



## Treball de fi de màster

Títol: L'analogia entre el procés tecnològic de resolució de problemes i la metodologia de l'Aprenentatge Basat en Problemes (APB): Aplicació a una unitat didàctica

Cognoms: Puigdemont Vinyals

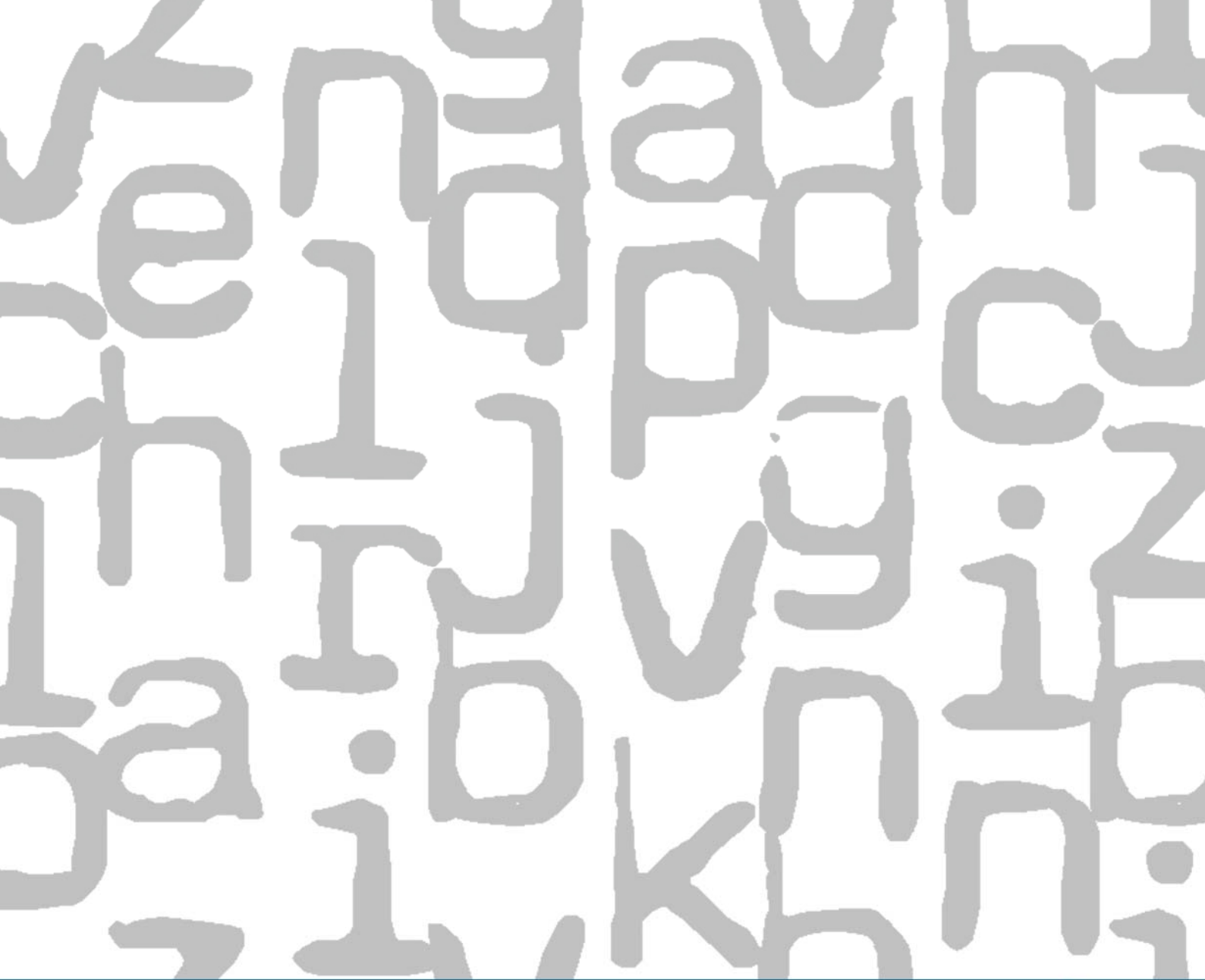
Nom: Josep

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Tecnologia

Director: Oriol Boix Aragonès

Data de lectura: 26 de juny de 2012



**TREBALL FINAL DE MÀSTER**

**L'analogia entre el procés tecnològic de resolució de problemes  
i la metodologia de l'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP):  
Aplicació a una unitat didàctica**

**M E M Ò R I A**

autor: **Josep Puigdemont Vinyals**  
Grup: TEC 2 - Curs 2011/12

tutor de la UPC: **Oriol Boix Aragonès**

**ICE. UPC.** Institut de Ciències de l'Educació



## Índex

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓ .....   | 4  |
| Objectius i estructura.....   | 4  |
| Definició i context del problema .....  | 5  |
| SOBRE L'ABP .....   | 6  |
| Què és l'ABP? .....   | 6  |
| Una definició de l'ABP.....   | 6  |
| Característiques de l'ABP .....   | 7  |
| Diferències entre el model convencional i l'ABP .....   | 8  |
| El procés d'ensenyament en l'ABP .....  | 9  |
| El rol dels alumnes i del professor .....   | 10 |
| EL NOSTRE MODEL .....   | 12 |
| El principi metodològic: el cicle de l'acció completa .....                                     | 12 |
| L'analogia metodològica .....   | 15 |
| El nostre model d'ABP: la seqüència metodològica .....  | 16 |
| La seqüència didàctica: el Quadre d'activitats i temporització .....                            | 18 |
| Justificació pedagògica del nostre model d'ABP: l'assoliment de les competències bàsiques ..... | 21 |
| El disseny del problema i l'enunciat.....   | 24 |
| L'avaluació dels aprenentatges.....   | 26 |
| Com avaluem? .....  | 26 |
| Què avaluem?.....   | 26 |
| Quadre d'activitats avaluables .....  | 27 |
| Rúbriques .....   | 27 |
| Recuperació .....   | 29 |
| Estratègies d'atenció a la diversitat.....  | 30 |
| APLICACIÓ A UNA UNITAT DIDÀCTICA.....   | 33 |
| Introducció.....  | 33 |
| Context .....   | 33 |
| Coneixements previs.....  | 34 |
| Correspondència amb el currículum .....   | 35 |
| Objectius .....   | 36 |
| Continguts .....  | 36 |
| Criteris d'avaluació .....  | 37 |
| Contribució de l'activitat a l'assoliment de les competències bàsiques.....                     | 38 |
| Relació amb altres matèries.....  | 39 |
| Desenvolupament del projecte.....   | 40 |
| L'enunciat del problema i la guia de l'activitat.....   | 41 |
| L'enunciat del problema .....   | 41 |
| Guia de l'activitat.....  | 42 |
| CONCLUSIONS .....   | 47 |
| BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA.....   | 49 |
| Bibliografia.....   | 49 |
| Legislació bàsica .....   | 51 |
| Pàgines web d'interès .....   | 51 |

# INTRODUCCIÓ

## Objectius i estructura

A dia d'avui, la incorporació de les competències bàsiques als currículums implica necessàriament canvis metodològics que afecten la manera d'ensenyar i d'aprendre. Avui, les activitats d'ensenyament-aprenentatge no responen únicament a la lògica de l'aprenentatge de la matèria sinó que han de procurar per la integració de l'acció competent per part de l'alumnat, motiu pel qual la metodologia de l'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) esdevé especialment eficaç. És en aquest sentit que l'objectiu que persegueix aquest treball és comprovar com el mètode d'Aprenentatge Basat en Problemes, sumat al procés tecnològic de resolució de problemes, esdevé una potent eina perquè l'alumne assoleixi els objectius del currículum de Tecnologia i les competències bàsiques de l'ESO, i molt especialment, veurem que es tracta d'una eina per amplificar l'adquisició de l'acció competent i l'aprendre a aprendre.

