

Quadern per treballar les competències
genèriques a les assignatures

Sostenibilitat i compromís social

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Institut de Ciències de l'Educació

Document provisional. Versió 01/04/2009

La competència genèrica **sostenibilitat i compromís social** és la capacitat de conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials que són típics de la societat del benestar: la capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; l'habilitat per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat. Per tant, aquesta competència ha de permetre als futurs titulats i titulades avaluar críticament els processos tècnics des dels vessants ambiental, social i econòmic, amb un coneixement tècnic i unes capacitats adequades no sols per operar en un futur sostenible, sinó per definir-lo i actuar-hi com a agents de canvi.

L'ICE ha elaborat unes guies sobre el desenvolupament de les competències genèriques a l'hora de dissenyar les noves titulacions de grau i, en concret, la guia sobre **sostenibilitat i compromís social** com a possible estratègia per integrar l'aprenentatge d'aquesta competència genèrica en els nous plans d'estudis. Al llarg del procés de definició de les noves titulacions de grau, el centre haurà pres decisions sobre el treball de les diferents competències genèriques i el professorat haurà de desenvolupar les seves matèries i/o assignatures d'acord amb aquests criteris. Per donar-li suport en aquest tasca, s'han elaborat aquests quaderns, que ofereixen al professorat algunes possibles estratègies per integrar l'exercici i l'aprenentatge d'aquesta competència genèrica en les assignatures que l'han de treballar.

En primer lloc, es defineixen quins elements caracteritzen la competència i es detallen quins nivells d'assoliment es volen establir. A continuació, es presenten les diferents possibilitats que té a l'abast el professorat d'aquestes assignatures en funció del grau d'aprofundiment amb què hagin de treballar els objectius específics d'aquesta competència. Posteriorment, es detalla com es poden integrar aquests objectius en l'activitat docent i en el material docent i d'avaluació necessari per assolir els objectius proposats.



Aquesta obra està subjecta a una llicència de Creative Commons
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es>)

1	Presentació	4
<hr/>		
2	Planificació d'activitats	9
<hr/>		
2.1	Exemples d'activitats per nivells per treballar la sostenibilitat i el compromís social	11
2.1.1	Exemple d'activitat per al primer nivell	11
2.1.2	Exemple d'activitat per al segon nivell	12
2.1.3	Exemple d'una activitat per al tercer nivell	14
<hr/>		
3	Avaluació i seguiment de la competència en l'assignatura	15
<hr/>		
3.1	Qualificació	15
3.2	Seguiment	15
3.3	Graella per a la mesura de la sostenibilitat i el compromís social	16
<hr/>		
4	Plans de millora contínua	18
<hr/>		
5	Referències bibliogràfiques	20
<hr/>		
6	Recursos	21
<hr/>		
6.1	Recursos de referència	21
6.2	Recursos d'educació i sostenibilitat	22
6.3	Recursos per a la docència	22
6.4	Recursos orientats a la cooperació i al desenvolupament humà	25
6.5	Publicacions periòdiques	25
<hr/>		
7	Agraïments	25
<hr/>		

1. Presentació

En el marc de les noves titulacions de grau, l'aprenentatge de competències adquireix un protagonisme molt rellevant. La UPC ha seleccionat set competències genèriques, entre les quals hi ha la **sostenibilitat i compromís social**, per incorporar-les al perfil de tots els seus graduats i graduades, segons el que recull el document *Marc per al disseny i la implantació dels plans d'estudis de grau a la UPC* [1]. El document que teniu a les mans pretén donar algunes pautes per integrar aquesta competència genèrica en les assignatures.

La planificació de les titulacions de grau comporta tres elements essencials [2]: un aprenentatge centrat en l'estudiantat, l'assoliment d'objectius basats en competències i la planificació, l'avaluació i el seguiment de tota l'activitat docent amb criteris ECTS (consulteu, per exemple, <http://www.ects.es>).

Amb aquesta perspectiva, el professorat dissenya activitats d'aprenentatge, guia l'estudiantat en l'aprenentatge i en dissenya i n'executa l'avaluació. L'estudiantat realitza les activitats programades, construeix el propi aprenentatge i hi participa implicant-s'hi.

La relació entre professorat i estudiantat requereix la proposta d'activitats per part del professorat, l'aprenentatge per part de l'estudiantat i l'avaluació de l'assoliment dels objectius proposats, cosa que s'ha de fer en totes i cadascuna de les assignatures que constitueixen el pla d'estudis.

El treball de cada competència genèrica en una assignatura concreta ha d'incloure [3, 5] els aspectes següents:

- Nivell previ del qual parteix l'estudiantat pel que fa a una competència genèrica determinada.
- Context de la mateixa assignatura, com ara la situació en la titulació, aspectes de la competència genèrica que cal desplegar/exercitar i recursos disponibles.
- Nivell que l'estudiantat ha d'assolir, en finalitzar l'assignatura, en relació amb la competència genèrica.

Aquesta visió de la situació ha de permetre programar activitats d'aprenentatge orientades a assolir els objectius formatius relacionats amb competències específiques pròpies del perfil i detallades a la guia docent de l'assignatura, i també fixar els objectius curriculars transversals relacionats amb les competències genèriques que desenvolupa l'assignatura. A més ha de

permetre establir activitats i instruments d'avaluació, seguiment i millora relatius a la competència genèrica.

Objectius d'aprenentatge

Quines competències ha d'adquirir un graduat a la UPC en sostenibilitat? Cal tenir en compte que la sostenibilitat com a ciència i com a competència és un concepte nou i canviant, un concepte que la societat està assumint i per tant redefinint constantment. No obstant això, es poden definir unes competències mínimes que cal adquirir en els nous graus de l'EEES. En concret les competències en sostenibilitat les podem classificar en tres dominis de l'aprenentatge (taules 2-4): coneixement, habilitats i actituds [3].

Paraula clau	Descripció de la competència
Situació actual del món	Entendre la situació actual del món i els reptes que representa per a la nostra societat des d'una perspectiva sostenibilista.
Causes de la insostenibilitat	Conèixer les causes que han dut la societat a la situació actual d'insostenibilitat i especialment el paper que hi ha tingut la tecnologia.
Fonaments de sostenibilitat	Conèixer els fonaments del paradigma sostenibilista i de desenvolupament humà.
Ciència, tecnologia i societat	Conèixer com els desenvolupaments científics i tecnològics han servit per cobrir les necessitats bàsiques i la seva capacitat de transformar l'entorn.
Tecnologies sostenibilistes	Conèixer les eines i estratègies bàsiques per a la introducció de criteris sostenibilistes en el projecte de fi de grau i en el desenvolupament de la professió.

