenible és una tasca força complicada, a causa de múltiples factors. Els més importants són la falta de consens a l'hora de definir el mateix concepte i les diferents interpretacions que se'n fan. Això fa que moltes organitzacions internacionals elaborin les seves pròpies eines de mesura, ja siguin bateries

d'indicadors ja siguin índexs, d'acord amb el seu marc d'anàlisi i els criteris de selecció que consideren més adients, la qual cosa provoca que hi hagi un gran nombre d'indicadors i índexs sense consens internacional a l'hora de facilitar la mesura del desenvolupament sostenible o d'un aspecte determinat.

Un dels objectius principals que es pretenen a l'hora de dissenyar indicadors o índexs és que la informació que proporcionin sigui accessible i entenedora per a qualsevol usuari. Ara bé, a pesar dels esforços d'alguns organismes internacionals, la informació que hi ha, generalment, és molt abundant i molt dispersa. Pel que fa als mètodes utilitzats per al càlcul, sobretot dels índexs (agregacions i ponderacions realitzades), moltes vegades no es fan públics. Passa el mateix amb els mètodes de difusió: és força difícil accedir a la informació, ja que alguns informes pertanyen a bases de dades que no són accessibles per al públic en general, i moltes vegades només són accessibles amb la inscripció i el pagament previs.

En l'àmbit urbà, cal destacar dos problemes quan parlem d'indicadors de sostenibilitat. El primer és determinat per l'heterogeneïtat que presenten els indicadors urbans, cosa que fa molt difícil la comparació entre ciutats, ja que no es poden homogeneïtzar nivells de qualitat de vida o models de desenvolupament entre ciutats diferents. El segon fa referència a la disponibilitat de dades en l'àmbit urbà, cosa que pot provocar que, a causa de la manca de dades, a vegades no es puguin definir indicadors interessants per mesurar l'avenç cap a la sostenibilitat d'algun aspecte concret.

Pel que fa als marcs d'estructuració dels indicadors, els més utilitzats són el PER, o la seva versió millorada, FPEIR, ja que aconsegueixen relacionar les activitats humanes i els impactes sobre el medi ambient amb les polítiques que s'han de seguir per contrarestar aquests impactes. La majoria de bateries d'indicadors s'estructuren seguint aquests marcs.

Com a conclusió final, cal remarcar que, encara que hi hagi falta de consens en les eines de mesura que cal utilitzar, és molt important anar avançant en aquest camí, ja que necessitem eines que ens diguin si estem o no en el camí de la sostenibilitat, eines que, encara que ens mesurin la sostenibilitat en un àmbit concret, ens ajudin a

decidir quines són les millors polítiques que s'han d'aplicar per traçar el bon camí que hem de recórrer com a humanitat en conjunt, sense oblidar que vivim amb i d'un entorn, que és el medi natural, amb totes les interrelacions i complexitats que això comporta, i que mai no podem deixar de banda.