El punt de partida d'aquest treball és el fet que, atesa la simetria metodològica existent entre el procés tecnològic de resolució de problemes i la seqüència didàctica de l'Aprenentatge Basat en Problemes, ambdues metodologies es poden sintetitzar en una de sola amb l'objectiu de sintetitzar també pensament i acció i integrar processos de resolució i d'aprenentatge per construir coneixements propis de l'assignatura de Tecnologia. L'argument que permet aquesta integració és que en ambdós casos el processos participen d'una mateixa estructura interna, d'un mateix principi metodològic anomenat cicle d'acció completa: identificació, dialèctica, execució i valoració són les quatre fases que s'han de recórrer en els dos mètodes per arribar a l'objectiu final. Així doncs, resolta la simetria entre els dos mètodes, proposem una seqüència didàctica aplicable a unitats didàctiques de Tecnologia que tinguin per objectiu realitzar un projecte (sigui aquest una maqueta o un prototip real o virtual) i adquirir un coneixement.

En definitiva, aquest treball busca adaptar la metodologia de l'ABP a l'assignatura de Tecnologia de l'Educació Secundària Obligatòria també d'una manera instrumental i pragmàtica, ja que proposa una seqüència didàctica dotada d'unes eines –*Quadre d'activitats i temporització* i el *Quadern del procés tecnològic*– que tenen per objectiu últim facilitar la implementació del nostre model de l'ABP a l'esmentada assignatura. És per aquest motiu que el darrer apartat incorpora un exemple d'implementació a una unitat didàctica en la qual es presenten els objectius, els continguts, els criteris d'avaluació, la seqüència didàctica, les activitats que s'han de realitzar, la temporització prevista per cada sessió i la guia de l'estudiant.

Finalment, el treball està estructurat en tres capítols. Al primer presentem, contextualitzem i expliquem els principis generals de la metodologia de l'ABP. En el segon justifiquem la simetria existent entre el procés d'aprenentatge de l'ABP i el procés tecnològic, proposem el nostre model d'ABP per a l'assignatura de Tecnologia, i n'extraïem una seqüència didàctica genèrica. I en el tercer capítol desenvolupem una unitat didàctica completa com a exemple d'aplicació. La unitat didàctica va destinada als alumnes de 1r d'ESO de l'assignatura de Tecnologia, i desenvolupa la unitat "Estructures i esforços", tot i que també s'hi integren coneixements d'altres unitats didàctiques –els materials, el dibuix tècnic–, així com d'altres matèries – matemàtiques i ciències–.

## Definició i context del problema

La metodologia docent a l'ús a l'ensenyament secundari i batxillerat és la de la classe expositiva basada en els continguts fragmentats en què es prioritzen els aspectes abstractes i teòrics per sobre dels exemples concrets, la reflexió, la pràctica i la connexió amb la vida real; el professor és el responsable de transmetre aquests coneixements, i els estudiants, uns receptors passius dels coneixements; l'avaluació dels coneixements adquirits es fa comprovant la memorització de la informació per sobre de la comprensió.

L'ensenyament actual basat en la classe expositiva difícilment contribueix a que els estudiants assolixin plenament les competències bàsiques. Per tant, sense menystenir les classes expositives, es fa del tot necessari un canvi en la concepció del procés d'ensenyament-aprenentatge amb l'objectiu de complementar l'adquisició de continguts amb el desenvolupament d'habilitats, capacitats i actituds que capacitaran l'alumne per a dur a terme una acció competent i afrontar el futur amb solvència.

Va ser precisament amb l'objectiu de millorar la qualitat de l'educació que l'Aprenentatge Basat en Problemes va néixer i desenvolupar-se a la dècada de 1960 als Estats Units i a Canadà, inicialment en el marc de l'ensenyament superior. Tradicionalment, aquest ensenyament estava organitzat en temes i es basava en l'exposició del professor; amb el nou mètode, les diverses àrees del coneixement passaven a ser abordades de forma més integradora i més propera als problemes de la vida real. Des de la seva creació a la universitat de McMaster (Canada), el mètode ABP s'ha estès més enllà de les seves fronteres, evolucionant i adaptant-se a les necessitats de diferents àrees, disciplines i nivells d'ensenyament, motiu pel qual avui trobem moltes variacions respecte de la proposta original de Barrows, malgrat que totes elles mantenen els punts fonamentals.

La introducció de l'ABP, PBL, o EBP –les sigles és el de menys– en el nostre país s'ha produït primerament en el camp de l'educació superior universitària, mentre que la seva introducció a l'educació secundària obligatòria ha anat en paral·lel a la incorporació de les competències bàsiques en el currículum de secundària, les quals han estat un fertilitzant per a la implementació no solament de l'ABP sinó també d'altres mètodes didàctics d'aprenentatge actiu, aprenentatge col·laboratiu, aprenentatge autodirigit, etc.; en aquest sentit, els treballs de l'equip de l'ICE-UAB de Metodologies<sup>1</sup>, els treballs de Xavier Rosell<sup>2</sup> i de Ramon Grau<sup>3</sup>, tots dos col·laboradors de la xarxa educativa de Catalunya (xtec), són dos casos representatius de la implementació del mètode ABP a l'ensenyament secundari al nostre país. El gran nombre de publicacions i pàgines web que han aparegut els darrers anys, on és possible localitzar informació i contrastar experiències en el marc de l'ensenyament secundari, ajuden a difondre la metodologia, a guanyar "adeptes" i a superar les resistències i les dificultats inicials dels professors i dels responsables de les institucions educatives. Aquest treball, doncs, es proposa ser un gra de sorra més en aquest camí de superació, i es proposa com a objectiu final millorar l'ensenyament obligatori al nostre país.