Taula 2. Competències en sostenibilitat en l'àmbit del coneixement

Paraula clau	Descripció de la competència
Autoaprenentatge	Capacitat d'aprendre de manera autònoma.
Cooperació i transdisciplinarietat	<ul style="list-style-type: none"> • Empatia, diàleg i cooperació. • Cooperar amb altres actors d'altres disciplines, tant tècniques com no tècniques, en el disseny i la gestió de sistemes tecnològics, i comunicar-se adequadament amb altres actors afectats pel sistema tecnològic en qüestió. • Reconèixer els reptes dels problemes sostenibilistes, no solament en l'àmbit de subsistemes, sinó també sobrepassar el límits disciplinaris en crear solucions estructurals.
Solució de problemes amb visió sostenibilista	Solucionar problemes i desenvolupar projectes sota el paradigma de la sostenibilitat.
Pensament sistèmic	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar sistemes i pensar holísticament per tal de ser capaç de gestionar la complexitat i trobar l'equilibri entre diferents dimensions del desenvolupament sostenible (DS) (discernir patrons, entendre les relacions de causa i efecte, entendre els models conceptuals dels sistemes, etc.). • Identificar direccions per solucionar problemes de sostenibilitat i entendre les implicacions de les possibles solucions: <ul style="list-style-type: none"> • a llarg termini • a diferents escales (geogràfiques,...) • en l'àmbit d'altres sistemes
Pensament crític	<ul style="list-style-type: none"> • Fer judicis assenyats entre possibles solucions tenint en compte: <ul style="list-style-type: none"> • les incerteses • les dinàmiques de la tecnologia • l'interès de diferents actors • Reflexionar sobre el propi paper com a professional i com a ciutadà en relació amb el desenvolupament sostenible d'una manera estructurada. • Separar fets de valors. • Identificar dilemes ètics i prendre decisions basades, en part, en consideracions ètiques (acceptar que la decisió pot estar basada tant en fets com en consideracions ètiques).
Participació social	Prendre decisions de manera participativa i sota principis democràtics.

Taula 3. Competències en sostenibilitat en l'àmbit de les habilitats

Paraula clau	Descripció de la competència
Responsabilitat / Compromís / Reconèixer els reptes del DS	<ul style="list-style-type: none"> • Compromís amb el desenvolupament sostenible - important per a la participació activa, autodisciplina i canvi de patrons de comportament. • Reconèixer el repte que suposa contribuir des de la professió al desenvolupament sostenible.
Respecte / sentit ètic / Cultura de la pau	<ul style="list-style-type: none"> • Sentit ètic i consciència de l'activitat humana i professional. • Cultura de la pau. • Respecte envers les generacions passades, actuals i futures. • Respecte envers el medi ambient. • Respecte envers la diversitat (cultural, biològica,...).
Preocupació / Consciència del risc	<ul style="list-style-type: none"> • Ser conscient dels riscos de l'ús insostenible dels recursos disponibles a la humanitat. • Preocupació pel desenvolupament sostenible.

Taula 4. Competències en sostenibilitat en l'àmbit de les actituds

Quan l'estudiantat entra a la universitat, ja acumula certes competències en sostenibilitat, atès que és una competència possiblement exercitada en els estudis previs. Per això, cal tenir present un cert nivell inicial de partida o **nivell zero**. En aquest sentit, s'assumeix que en iniciar la titulació de grau l'estudiantat té assolida una part de la competència en l'àmbit de coneixement i la situació actual del món i fonaments de sostenibilitat (vegeu la taula 2), i s'hauria de començar, per tant, l'exercici de la competència en els altres aspectes descrits en les taules 2, 3 i 4.

A partir d'aquest nivell zero, es plantegen tres nivells d'assoliment, amb dificultat creixent, cadascun dels quals queda definit com s'indica seguidament:

- **Nivell 1.** Analitzar sistèmicament i críticament la situació global, tenint en compte la sostenibilitat de manera interdisciplinària, així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.
- **Nivell 2.** Aplicar criteris de sostenibilitat i els codis deontològics de la professió en el disseny i l'avaluació de solucions tecnològiques.

- **Nivell 3.**¹ Tenir en compte les dimensions social, econòmica, ambiental i institucional en aplicar solucions i dur a terme projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.

A la taula següent es dona la relació d'objectius per nivells.

	Objectius En finalitzar el nivell, l'estudiantat ha de ser capaç de:
Nivell 1	<ul style="list-style-type: none"> • Fer una anàlisi sistèmica i crítica de la situació global del món i dels seus reptes més importants, i comprendre la sostenibilitat des d'una perspectiva interdisciplinària (termodinàmica, econòmica, social, ambiental, política i ètica), sabent-ne reconèixer la complexitat • Conèixer les diferents aproximacions al desenvolupament humà sostenible i les seves implicacions socioeconòmiques, polítiques i ideològiques • Reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del propi àmbit
Nivell 2	<ul style="list-style-type: none"> • Conèixer les eines i els processos per aplicar criteris de sostenibilitat en el disseny i l'avaluació de solucions tecnològiques • Aprofundir en les habilitats i actituds necessàries per integrar la dimensió sostenibilista en la professió (empatia, diàleg, col·laboració, participació, sentit ètic) • Conèixer i assumir els codis deontològics de l'activitat professional del propi mateix àmbit
Nivell 3	<ul style="list-style-type: none"> • Tenir capacitat per solucionar problemes i dur a terme projectes propis de l'àrea des del punt de vista del desenvolupament humà i la sostenibilitat • Integrar les dimensions social, econòmica i ambiental en els treballs i projectes tècnics realitzats • En la presa de decisions, tenir una consciència de les limitacions ètiques i de la responsabilitat social i ambiental de la seva professió

Taula 5. Nivells i objectius de la sostenibilitat i el compromís social

¹ És convenient que el nivell 3 s'hagi assolit abans de l'inici del 7è semestre de la titulació de grau, amb la finalitat de facilitar algun aspecte propi dels dos darrers semestres, com ara l'estada en empreses i el projecte de fi de carrera.