---

<sup>1</sup> Web de l'equip ICE-UAB de Metodologies. <http://metodologies.cat>

<sup>2</sup> Web de Xavier Rosell. <http://www.xtec.cat/~jrosell3/metodologies/abp/>

<sup>3</sup> Web de Ramón Grau. <http://www.xtec.cat/~rgrau/abp/abpbases.htm>

## SOBRE L'ABP

### Què és l'ABP?

#### Una definició de l'ABP

L'Aprentatge Basat en Problemes –d'ara en endavant, ABP– és una estratègia d'aprenentatge basada en el constructivisme que consisteix a invertir el camí tradicional de l'aprenentatge: en comptes de partir de l'exposició detallada d'un problema i el subministrament de tota la informació que li està associada per tal de poder resoldre'l amb posterioritat, amb l'ABP es presenta inicialment el problema, s'identifiquen les necessitats d'aprenentatge, es cerca la informació necessària i finalment es retorna al problema per solucionar-lo. Així, és el propi alumne qui busca l'aprenentatge necessari per resoldre el problema que té plantejat, de manera que es converteix en un subjecte actiu (o protagonista) del seu propi aprenentatge. Barrows defineix l'ABP com "... un mètode d'aprenentatge basat en el principi d'utilitzar problemes com a punt de partida per a l'adquisició i integració de nous coneixements ..."<sup>4</sup>. Una adaptació d'aquesta definició ajustada a l'ensenyament de secundària seria: "és una metodologia d'aprenentatge que utilitza un conjunt d'activitats i propostes de treballs al voltant d'una situació, cas, problema o projecte, amb l'objectiu que l'estudiant integri coneixements mitjançant la cerca, l'anàlisi i l'ús d'aquesta informació".

Tot i les nombroses definicions i variacions que es poden fer de l'ABP, totes elles tenen característiques fonamentals comunes amb la proposta original de Barrows; vet aquí les de major pes: *l'aprenentatge està centrat en l'alumne*, ja que l'estudiant ha d'agafar la responsabilitat del seu propi aprenentatge; *el professor esdevé guia, tutor o facilitador*, ja que el professor planteja preguntes als estudiants que els ajudin a qüestionar i trobar per ells mateixos el camí cap a la comprensió i resolució del problema; *el problema és l'estímul perquè es doni l'aprenentatge*, ja que el problema és el desafiament i la motivació que activa l'aprenentatge i el fa significatiu en tant que aquest és extret del món real; *és un aprenentatge autodirigit*, ja que s'espera que els estudiants aprenguin a partir de la seva pròpia recerca, estudi, anàlisi i investigació.

La implementació de la metodologia de l'ABP a l'ensenyament secundari té molts més beneficis que els que ofereix l'aprenentatge autodirigit, ja que l'ABP activa en els alumnes altres aptituds i habilitats vinculades a les competències bàsiques: *exercita el treball en equip*, ja que cal treballar junts amb l'objectiu que comparteixin l'experiència de l'aprenentatge, practiquin i desenvolupin habilitats conjuntament; *fomenta el valor de la responsabilitat*, ja que cadascuna de les accions i decisions que prenen tenen conseqüències sobre la feina pròpia i la dels seus companys; *fomenta habilitats de relació, comunicació i argumentació* a l'hora de compartir, defensar i argumentar i contrastar les pròpies opinions. Al mateix temps, en aquest procés d'interacció dels alumnes per a comprendre i resoldre el problema, el mètode ABP aconsegueix que, a banda del coneixement propi de la matèria, cada alumne sigui capaç de *diagnosticar les pròpies necessitats d'aprenentatge* i que aprengui a gestionar la informació desenvolupant habilitats d'anàlisi i síntesi de la informació.

Convé subratllar que l'objectiu que persegueix aquesta metodologia no és la resolució del problema plantejat inicialment. De fet, la resolució del problema és una part més de les que cal avaluar. El problema proposat és l'excusa per a emprendre una cursa que no té una única meta sinó moltes. Per tant, la tria del problema que cal resoldre és fonamental per aconseguir que la metodologia ABP doni els fruits esperats. Trobar un problema engrescador és, doncs, el motor de l'ABP i una de les principals funcions del professor.

---

<sup>4</sup> BARROWS, H.S. A Taxonomy of Problem-Based Learning Methods. *Medical Education*, 1986, 20/6, p. 481–486.

## Característiques de l'ABP

La proposta original del mètode de l'ABP ha evolucionat i s'ha adaptat a les necessitats de les diferents àrees i disciplines d'ensenyament en les quals s'ha implementat; per aquest motiu, a dia d'avui, el mètode presenta moltes variacions respecte de la proposta original, tot i que totes elles tenen com a principal característica fomentar en l'alumnat una actitud positiva cap a l'aprenentatge. A continuació es descriuen les característiques fonamentals de l'ABP adaptades a la singularitat de l'ensenyament secundari:

|  |  |
|--|--|
| <b>Aprenentatge actiu i autodirigit</b>        | Els alumnes participen activament del seu aprenentatge i de l'adquisició dels seus propis coneixements. Deixen de ser el subjecte passiu per passar a ser subjecte actiu del seu propi aprenentatge, ja que aprenen de la cerca, l'anàlisi i l'ús de informació que ells mateixos fan.   |
| <b>Aprenentatge centrat en l'alumne</b>        | Sota la guia del tutor, els estudiants han d'agafar la responsabilitat del seu propi aprenentatge, identificant el que necessiten saber per solucionar el problema i descobrint on poden localitzar la informació. D'aquesta manera, l'estudiant personalitza el seu propi aprenentatge centrant-se en les àrees de coneixement que més li interessin.   |
| <b>El problema és l'eix vertebrador</b>        | El problema representa el desafiament al qual els estudiants s'enfronten i activa l'aprenentatge. Amb l'objectiu d'entendre i respondre al problema, els estudiants identifiquen el que saben i el que han d'aprendre. Per aquest motiu, els problemes plantejats han de ser extrets del món real, significatius, transversals i interdisciplinaris. En definitiva: el problema ha de ser l'element motivador de l'aprenentatge.                 |
| <b>Treball individual i treball cooperatiu</b> | L'ABP combina el treball individual –autodirigit– i el treball en equip cooperatiu –aprenentatge social–. Per tant, la complexitat del cas o problema plantejat ha de fer necessària la participació de tot el grup de manera cooperativa i no com una activitat grupal de repartiment de tasques.   |
| <b>El professor esdevé tutor</b>               | El mestre passa a ser un tutor o un dinamitzador del grup i del seu l'aprenentatge. El professor no imparteix el tema, el professor no és l'expert, no és el protagonista de l'acció, sinó que són els estudiants els que construeixen el seu aprenentatge i que concentren tota l'atenció. La funció del tutor és plantejar preguntes als estudiants que els ajudin a qüestionar i trobar per ells mateixos el camí per solucionar el problema. |
| <b>Pensament crític i reflexiu</b>             | La formulació de judicis i el plantejament de diferents solucions possibles davant un mateix cas o problema afavoreix el pensament crític i reflexiu, i també la creativitat.  |
| <b>Transversalitat i integració</b>            | El procés de recerca de l'ABP facilita la transversalitat entre les matèries i la integració   |

dels aspectes teòrics i pràctics; d'aquesta manera, l'aprenentatge esdevé quelcom significatiu i proper a la vida real.

### Diferències entre el model convencional i l'ABP

Atès que aquest treball proposa el canvi metodològic de la manera d'ensenyar i d'aprendre del model tradicional per l'Aprenentatge Basat en Problemes, es fa necessari comparar les diferències que separen els dos mètodes. A continuació es relacionen les principals diferències, recollides a partir de la informació extreta de diversos autors i adaptades a l'ensenyament secundari:

| <b>Aprenentatge tradicional</b>   | <b>Aprenentatge Basat en Problemes</b>  |
|---|---|
| El professor té un paper d'expert i d'autoritat                         | El professor té un paper de guia o tutor  |
| El professor és el transmissor de la informació                         | És l'alumne el responsable d'aprendre i crear lligams amb el professor                                |
| El professor organitza el contingut de la matèria                       | El professor dissenya el curs a base de problemes oberts i reals                                      |
| L'alumne és un receptor passiu  | L'alumne és un receptor actiu   |
| Els alumnes treballen sols i per separat                                | L'alumne treballa en grups que interactuen amb el professor retroalimentant-se                        |
| L'alumne és un absorbidor i repetidor d'informació                      | L'alumne és part activa: investiga, aprèn, aplica, resol, etc.  |
| L'alumne busca la resposta correcta per aprovar                         | L'alumne descobreix que pot haver-hi més d'una resposta correcta, busca alternatives i pren decisions |
| L'avaluació depèn d'un resultat final, el professor és l'únic avaluador | S'avalua tot el procés fet tant de manera individual com del grup                                     |



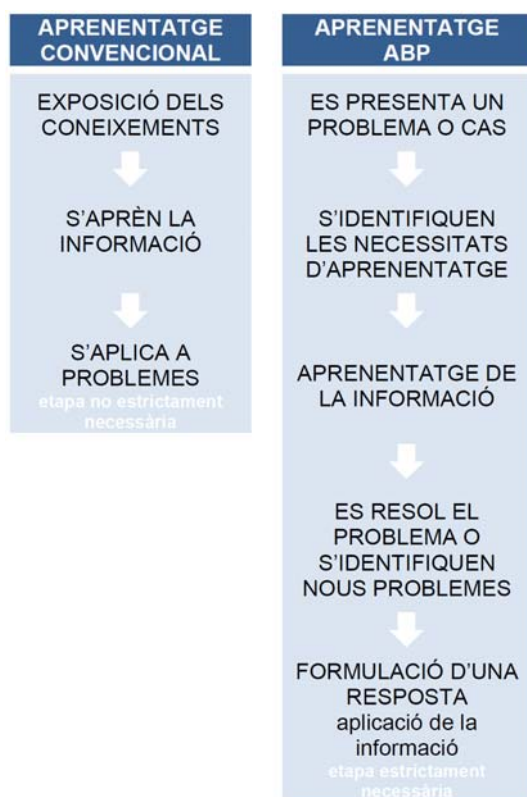
## El procés d'ensenyament en l'ABP

Com ja hem comentat anteriorment, l'ABP és una estratègia d'aprenentatge que s'inicia amb un problema al qual un grup d'estudiants busca una solució. **El problema** és el desafiament, l'eix vertebrador i l'element motivador dels alumnes, de manera que es converteix en un element de capital importància per al bon funcionament de l'ABP. El problema plantejat ha de ser suficientment complex perquè, a fi de resoldre'l, requereixi la participació de tots els membres del grup, cosa que fa que esdevingui un grup cooperatiu i que es desterri la noció de simple repartiment de tasques entre els membres del grup. Per tant, l'ABP es centra en l'estudiant però promou el treball cooperatiu, desenvolupa les habilitats interpersonals i propicia la participació dels alumnes.

L'ABP busca l'adquisició de coneixements i no la memorització d'aquests coneixements, cosa que possibilita una major retenció, assimilació i transferència d'aquests coneixements en altres contextos; el mateix procés de l'ABP estimula l'adquisició d'habilitats per identificar problemes i oferir solucions adequades, i posa en funcionament el que anomenem pensament crític.

L'ABP busca motivar els estudiants i que s'identifiquin amb la matèria d'estudi promovent el desenvolupament intel·lectual, cultural i social de l'estudiant i afavorint el desenvolupament de la competència de l'aprendre a aprendre en fer-lo conscient del propi procés d'aprenentatge.

En l'ABP és condició fonamental la forma en què es defineix el problema i el procediment que s'utilitza per resoldre'l, ja que tot plegat ha d'empènyer a l'estudiant a prendre decisions basades en informació lògica i fonamentada que el professor s'encarregarà de guiar i supervisar. Aquest canvi de papers entre professor i alumne és un dels aspectes més significatius de l'ABP, ja que inverteix el procés d'ensenyament: ara, el professor és un facilitador de l'aprenentatge que ha de desenvolupar habilitats que facilitin i guiïn els alumnes a través de la resolució del problema plantejat, tot reflexionant amb ells sobre els coneixements a mobilitzar; pel que fa a l'estudiant, ha de ser actiu, treballar cooperativament amb el grup i assumir responsabilitats en el seu procés d'aprenentatge.



Així doncs, en l'ABP pren especial importància el procés d'ensenyament ja que, a diferència de l'ensenyament tradicional, primer es presenta el problema i, a partir de la delimitació d'allò que ja es coneix i d'allò que no se sap, s'estableixen els objectius, s'identifiquen les necessitats d'aprenentatge, es dissenya i es segueix un pla d'actuació, perquè al llarg del procés en què es produeix l'aprenentatge es resolgui simultàniament el problema.

Per al disseny de l'ABP no hi ha una única recepta, però pel que fa a les seves característiques fonamentals hi ha consens que s'han de seguir una sèrie de passos bàsics, els quals poden variar segons el nombre d'alumnes, el temps, els objectius, l'edat i maduresa dels alumnes, els recursos del professor i del centre, etc.

La ruta que segueixen els estudiants en el mètode tradicional, d'una banda, i el mètode de l'ABP, de l'altra, l'esquematzem en el gràfic adjunt:

Per fer un bon disseny d'una classe seguint la metodologia de l'ABP, cal tenir en compte en primer lloc quins són **els objectius** d'aprenentatge que es volen assolir mitjançant el problema que es presenta als alumnes, i un cop definits els objectius caldrà valorar el temps que es disposa, fer la temporització, la forma d'avaluar el problema i el procés a seguir.

Especialment important en l'ABP és **l'esquema d'instrucció** escollit, el qual pot ser des de la investigació dirigida pel docent, una investigació compartida pel docent i els alumnes fins a la investigació dirigida únicament pels alumnes. Evidentment la modalitat d'instrucció escollida està en funció de l'experiència del professor i de la maduresa dels alumnes. En el cas que ens ocupa, d'aplicació del mètode d'ABP a l'ensenyament secundari, per l'edat dels alumnes –entre dotze i setze anys– i la falta de maduresa evident d'aquests, optem per una instrucció pautada i dirigida pel professor, limitant la lliure recerca i proporcionant a l'alumne la bibliografia i les pàgines web de referència i puntualment proporcionant-los material d'estudi.