2. Planificació d'activitats

A continuació, es descriuen els elements més importants per al disseny d'una assignatura, així com alguns suggeriments per dissenyar activitats que permetin treballar la competència genèrica de **sostenibilitat i compromís social**.

Tal com s'ha indicat anteriorment, el nou model d'aprenentatge se centra en l'estudiantat. Aquest fet comporta que el disseny d'una assignatura [4, 6] hagi de respondre a l'esquema següent:

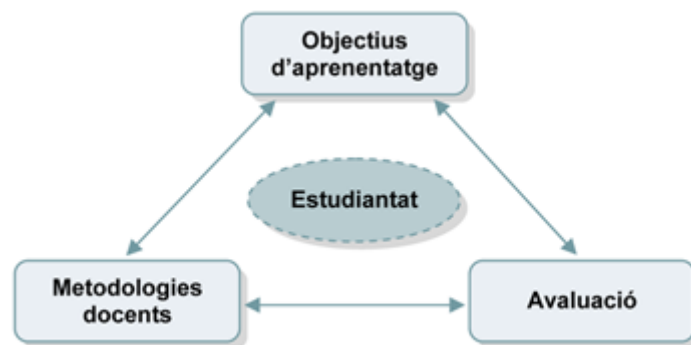


Figura 1. Elements per al disseny d'una assignatura.

L'assignatura com a element d'aprenentatge de l'estudiantat ha de preveure els **objectius d'aprenentatge**, que poden ser específics de l'àrea i/o transversals; les **metodologies docents** [7], com a recurs bàsic per assolir els objectius establerts i en les quals cal preveure totes les opcions (classes magistrals, pràctiques, seminaris, etc.) i potenciar les que permetin un aprenentatge actiu, i l'**avaluació**, com l'element que serveix per mesurar el nivell d'aprenentatge assolit per l'estudiantat en relació amb els diferents objectius.

Totes aquestes decisions s'hauran de concretar en el disseny de les activitats d'aprenentatge, que, a més de satisfer objectius específics, permeten exercitar la competència de **sostenibilitat i compromís social**, en el nivell o els nivells que tinguin assignats l'assignatura.

En resum, pel que fa a les competències genèriques, el disseny d'una activitat d'aprenentatge ha de preveure els aspectes següents:

- **Objectius d'aprenentatge específics i transversals de l'assignatura**, seleccionats entre els que hi ha definits en el pla d'estudis. Pel que fa als objectius transversals, és freqüent que els mateixos objectius es treballin en més d'una assignatura i, fins i tot, dins del mateix període acadèmic (curs, semestre, etc.). Això pot fer necessària la coordinació amb altres assignatures que treballin la mateixa competència genèrica.

- **Eines metodològiques i recursos que s'han d'emprar.** En funció dels objectius d'aprenentatge específics i transversals, cal pensar quines són les metodologies docents més adequades (llició magistral, pràctiques, aprenentatge entre iguals, aprenentatge basat en problemes (ABP) o projectes, mètode del cas, etc.), l'escenari de desplegament de l'activitat (l'aula, el laboratori, una activitat no presencial dirigida, etc.) i els recursos humans, materials i temporals necessaris per a desplegar l'activitat.
- **Avaluació.** Cal definir com serà l'avaluació de l'activitat, quina part de la qualificació s'assignarà a la competència genèrica exercitada i qui l'avaluarà (si els estudiants participaran en la pròpia avaluació, si hi haurà avaluació entre iguals, etc.)
- **Seguiment i plans de millora.** Al final de l'activitat d'aprenentatge s'han de treure conclusions sobre "com ha anat" aquest procés. Per tant, és necessari recollir evidències durant l'execució que permetin valorar el procés i reconduir-ne els aspectes que calgui millorar.

És convenient que l'estudiantat conegui l'activitat que s'ha de realitzar i de quina manera s'avaluarà abans de començar a fer-la, per la qual cosa ha de disposar de la documentació que descriu i justifica aquesta activitat. Per exemple:

- **Dades bàsiques.** Titulació, perfil professional, competència genèrica que s'ha d'exercitar i escenari de desplegament.
- **Activitat.** Descripció de l'activitat d'aprenentatge.
- **Objectius formatius d'aprenentatge.** "En finalitzar l'activitat, l'estudiantat ha de ser capaç de:", amb la relació d'objectius que s'han d'assolir, tant específics com genèrics.
- **Justificació.** Idoneïtat de l'activitat d'acord amb el pla de formació.
- **Competències genèriques que s'han de treballar.**
- **Durada de l'activitat.** Si cal, s'hi pot adjuntar un calendari.
- **Dimensió dels grups i criteri de formació** (si n'hi ha).
- **Materials.** Els que requereix l'activitat, tant per a l'equip docent com per a l'estudiantat.
- **Descripció de les tasques que ha de fer l'estudiantat.**
- **Criteri d'èxit.** Per fer el seguiment, cal definir algun indicador que permeti decidir quan ha estat reeixida l'activitat.
- **Avaluació de l'activitat.** S'han d'indicar els aspectes que cal avaluar i els criteris d'avaluació, així com el pes que ha de tenir dins de l'assignatura. És recomanable emprar rúbriques associades a tasques d'avaluació determinades.

- **Qualificació.** Detall del sistema d'avaluació que s'empra per a la qualificació global de l'activitat.
- **Seguiment de l'activitat,** si es considera necessària alguna mena de retroalimentació després d'haver-la fet.
- **Recuperació de suspensos,** si es considera necessari. Com es preveu la recuperació si no s'assoleixen els objectius previstos amb l'activitat.

2.1 Exemples d'activitats per nivells per treballar la sostenibilitat i el compromís social

Les activitats d'aprenentatge que permeten desenvolupar aquesta competència s'haurien de poder fer tant dins com fora de l'aula i es poden repartir en els diferents quadrimestres de la titulació.

En les línies següents es plantegen algunes activitats per poder treballar, segons el nivell, la competència genèrica **sostenibilitat i compromís social**, considerant, per a cada activitat, tots els objectius del nivell corresponent, amb el benentès que si l'itinerari curricular assigna menys objectius per assignatura, cal una coordinació entre les que contribueixen a assolir el mateix nivell competencial.