Un altre dels aspectes importants en l'ABP és **l'avaluació**, la qual, a més d'avaluar els alumnes, és un instrument més del procés d'aprenentatge, ja que el propòsit és que l'alumne conegui les pròpies potencialitats i mancances alhora que se li ofereix l'oportunitat de rectificar. En el decurs de l'ABP hi ha molts aspectes que poden ser avaluats, com ara: el treball individual, la presentació del grup, el treball escrit o els coneixements adquirits. És bo que la manera i els criteris d'avaluació es presentin de bon començament juntament amb el problema a través d'una rúbrica d'avaluació. Convé que l'avaluació valori tant el treball individual com el treball del grup. L'avaluació individual pot fer-se mitjançant un treball d'anàlisi, de síntesi, etc, en què l'alumne individualment mostri la feina feta i l'adquisició de coneixements. L'avaluació de l'equip ha de valorar el conjunt del treball en equip i es pot fer a través d'una presentació oral, un treball, etc. Finalment, cal parlar de la coavaluació, que és l'avaluació que un alumne fa dels seus companys d'equip, dels quals valora l'interès que han mostrat al llarg de tot el procés i l'acompliment de les funcions que tenia assignades. No hem d'oblidar, tampoc, l'autoavaluació, que consisteix en la valoració que un alumne fa de si mateix en base a una reflexió d'allò que ha après.

### El rol dels alumnes i del professor

L'aplicació de l'ABP implica que els actors de l'acció educativa modifiquin la seva conducta i actitud i assumeixin noves responsabilitats per tal d'assolir plenament els objectius proposats pel mètode.

Abans s'ha dit que l'ABP és un mètode centrat en l'alumne; és per això que caldrà que aquest modifiqui la seva conducta i l'actitud passiva de l'aprenentatge tradicional. Així doncs, el nou rol que ha d'assumir l'alumne és:

- Voluntat de treballar en grup
- Assumir la responsabilitat del seu aprenentatge
- Tenir una actitud receptiva a l'intercanvi d'idees
- Tolerància per enfrontar-se a situacions ambigües
- Habilitats per a la interacció personal
- Compartir informació i aprendre dels altres
- Desenvolupament de les capacitats imaginatives
- Gestionar possibles conflictes i problemes que sorgeixin
- Habilitats de comunicació
- Ser autònom en l'aprenentatge i saber demanar ajuda
- Habilitats de pensament crític, reflexiu i imaginatiu

Pel que fa al professor, deixa de ser l'expert i el transmissor de l'acció educativa per passar a ser un orientador i un motivador dels alumnes. Ara, el tutor no és un observador passiu, sinó que ha d'orientar el procés d'aprenentatge i guiar les seves reflexions. Per tant, la principal funció del tutor és assegurar-se que els alumnes progressen de manera adequada cap als objectius de l'aprenentatge.

Per tant, una de les principals accions educatives que farà el tutor serà preguntar i provocar interrogacions als alumnes per facilitar-los i dirigir-los l'ensenyament, i mantenir-los l'interès per resoldre el problema. En definitiva, el rol del professor serà:

- Considerar l'alumne el principal responsable de la seva pròpia educació
- Ha de ser conscient dels assoliments formatius dels alumnes
- Habilitats per estimular el funcionament del grup i promoure l'aprenentatge individual
- Ha d'actuar com a guia, tutor i facilitador de l'aprenentatge
- Ha d'oferir ajuda i informació quan els alumnes n'hi demanin
- Fer preguntes que estimulin i retin els alumnes, motivant-los a la recerca d'informació
- Oferir diverses oportunitats d'aprenentatge
- Identificar i suggerir els recursos apropiats per al treball dels alumnes
- Ajudar els alumnes a pensar críticament
- Orientar-los reflexions i formular-los qüestions importants
- Fer sessions de tutoria amb els alumnes
- Habilitats per avaluar l'aprenentatge de l'alumne

## EL NOSTRE MODEL

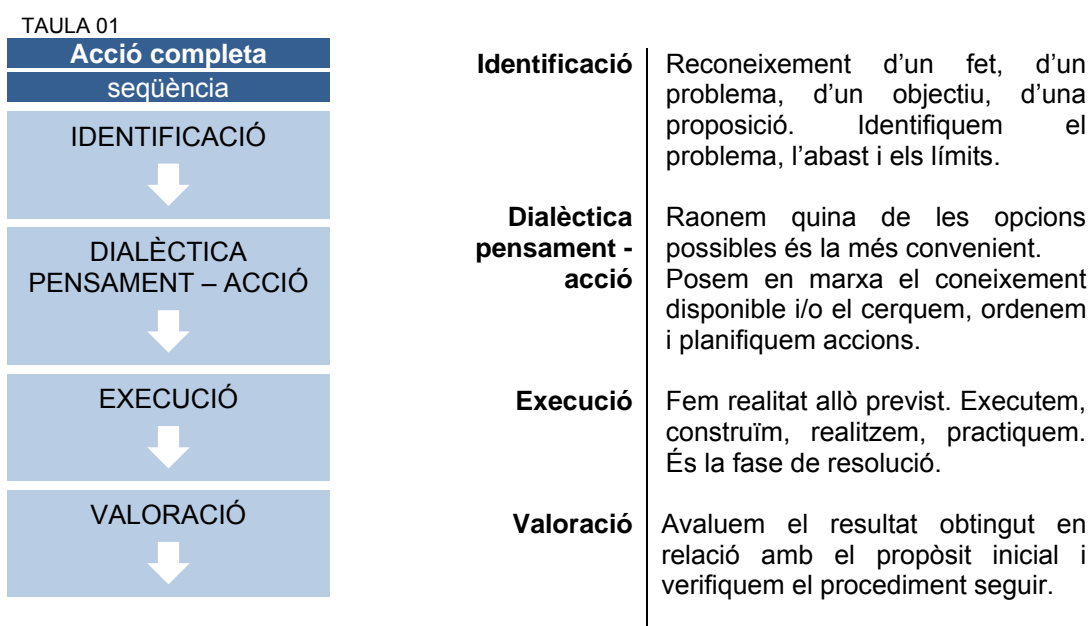
«Qui vol fer alguna cosa troba un mitjà; qui no vol fer res troba una excusa» (proverbi xinès)

### El principi metodològic: el cicle de l'acció completa

L'Aprentatge Basat en Problemes forma part del grup de metodologies didàctiques anomenades d'acció completa<sup>5</sup>, en les quals l'alumne realitza un cicle que finalitza amb el guany del coneixement adquirit. L'aprenentatge per l'acció completa es basa en la recerca, la planificació i la realització d'activitats, així com en l'avaluació posterior de les activitats fetes. Per tant, el concepte de l'acció completa engloba de manera integrada processos de resolució i aprenentatge. Les quatre fases elementals de l'acció completa són: la identificació, la dialèctica entre pensament-acció, l'execució i la valoració. [TAULA 01]