2.1.1 Exemple d'activitat per al primer nivell

D'acord amb la formulació operativa d'aquesta competència genèrica [9], aquest nivell es correspon a analitzar sistèmicament i críticament la situació global, tenint en compte la sostenibilitat de manera interdisciplinària, així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit, essent el docent qui dirigeix i supervisa l'aprenentatge, amb la finalitat d'assolir els objectius següents (Taula 5):

- Fer una anàlisi sistèmica i crítica de la situació global del món i els seus reptes més importants, i comprendre la sostenibilitat des d'una perspectiva interdisciplinària (termodinàmica, econòmica, social, ambiental, política i ètica), sabent reconèixer la complexitat
- Conèixer les diferents aproximacions al desenvolupament humà sostenible i les seves implicacions socioeconòmiques, polítiques i ideològiques
- Reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del propi àmbit.

Activitat

Cercar informació sobre l'impacte social i ambiental d'alguna tecnologia actual, amb la finalitat de conèixer l'efecte que una determinada tecnologia té sobre la societat.

Algunes consideracions particulars

El professor o la professora descriurà l'activitat (vegeu la llista del final de l'apartat 2), fent èmfasi en les eines de mesura dels impactes de les tecnologies, i facilitarà les fonts d'informació fiables on trobar aquesta informació. Així mateix es descriuran els objectius transversals que cal assolir d'acord amb la relació anterior, i l'avaluació de l'activitat [9].

L'activitat es pot emmarcar en qualsevol assignatura i, per tant, habitualment inclourà alguns objectius específics. Opcionalment, es pot preveure la col·lateralitat amb altres competències genèriques (com ara *utilitzar amb solvència els recursos d'informació, el coneixement de l'anglès o treball en grup*) i, en aquest cas, cal preveure si s'avaluaran o no aquestes competències, d'acord amb la planificació existent.

L'activitat, en aquest nivell, pot desplegar-se a l'aula i en presència del professor o professora, que farà el seguiment dels estudiants en temps presencial, procurant corregir els aspectes millorables. L'activitat es pot concloure en temps no presencial amb l'elaboració d'un informe que serà lliurat al professor o professora en el termini establert.

També pot ser adequat que el professorat estableixi, en iniciar el treball en aquest primer nivell, una avaluació diagnòstica per copsar la percepció que els estudiants tenen en relació amb l'impacte social i ambiental de la tecnologia. (Per a més detalls consulteu [9] o l'apartat 3 d'aquest text.)

2.1.2 Exemple d'activitat per al segon nivell

En aquest segon nivell, es treballarà l'assoliment d'objectius d'aplicar criteris de sostenibilitat i els codis deontològics de la professió en el disseny i l'avaluació de solucions tecnològiques amb els següents objectius transversals:

- Conèixer les eines i els processos per aplicar criteris de sostenibilitat en el disseny i l'avaluació de solucions tecnològiques

- Aprofundir en les habilitats i actituds necessàries per integrar la dimensió sostenibilista en la professió (empatia, diàleg, col·laboració, participació, sentit ètic)
- Conèixer i assumir els codis deontològics de l'activitat professional del mateix àmbit

Activitat

Fer un treball de camp sobre un determinat aspecte d'estudi, amb la incorporació de diferents actors implicats en el disseny, desenvolupament i ús d'una determinada tecnologia, incorporant-hi la dimensió multidisciplinària i participativa. El treball s'exposarà col·lectivament en forma de pòster i presentació a l'aula amb debat posterior amb la participació de tots els agents implicats.

Algunes consideracions particulars

En aquest cas l'activitat s'orienta a una introducció al treball multidisciplinari i participatiu de l'estudiantat. Amb aquesta activitat es treballa també la competència de comunicació eficaç oral i escrita i de treball en equip.

El professor o la professora facilitaran informació detallada sobre l'activitat que ha de dur a terme l'estudiantat, però, a diferència de les activitats programades per al primer nivell de la competència genèrica, en aquest segon nivell el docent, que actua de tutor dels grups, ha de passar la iniciativa a l'estudiantat. En tot cas, es pot iniciar l'activitat dins de l'aula, i orientar una gran part d'aquesta a ser realitzada fora de l'aula en forma d'entrevistes i processos participatius.

Per això és important el debat conjunt final, el qual ha d'estar guiat pel professor o professora de manera que l'estudiantat, un cop exposat el pòster i feta la presentació tenint-ne en compte els continguts específics, exposi les dificultats viscudes i les conclusions tretes en relació amb els objectius transversals del nivell competencial, prenent en consideració les opinions dels altres estudiants que actuen com a públic.

En aquest cas, el pes de l'avaluació directa (de la competència genèrica) per part del professor o professora ha de considerar, també, l'autoavaluació de l'estudiantat i la coavaluació dels assistents a les presentacions dels pòsters (professorat i estudiantat que actuen com a públic). El professor o la professora ha de valorar les retroalimentacions provinents dels diferents grups i introduir, si escau, elements correctors en forma d'avaluació formativa (apartat 3 d'aquestes notes).

2.1.3 Exemple d'una activitat per al tercer nivell

Amb l'assoliment d'aquest darrer nivell es pretén que l'estudiantat tingui en compte les dimensions social, econòmica i ambiental en aplicar solucions i dur a terme projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat. Per això s'han d'assolir els objectius transversals següents:

- Tenir capacitat de solució de problemes i realització de projectes propis de l'àrea des del paradigma del desenvolupament humà i la sostenibilitat
- Integrar les dimensions social, econòmica i ambiental en els treballs i projectes tècnics realitzats
- Tenir consciència clara en la presa de decisions de les limitacions ètiques i de la responsabilitat social i ambiental de la seva professió

Activitat

Resoldre un problema determinat orientat a desenvolupar el pensament crític i holístic.

Algunes consideracions particulars

En aquest nivell ha de ser suficient que el professorat aporti l'enunciat de l'activitat en qüestió, de manera que l'estudiantat pugui començar a treballar autònomament fora de l'aula, sense haver, per tant, d'iniciar la tasca dins de la mateixa aula.

L'avaluació de l'activitat comportarà, com és evident, una avaluació de la part específica i una avaluació de la competència genèrica **sostenibilitat i compromís social**. En aquesta darrera part, el pes més important ha de provenir directament d'una autoavaluació de l'estudiantat i, si convé, una part de coavaluació de la resta d'agents implicats en la tasca, amb un component d'avaluació formativa per part del docent. Això cal que sigui així atès que, en aquest nivell, el darrer aspecte d'una competència genèrica, és preceptiu que l'estudiantat s'impliqui directament en el seu propi procés d'aprenentatge.

3. Avaluació i seguiment de la competència en l'assignatura²

L'avaluació ha de ser pensada no com una manera de comparar individus o de seleccionar-los, sinó com un "procés de recollida d'evidències i de formulació de judicis sobre la mesura i la naturalesa del progrés de l'estudiant cap als assoliments demanats o establerts en un estàndard o un resultat de l'aprenentatge" [8]. Per tant, l'avaluació ha de preveure dos requeriments necessaris: aquell que mesura la competència i aquell que té un efecte beneficiós sobre el procés d'aprenentatge.

A més a més, l'estudiant ha de saber "què se li demanarà", és a dir, quins aspectes es consideraran com a aportadors d'evidències del seu procés d'aprenentatge. En aquest sentit, i pensant en el cas concret de competències genèriques, és habitual la utilització de graelles o rúbriques [8,9] de mesura del nivell d'assoliment dels diferents objectius competencials. Aquestes graelles o rúbriques acostumen a incloure criteris de qualitat, indicadors de l'assoliment d'objectius i unes mesures del seu grau d'assoliment.

3.1 Qualificació

Qualsevol objectiu d'aprenentatge, ja sigui específic o genèric, ha de ser avaluable i, per tant, qualsevol activitat d'aprenentatge ha de ser avaluada i, habitualment, mesurada amb una qualificació.

En el cas d'activitats d'aprenentatge que incloguin l'exercici de competències genèriques, l'avaluació (sumativa) ha de comportar un pes significatiu en la qualificació final (de l'assignatura o de l'activitat d'aprenentatge), proporcional al temps que l'estudiantat hi destini i a la importància que la institució doni a la competència en qüestió. És recomanable que el pes de les diferents competències genèriques d'una assignatura sigui, aproximadament, d'un 15 %, la qual cosa significa que el 15 % del temps del treball de l'estudiantat ha d'estar orientat a l'assolir aquestes competències.

3.2 Seguiment

El professorat ha de recollir de cada estudiant i estudianta una valoració relativa a cadascuna de les competències genèriques treballades i transformar-la, com ja s'ha indicat, en una qualificació numèrica, que formarà part de l'avaluació de l'assignatura.

² Informació extreta del taller "*Les Competències Genèriques a les Assignatures. Formulació, disseny d'activitats d'aprenentatge, avaluació i seguiment*". UPC, Campus Nord. Robert Piqué, Barcelona, 13 i 15 de maig de 2008.

D'altra banda, també es pot saber quin és l'assoliment mitjà d'aquesta competència per part dels estudiants i les estudiantes i es poden generar evidències davant de tercers, relatives al grau d'assoliment dels diferents objectius competencials establerts. Aquesta informació s'ha de posar a disposició de qui coordina el conjunt de la competència, l'avenç de cada estudiant en relació amb la competència i l'estat de la competència respecte a l'assoliment global.

Per part seva, l'estudiantat ha de recollir totes les evidències del treball relatiu a aquesta competència, de manera que li permeti acreditar-ne l'assoliment al llarg del procés d'aprenentatge davant de tercers (coordinador o coordinadora de la competència, agències d'acreditació de qualitat...). Aquestes evidències es poden recollir en carpetes o dossiers, que també poden contenir un autoinforme de cada estudiant o estudianta.

En el cas de la mesura de competències genèriques, es podrien fer servir dossiers o carpetes de competències de l'estudiantat. Un **dossier** o carpeta de l'estudiantat és un conjunt documental d'elements que evidencien el treball i el progrés d'un estudiant o estudianta i n'inclou els treballs, exàmens i valoracions personals en forma de reflexions sobre el propi aprenentatge (això és clau). La bona estructura d'una carpeta implica tenir un conjunt de fitxes que s'han d'emplenar perquè la tasca de revisió i qualificació per part de qui l'hagi de fer sigui senzilla i uniformitzi la producció de tot l'estudiantat.

No obstant això, si es pensa en el desplegament d'un mapa competencial, té més sentit utilitzar un **dossier electrònic** per a cada estudiant o estudianta (i/o competència), amb la finalitat d'optimitzar els recursos disponibles i tenir accés a tota la documentació.

3.3 Graella per a la mesura de la sostenibilitat i el compromís social

No existeix, com és de suposar, una "rúbrica mestra" per realitzar el mesurament d'uns determinats objectius transversals d'aprenentatge.

Per tant, és habitual dissenyar una rúbrica o graella d'avaluació per a cada cas, tenint en compte els objectius transversals que cal mesurar i el nivell d'afinament de la mesura. Aquesta rúbrica serà emprada per l'avaluador o avaluadora i també serà coneguda per l'estudiantat abans del procés d'avaluació (per exemple, incloent-la en la descripció d'una determinada activitat).

Sense ànim de ser exhaustius, vegem seguidament un exemple de **rúbrica d'avaluació**.

Format d'una rúbrica d'avaluació

S'utilitzen, generalment, en l'avaluació sumativa i, per tant, són habitualment emprades pel docent o per un avaluador o avaluadora extern amb coneixement de l'activitat avaluada. Normalment s'utilitzen tres columnes per a la qualificació del grau d'assoliment dels indicadors.

Un possible format és l'indicat a la taula 8. En cada cas es poden definir altres ítems de mesura (per exemple *Excel·lent (9)*, *Aprovat (5)*, *Suspens (1)*) en lloc dels indicats a la taula.

	Ben assolit (punts)	Assolit (punts)	No assolit (punts)
...			
Indicador			
Indicador			
...			

Taula 8. Format d'una rúbrica d'avaluació

Exemple. Rúbrica d'avaluació global de l'objectiu 1r del 1r nivell de sostenibilitat i compromís social

Pot respondre al cas d'una assignatura que tingui assignats aquests objectius, i es desitgi fer-ne el mesurament del grau d'assoliment quan ja s'ha realitzat alguna activitat amb el grup (per exemple a meitat del quadrimestre).