La identificació és el reconeixement d'un fet, un problema, un objectiu, una proposició que es vol resoldre; en aquesta fase s'estudia el cas i l'abast del problema a resoldre. La dialèctica entre pensament i acció és el procés de raonament per comprendre quina de les opcions possibles és la més convenient; en aquesta fase es posa en marxa el coneixement disponible o es fa recerca per adquirir-lo, per passar posteriorment a ordenar i planificar l'acció. L'execució fa realitat allò que s'ha previst: és el moment de construir, fabricar, realitzar i/o practicar; si l'execució no s'ajusta a la previsió, cal reconduir l'acció introduint modificacions o fent noves recerques. Finalment, en la fase de valoració s'avalua el resultat obtingut en relació amb el propòsit inicial i es verifica el procés seguit per obtenir-lo, es reflexiona i es treuen conclusions. Cada una d'aquestes fases es succeeixen l'una rere l'altra en forma d'espiral oberta<sup>6</sup>, en què l'acompliment de cada una d'elles significa l'adquisició d'un guany i l'eixamplament del coneixement. Al final del procés, es fa significatiu el guany en el coneixement i es poden emprendre ja noves accions completes d'un nivell superior.

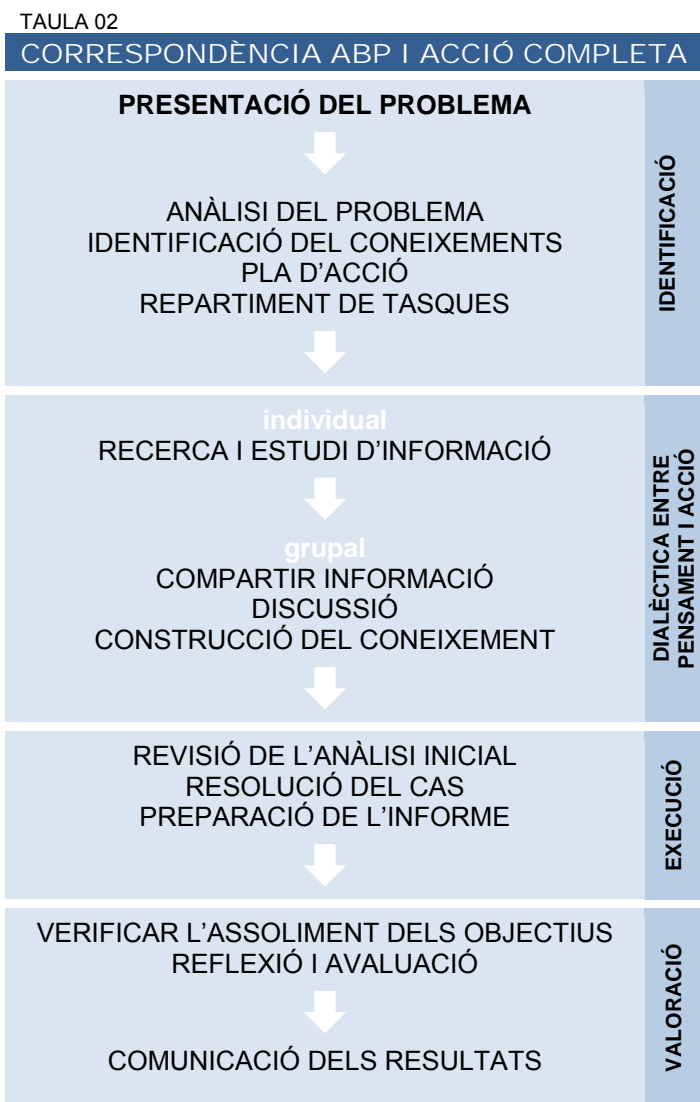
La seqüència de l'acció completa no és un mètode sinó un principi metodològic, motiu pel qual la trobem en l'estructura de moltes metodologies didàctiques com ara a l'ABP, al mètode de projectes, al mètode del cas, al mètode de materials-guia, etc.



<sup>5</sup> Metodologies d'acció completa. Metodologies. Equip ICE-UAB. <http://metodologies.cat/>

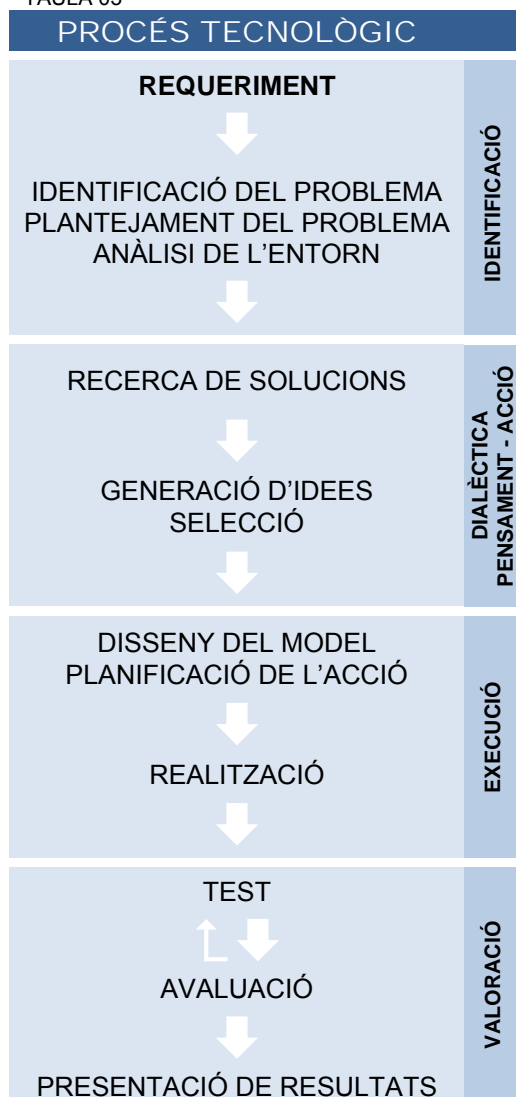
<sup>6</sup> L'acció completa. Metodologies. Equip ICE-UAB. <http://metodologies.cat/>

En definitiva, tenint present que la metodologia de l'ABP parteix de problemes de la vida real i en fa propostes perquè l'alumnat faci recerca del coneixement i proposi una resolució del problema, és evident que aquesta metodologia forma part de les metodologies de l'acció completa, ja que, en qualsevol de les seves variants, ajusta el procediment didàctic que ha de fer l'alumne al cicle d'acció completa que hem presentat; per tant, és ben clara la correspondència entre les quatre fases bàsiques del cicle de l'acció completa i la metodologia didàctica de l'ABP. A continuació, presentem agrupades la seqüència de l'acció completa amb les fases de l'Aprenentatge Basat en Problemes:



Per la seva banda, el procés tecnològic és una metodologia emprada per l'esser humà des de temps antics que en l'actualitat es fa servir per fabricar qualsevol tipus d'objecte o artefacte que doni resposta a problemes o a requeriments. Tot i no ser un mètode didàctic, segueix molt de prop els passos de la metodologia docent de l'ABP: a partir d'un requeriment donat, una sèrie lògica de passos condueixen a l'obtenció d'una solució que el satisfaci. Aquesta analogia entre els dos mètodes és fruit del fet que ambdós participen del principi metodològic del cicle de l'acció completa, alhora que comparteixen un fort component inductiu. La literatura actual ofereix gran varietat d'esquemes del procés tecnològic, però tots tenen unes fases que són comunes. Observem-ne la correspondència amb el cicle de l'acció completa: [TAULA 03]