Per a una major claredat, es reproduïxen els objectius del 1r nivell de la sostenibilitat i compromís social i es marca en negreta el d'interès.

	Objectius En finalitzar el nivell, l'estudiantat ha de ser capaç de:
Nivell 1	<ul style="list-style-type: none">• Fer una anàlisi sistèmica i crítica de la situació global del món i dels seus reptes més importants, i comprendre la sostenibilitat des d'una perspectiva interdisciplinària (termodinàmica, econòmica, social, ambiental, política i ètica), sabent-ne reconèixer la complexitat• Conèixer les diferents aproximacions al desenvolupament humà sostenible i les seves implicacions socioeconòmiques, polítiques i ideològiques• Reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del propi àmbit

En aquest cas, tal com es pot comprovar, s'ha optat per subdividir el 1r objectiu en 5 indicadors: *reconeix el problema, analitza les fonts d'informació, considera el context, interpreta, avalua conclusions, implicacions i conseqüències.*

	Ben assolit (5)	Assolit (3)	No assolit (1)
Reconeix el problema	Identifica amb precisió el problema i el resumeix amb una bona estructura.	Identifica el problema i proporciona un resum pobre o identifica un problema inadequat.	No identifica o resumeix el problema erròniament
Analitza fonts d'informació	Proporciona un examen ben desenvolupat de les proves i en posa en dubte la precisió, pertinença i exhaustivitat. Distingeix clarament entre fets i opinions.	Repeteix la informació facilitada. No justifica distinció entre fets i opinió.	No identifica o avalua la qualitat de les proves facilitades.
Considera el context sostenibilista	Identifica amb precisió i proporciona una explicació contextual de les qüestions amb un sentit clar del seu abast.	No explica les qüestions contextuals; proporciona informació inexacta, o simplement proporciona una llista.	No identifica o considera cap qüestió contextual.
Interpreta	Identifica amb precisió el significat i proporciona una explicació ben estructurada sota el paradigma de la sostenibilitat.	Identifica amb precisió el significat i proporciona una breu explicació sota el paradigma de la sostenibilitat.	No explica, proporciona informació inexacta o simples llistes de possibles significats esbiaixats.
Avalua conclusions, implicacions i conseqüències	Identifica amb precisió les conclusions, les implicacions i les conseqüències del paradigma sostenibilista amb una explicació ben estructurada. Proporciona una reflexió objectiva de les seves afirmacions.	No explica, proporciona informació inexacta, o simplement ofereix una llista d'idees, o només analitza una àrea del paradigma sostenibilista.	No identifica o avalua les conclusions, les implicacions o conseqüències.

*Graella de mesura de la competència sostenibilitat i compromís social
(2n nivell, objectiu 1, Anàlisi sistèmica i crítica)
(Modalitat d'avaluació directa)*

4. Plans de millora contínua

Qualsevol procés és sempre millorable i el procés d'aprenentatge no n'és una excepció; per tant, cal preveure un procés sistemàtic de millora contínua. Independentment del nivell considerat

(institucional, de curs, d'assignatura, etc.) i pensant en un procés d'aprenentatge (titulació, curs, assignatura, activitat, etc.), un pla de millora contínua respon als punts seqüencials següents:

1. Planificació inicial del procés d'aprenentatge
2. Recollida d'evidències durant l'execució del procés
3. Anàlisi dels resultats
4. Pla de millora

Ja sigui un pla d'estudis, una assignatura o una activitat dins d'una assignatura, és necessari documentar aquest procés per fixar els objectius específics i transversals que s'han d'assolir, tot indicant-ne la planificació, els recursos emprats, les metodologies docents, les formes previstes d'avaluació, la càrrega de l'estudiantat i el criteri d'èxit.

En el cas d'una assignatura, les decisions preses es recullen a la guia docent, en la qual s'especifiquen els objectius específics i genèrics d'acord amb el perfil de la titulació, es comenten les metodologies docents que s'han seguit i les metodologies d'avaluació, la implicació dels agents (estudiantat i professorat), la distribució ECTS de la càrrega de l'estudiantat i les pautes que s'han de seguir en les diferents activitats previstes.

Al llarg del procés considerat (activitat, assignatura, etc.), es recullen les evidències que, en forma d'objectius específics o transversals, han estat mesurades amb una qualificació en les actes d'avaluació. A més a més, si les diverses activitats d'aprenentatge tenen un criteri d'èxit definit (per exemple, un percentatge mínim en el nombre d'aptes d'una assignatura, etc.), també és possible disposar d'elements que evidènciïn l'èxit assolit al final del procés considerat.

Durant el procés, també es pot recórrer a les retroalimentacions per copsar informació més sensible o subjectiva que l'anterior. Per exemple, al final d'una activitat o al final d'una classe es poden emprar:

- El **qüestionari d'incidències crítiques** (QüIC). Una incidència crítica és un aspecte especialment atractiu o motivador, o negatiu o confús. El QüIC consisteix en el fet que cada estudiant o estudianta anoti, al final de la classe o de l'activitat, la incidència crítica més positiva i la més negativa. És anònim, ha de fer-se ràpidament (2 o 3 minuts) i s'ha de buscar la concreció en la resposta. La informació recollida s'ha d'analitzar per introduir les millores en la sessió següent.

- **Dues respostes en cinc minuts (2R5M).** En aquest cas, l'estudiantat respon dues qüestions: "què has après a la classe o activitat d'avui?" i "què et queda per resoldre?". Les respostes s'han de processar i comentar en la sessió següent.

Aquestes retroalimentacions acostumen a mesurar de manera força objectiva l'impacte de les activitats considerades.

Al final del procés, sobretot si és llarg, com en el cas d'una assignatura, es poden fer servir enquestes, estàndard o dissenyades específicament.

A partir de l'anàlisi d'evidències, es poden detectar els punts forts i els punts febles, i introduir-hi accions correctores, tant per millorar els punts forts com per minimitzar o eliminar els punts febles que s'hi han detectat.

Convé que el pla de millora es reculli de forma escrita, juntament amb les evidències utilitzades, si més no com a historial de cara a possibles processos oficials d'acreditació de titulacions.

Per poder fer un seguiment de l'aprenentatge associat a l'objectiu en qüestió, el professorat pot fer servir una eina, en forma de qüestionari.

5. Referències bibliogràfiques

- [1] Consell de Govern de la UPC. *Marc per al disseny i la implantació dels plans d'estudis de grau a la UPC*. Acord número 38/2008, de 9 d'abril, del Consell de Govern. Barcelona.
- [2] *Aproximació al disseny de titulacions basat en competències*. Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Politècnica de Catalunya, 2008. Barcelona
(enllaç: http://www-ice.upc.edu/documents/eees/disseny_titulacions_competencies.pdf).
- [3] Waller, Kathy V. *Writing Instructional Objectives*. CLS(NCA), NAACLS Board of Directors
(enllaç: <http://www.naacls.org/docs/announcement/writing-objectives.pdf>).
- [4] Gronlund, N. E. *How to Write and Use Instructional Objectives*. Prentice-Hall Inc., 2000.
- [5] *Guia per desenvolupar les competències genèriques en el disseny de titulacions. Treball en equip*. Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Politècnica de Catalunya, 2008. Barcelona.

- [6] Felder, Richard, M. i Brend, R. *Designing and Teaching Courses to Satisfy the ABET Engineering Criteria*. *Journal in Engineering Education*, vol. 92, 2003.
- [7] Illeris, K. *The Three Dimensions of Learning: Contemporary Learning Theory in the Tension Field Between the Cognitive, the Emotional and the Social*. Krieger Publishing Company, 2004.
- [8] *L'avaluació en el marc de l'espai europeu d'ensenyament superior*. Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Politècnica de Catalunya, 2008. Barcelona.
- [9] Rubistar Website: <http://rubistar.4teachers.org/index.php>.

6. Recursos

Els recursos presentats a continuació estan accessibles a l'apartat "formació" del Portal UPC Sostenible 2015 (<http://www.upc.edu/sostenible2015>), on també es poden trobar fitxes explicatives dels continguts dels recursos.

Els recursos estan agrupats en els apartats següents:

- **De referència.** Portals web de referència per a tots els àmbits de la sostenibilitat.
- **Educació i sostenibilitat.** Llibres de caire conceptual per induir a la reflexió sobre la sostenibilitat en l'educació.
- **Recursos per a la docència.** Material per a la introducció de la sostenibilitat en la docència.
- **Publicacions periòdiques.** Revistes científiques, d'actualitat o d'opinió relacionades amb la sostenibilitat.

6.1 Recursos de referència

- **Portal UPCSostenible 2015.** Portal web pensat com a eina de comunicació i difusió de les activitats relacionades amb la sostenibilitat de la UPC en els seus àmbits d'acció interna i externa i de les accions del Pla UPC Sostenible 2015 (<http://www.upc.edu/sostenible2015>).
- **Portal de Sostenibilitat de la Càtedra UNESCO.** Portal web pensat com a espai de referència per a qualsevol aspecte relacionat amb la sostenibilitat. Per a cada àmbit de la sostenibilitat hi ha un gran nombre de recursos, ben referenciats i de fàcil accés (<http://www.sostenibilitat.upc.edu>).

- **Bibliotècnica.** Recull dels recursos sobre desenvolupament humà i sostenible accessibles des de les biblioteques de la UPC. Classificats en molts àmbits de la sostenibilitat (<http://biblioteca.upc.edu/acmat>).
- **Overcoming obstacles to understanding Sustainable development – An approach based on personal experiences.** Discuteix els obstacles per entendre la sostenibilitat i proposa diferents mètodes de pedagogia activa per superar-los.

6.2 Recursos d'educació i sostenibilitat

- **El desarrollo humano sostenible en las aulas politécnicas.** Llibre pensat per donar a l'estudiantat d'enginyeria una visió del repte que representa el desenvolupament sostenible per a la professió de l'enginyeria, les contribucions de l'enginyeria al desenvolupament sostenible i les barreres que cal tenir en compte en la seva aplicació (e-prints UPC. Descarregable gratuïtament a <http://www.upc.edu/sostenible2015>).
- **Desarrollo sostenible para ingenieros.** Llibre pensat per donar a l'estudiantat d'enginyeria una visió del repte que representa el desenvolupament sostenible per a la professió de l'enginyeria, les contribucions de l'enginyeria al desenvolupament sostenible i les barreres que cal tenir en compte en la seva aplicació (Mulder, Karel, 2006. Edicions UPC, descarregable gratuïtament a).
- **Educació sostenible: criteris per a la introducció de la sostenibilitat en els processos formatius.** Entenent que els esforços per introduir la sostenibilitat en la vida quotidiana seran una causa perduda fins que no es produeixi un canvi de paradigma en el model educatiu, aquest llibre estableix les bases sobre el paper i la responsabilitat de les escoles i universitats en aquest procés. Té una interessant bibliografia, enllaços web i recursos relacionats amb el moviment de renovació pedagògica, especialment en l'aspecte més acadèmic (Canadell Prat, A. 2006. Càtedra UNESCO de Sostenibilitat, UPC Descarregable gratuïtament a <http://www.upc.edu/sostenible2015>).

6.3 Recursos per a la docència

- **Revista Educació i Sostenibilitat.** Revista electrònica sobre educació i sostenibilitat. Cada número publicat conté articles, articles d'opinió i recursos per a la docència relacionats amb la temàtica del número. Actualment hi ha 4 números publicats: canvi climàtic, consum responsable, aigua, i ciutats (<http://rce-barcelona.net>).