TAULA 03



|  |  |
|--|--|
| <b>Requeriment</b>                                 | És la demanda, el desafiament inicial.   |
| <b>Identificació, plantejament del problema</b>    | És l'estudi de l'abast, la magnitud i els límits del problema, així com de l'entorn on es dona.  |
| <b>Recerca de solucions</b>                        | És la cerca de diferents aspectes i coneixements involucrats en el requeriment.  |
| <b>Generació d'idees</b>                           | Amb la recerca efectuada, la imaginació i la intuïció donen diverses idees i possibles solucions.  |
| <b>Selecció</b>                                    | De les idees i solucions aportades, es decideix quina és la més adequada i quina respon millor al requeriment.   |
| <b>Disseny del model i planificació de l'acció</b> | És el projecte, el qual ha de contemplar tot allò necessari i imprescindible per a ser realitzat.  |
| <b>Realització</b>                                 | És la construcció, la realització que es farà seguint el projecte redactat.  |
| <b>Test</b>  | Es sotmet l'objecte a anàlisi i assaig per comprovar que respon exactament als requeriments. La validació del test dona el procés per acabat o fa que s'hagin de generar noves idees o introduir-hi modificacions. |
| <b>Avaluació</b>                                   | S'analitza com ha funcionat cada una de les fases del projecte i com han estat els resultats d'acord amb allò esperat.   |
| <b>Presentació de resultats</b>                    | És la comunicació, la publicació dels resultats obtinguts.   |

## L'analogia metodològica

L'objectiu de fusionar aquestes dues metodologies en una no és altre que sintetitzar els objectius que persegueixen les dues independentment: d'una banda, l'aprenentatge, la investigació i la reflexió que segueixen els alumnes per arribar a la solució d'un problema en el cas de l'ABP; i, de l'altra, l'obtenció d'un objecte que respongui a un requeriment inicial, en el cas del procés tecnològic. Per tant, el mètode que proposem relaciona l'adquisició d'un coneixement amb la elaboració d'un objecte, la qual elaboració amplifica i fa significatiu el coneixement adquirit. Aquest procediment és especialment útil en l'assignatura de tecnologia, la qual aspira a unificar teoria i praxis.

A continuació, posem en relació els passos de la metodologia didàctica de l'ABP amb els del procés tecnològic, situant a l'eix de simetria dels dos models les fases del cicle de l'acció completa –identificació, dialèctica entre pensament-acció, execució i valoració–, [TAULA 04] les quals sabem ara que són inherents als dos mètodes; és per això que les podem relacionar.

TAULA 04

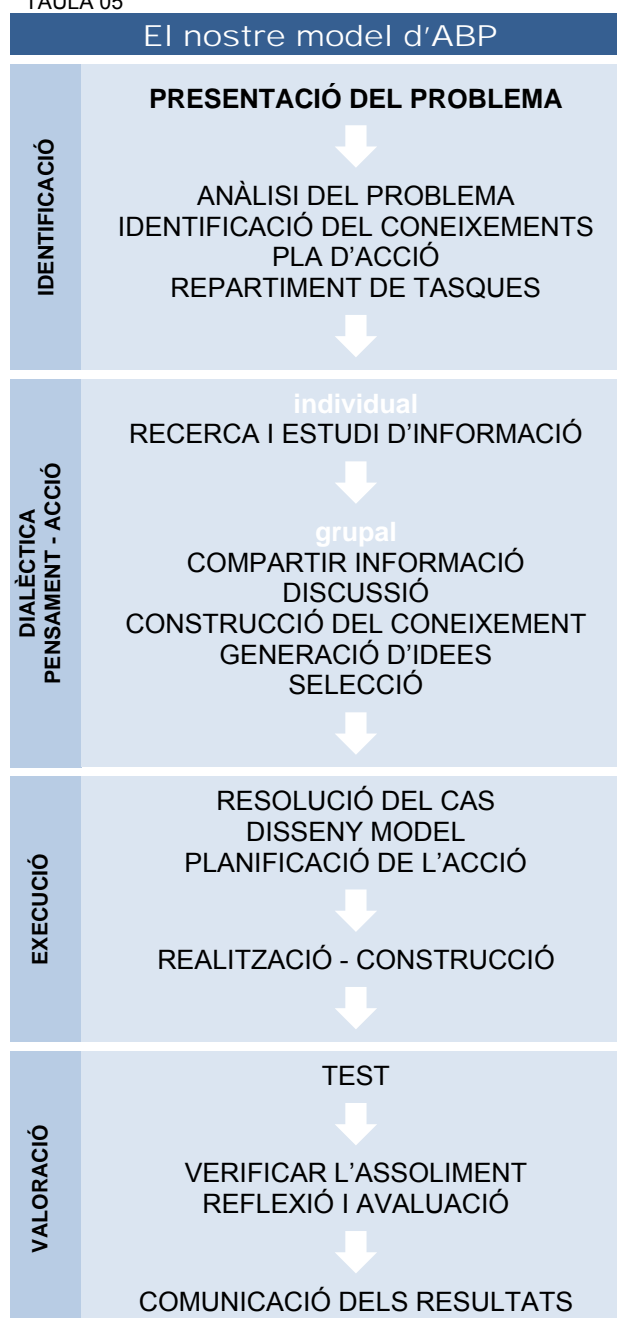
| ANALOGIA METODOLÒGICA |                            |                                 |  |    |  |
|-----------------------|----------------------------|---------------------------------|--|----|--|
| PROCÉS TECNOLÒGIC     |                            |                                 | PROCÉS ABP                                 |    |  |
| 1                     | <b>REQUERIMENT</b>         | IDENTIFICACIÓ                   | <b>PRESENTACIÓ DEL PROBLEMA</b>            | 1  |  |
|                       | ↓                          |                                 |  |    |  |
| 2                     | IDENTIFICACIÓ DEL PROBLEMA |                                 | ANÀLISI DEL PROBLEMA                       | 2  |  |
| 3                     | PLANTEJAMENT DEL PROBLEMA  |                                 | IDENTIFICACIÓ DELS CONEIXEMENTS            | 3  |  |
| 4                     | ANÀLISI DE L'ENTORN        |                                 | PLA D'ACCIÓ                                | 4  |  |
|                       | ↓                          |                                 | REPARTIMENT DE TASQUES                     | 5  |  |
|                       | ↓                          |                                 | ↓  |    |  |
| 5                     | RECERCA DE SOLUCIONS       | DIALÈCTICA<br>PENSAMENT - ACCIÓ | INDIVIDUAL<br>RECERCA I ESTUD D'INFORMACIÓ | 6  |  |
|                       | ↓                          |                                 |  |    |  |
| 6                     | GENERACIÓ D'IDEES          |                                 | GRUP<br>COMPARTIR INFORMACIÓ               | 7  |  |
| 7                     | SELECCIÓ                   |                                 | DISCUSSIÓ                                  | 8  |  |
|                       | ↓                          |                                 | CONSTRUCCIÓ DEL CONEIXEMENT                | 9  |  |
|                       | ↓                          |                                 | ↓  |    |  |
| 8                     | DISSENY DEL MODEL          | EXECUCIÓ                        | REVISIÓ DE L'ANÀLISI INICIAL               | 10 |  |
| 9                     | PLANIFICACIÓ DE L'ACCIÓ    |                                 | RESOLUCIÓ DEL CAS                          | 11 |  |
| 10                    | REALITZACIÓ                |                                 | PREPARACIÓ DE L'INFORME                    | 12 |  |
|                       | ↓                          |                                 | ↓  |    |  |
| 11                    | TEST                       | VALORACIÓ                       | VERIFICAR L'ASSOLIMENT                     | 13 |  |
| 12                    | AVALUACIÓ                  |                                 | REFLEXIÓ I AVALUACIÓ                       | 14 |  |
|                       | ↓                          |                                 |  | ↓  |  |
| 13                    | PRESENTACIÓ DE RESULTATS   |                                 | COMUNICACIÓ DELS RESULTATS                 | 15 |  |