- **Sustainable Education: Re-visioning learning and Change.** Llibre on l'autor, Stephen Sterling, ens presenta els seus conceptes i les seves reflexions sobre el nou paradigma educatiu basat en la sostenibilitat. L'educació sostenible (o ecològica) es basa en els principis sistèmics i interdisciplinaris i ha d'abordar-se des de diferents nivells: paradigma de l'educació, organització i gestió dels entorns d'aprenentatge i processos pedagògics (Stephen Sterling. 2001. Green Books for the Schumacher Society 94 pàgines, ISBN 1870098994).
- **Learning and skills for sustainable development: developing a sustainability literate society.** Guia per introduir la sostenibilitat en el disseny d'una assignatura o un programa formatiu. Reflexiona sobre la necessitat d'introduir la sostenibilitat en les competències adquirides al final del procés d'aprenentatge; amb aquesta finalitat dona eines per al professorat i presenta exemples de bones pràctiques dutes a terme per diferents universitats (Forum For The Future, Descarregable gratuïtament a <http://www.upc.edu/sostenible2015>).
- **Col·lecció TTS. Temes de Tecnologia i Sostenibilitat.** Col·lecció per a la difusió de les experiències d'innovació docent en la incorporació de la sostenibilitat en els plans d'estudi. És una col·lecció en construcció a disposició del professorat interessat a publicar i difondre les seves experiències en aquest camp. Disposa en l'actualitat de quatre títols publicats, Automàtica i Sostenibilitat, Arquitectura i Sostenibilitat, Enginyeria tèrmica i medi ambient, Avaluació energètica dels edificis (Edicions UPC, Descarregable gratuïtament a <http://www.upc.edu/sostenible2015>).
- **Recull de problemes ambientaltzats.** Pàgina web on es poden trobar els arxius corresponents als "problemes ambientaltzats de les àrees científiques dels primers cursos" que es recolliren en una monografia universitària editada l'any 2000 pel Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, com una acció més del Pla de Medi Ambient de la UPC.
- **Tool box for sustainable design education.** "Caixa d'eines" dissenyada per introduir conceptes de sostenibilitat en la docència, a partir de 8 blocs temàtics. Els primers són de caire introductor i els darrers tracten especialment l'ecodisseny. Conté nombrosos recursos per ser utilitzats a classe, així com presentacions en Power Point, activitats per fer a classe, recursos a la xarxa, bibliogràfics, estudis, etc. (Universitat de Loughborough, Engineering Subject Centre <http://www.lboro.ac.uk/research/susdesign/LTSN/Index.htm>).

- **Engineering Design for Sustainable Development: Guiding Principles.** Portal web amb nombrosos recursos per utilitzar a classe, centrat en el vessant ambiental de la sostenibilitat. Inclou imatges comentades, lectures recomanades i presentacions en Power Point (The Centre for Sustainable Development, The University of Cambridge <http://www7.caret.cam.ac.uk>).
- **La técnica de los dilemas morales y las pautas para su uso en estudios superiores.** Recursos per a la introducció de valors en l'educació, amb exemples i documents ja preparats per utilitzar a classe. Grupo de Innovación Educativa en Educación en Valores (GREVOL), Universitat Politècnica de València (<http://grevol.webs.upv.es>>recursos).
- **Vídeos sobre sostenibilidad.** Web on es poden descarregar vídeos curts, entre 2 i 10 minuts, d'experts, pensadors i activistes en moltes temàtiques relacionades amb la sostenibilitat ambiental i social (big picture TV. Vídeos descarregables en anglès. <http://www.bigpicture.tv>).
- **Sustainable Development in Practice. Case studies for engineers and scientists.** Llibre sobre el desenvolupament sostenible i les seves implicacions per a la ciència i la pràctica de l'enginyeria. Explora el concepte de desenvolupament sostenible i les seves implicacions professionals i descriu deu estudis de casos reals de sectors industrials (en matèria d'aigua, energia, residus, mineria, ciències econòmiques, ambientals i socials, etc.) analitzant els aspectes tècnics i científics de cada problema, així com les seves implicacions (Azapagic, A.; Perdan, S.; Clift, R. 2004, Anglaterra, John Wiley&Sons).
- **Energía, participación y sostenibilidad.** Llibre per al suport a la docència en l'àmbit educatiu tecnològic, amb l'objectiu d'incloure en els estudis universitaris una anàlisi crítica dels models de desenvolupament i dels sistemes energètics que els donen suport. Presenta diverses experiències tant de l'ús d'energies renovables com de tecnologies adequades a petita escala i en el context dels països en vies de desenvolupament. Analitza les experiències de diferents tipus de projectes, més que no pas la seva descripció tecnològica (Velo García, E.; Snej Oriá, J.; Delclòs Ayats, J., 2006, Associació Catalana d'Enginyeria Sense Fronteres. Descarregable gratuïtament a <http://www.upc.edu/sostenible2015>).
- **Case Studies in Sustainability Management and Strategy: The Oikos Collection.** Llibre que recull experiències de diferents tipus d'organitzacions que han implantat models de sostenibilitat en el seu funcionament (Jost Hamschmidt. 2007. Greenleaf Publishing 320 pàgines, ISBN 1906093016),

- **Engineering Sustainable Solutions Program (ESSP).** El programa ESSP està dissenyat per facilitar la incorporació d'informació clau o informacions rellevants relacionades amb la sostenibilitat a l'enginyeria i construir precedents en l'àmbit ambiental. Recursos disponibles al web de The Natural Edge Project: <http://www.tnep.net/ESSP.aspx>
- **STEP Sustainable Technology Education Project.** El projecte STEP ajuda els joves a entendre el concepte de tecnologia sostenible, capacitant-los per reconèixer l'impacte econòmic i mediambiental de les tecnologies que s'utilitzen. L'STEP està encarat a professors de disseny i tecnologia que estiguin buscant maneres d'engrescar els estudiants a pensar sobre la sostenibilitat a la seva feina (<http://www.stepin.org>).

6.4 Recursos orientats a la cooperació i al desenvolupament humà

- Web del grup de recerca en cooperació i desenvolupament humà de la UPC. Web que recull recursos, cursos, llibres i altres materials docents relacionats amb la cooperació i el desenvolupament humà, centrat especialment en la seva relació amb la universitat (<http://www.upc.edu/grecdh>).

6.5 Publicacions periòdiques

- Revistes de sostenibilitat a les quals la UPC està subscript
 - Environment, development and sustainability International
 - Journal of Sustainability in Higher Education
 - Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Engineering sustainability
 - Sustainability: science, practice, & policy
 - Journal of Cleaner Production
- Actualitat i opinió de sostenibilitat
 - Revista SOSTENIBLE. Setmanal. <http://www.sostenible.es>

7. Agraïments

L'ICE vol agrair especialment la important col·laboració del Centre per a la Sostenibilitat (CITIES) de la UPC i de la Càtedra UNESCO de la Sostenibilitat de l'UPC en l'elaboració d'aquest document.