### El nostre model d'ABP: la seqüència metodològica

Com hem dit abans, la simetria entre el procediment de l'ABP i el procés tecnològic permet que aquests dos processos es fusionin en un únic procediment metodològic que té per espina dorsal l'acció completa, donant com a resultat un model d'ABP de fàcil implementació en els projectes de l'assignatura de tecnologia de l'ESO, ja que la seqüència metodològica de l'ABP proposada incorpora ara un procediment fonamental de l'assignatura de Tecnologia: el procés tecnològic, que queda integrat dins la seqüència didàctica de l'aprenentatge.

A la Taula 5, en un primer nivell de concreció del nostre model d'ABP, s'enumeren de manera genèrica la seqüència resultant d'aquesta fusió, mentre que a la Taula 6, en un segon nivell de concreció, queda definitivament fixada i detallada.

TAULA 05





TAULA 06

## El nostre model d'ABP en 18 etapes

|                              | etapa | seqüència                             | detall  |
|------------------------------|-------|---------------------------------------|---|
| IDENTIFICACIÓ                | 1     | PRESENTACIÓ DEL PROBLEMA              | Plantejament del problema, lectura i anàlisi individual.  |
|                              | 2     | ANÀLISI DEL PROBLEMA                  | Què sabem?, quina és la problemàtica del cas?, pluja d'idees, hipòtesis.  |
|                              | 3     | IDENTIFICACIÓ DELS CONEIXEMENTS       | Identificació dels coneixements necessaris per resoldre el projecte.  |
|                              | 4     | PLA D'ACCIÓ<br>REPARTIMENT DE TASQUES | Es reparteixen els coneixements identificats com a necessaris per resoldre el problema. Ús del mètode puzzle per generar interdependència positiva.   |
| DIALÈCTICA PENSAMENT - ACCIÓ | 5     | RECERCA I ESTUDI D'INFORMACIÓ         | Cada estudiant assumirà individualment la recerca dels coneixements assignats en el repartiment de tasques.   |
|                              | 6     | COMPARTIR INFORMACIÓ                  | Cada membre del grup explicarà la seva part de recerca a la resta de membres. Mètode puzzle.  |
|                              | 7     | DISCUSSIÓ                             | Confrontació i valoració de la informació aportada per cada membre del grup.  |
|                              | 8     | CONSTRUCCIÓ DEL CONEIXEMENT           | Posada en comú dels dubtes i dels coneixements adquirits.   |
|                              | 9     | GENERACIÓ D'IDEES                     | Aproximació lliure –pluja d'idees– a possibles solucions del projecte. Realització de croquis, anotació d'idees ràpides, etc.   |
|                              | 10    | SELECCIÓ                              | De totes les idees generades, es decideix quines són les més apropiades per resoldre millor el problema.  |
| EXECUCIÓ                     | 11    | RESOLUCIÓ DEL CAS                     | Amb els coneixements adquirits, les idees generades i l'anàlisi d'altres models, es fa la selecció i es dona una resposta al projecte.  |
|                              | 12    | DISSENY DEL MODEL                     | Es representa la idea, dibuixant-la a mà, en croquis, fent simulacions, renderitzacions, fotomuntatges, etc.  |
|                              | 13    | PLANIFICACIÓ DE L'ACCIÓ               | Es redacta la memòria del projecte i de preparar la construcció.<br>La memòria ha d'incloure com a mínim:<br>-memòria descriptiva<br>-l'listat de materials<br>-pressupost<br>-eines necessàries<br>-procés de muntatge |
|                              | 14    | REALITZACIÓ - CONSTRUCCIÓ             | Es construeix l'objecte seguint la planificació establerta en el projecte.  |
| VALORACIÓ                    | 15    | TEST                                  | Es sotmet l'objecte a anàlisi i assaig.   |
|                              | 16    | VERIFICAR L'ASSOLIMENT                | Es verifica l'assoliment dels objectius inicials i la utilitat de la solució.   |
|                              | 17    | REFLEXIÓ I AVALUACIÓ                  | Es fa la reflexió i avaluació de tot el procés.   |
|                              | 18    | COMUNICACIÓ DELS RESULTATS            | Exposició pública dels resultats al tutor i al grup classe.   |

### La seqüència didàctica: el Quadre d'activitats i temporització

Un cop fixada la seqüència metodològica del model d'ABP, cal programar i descriure amb cert grau de detall el conjunt de les activitats d'ensenyament-aprenentatge que es duran a terme per resoldre el projecte, el problema o el cas. Cal, doncs, ordenar, estructurar i articular la seqüència didàctica, les tasques a fer en cada fase, les activitats vinculades al quadern del procés tecnològic, les activitats d'avaluació i establir la durada del projecte amb un començament i un final coneguts. Aquest programa, seqüència, guia, etc. –el nom és el de menys–, i que nosaltres hem anomenat *Quadre d'activitats i temporització*, ha de servir per pautar, planificar i descriure ordenadament el conjunt de les activitats d'ensenyament que ha de dur a terme el docent, i les activitats d'aprenentatge que ha de fer l'alumnat.

Així doncs, el *Quadre d'activitats i temporització* formalitza la seqüència didàctica i esdevé la guia del programa de les activitats educatives que l'alumne ha de superar per resoldre el problema. Aquest Quadre especifica, entre d'altres, la durada prevista –un temps i unes sessions– de cada fase del nostre model de l'ABP; l'escenari o lloc on es durà a terme l'acció educativa; amb quin tipus d'agrupament –grup classe, grup petit o individual– es farà; el dia de lliurament de les activitats avaluable; els materials i recursos necessaris per realitzar l'activitat; o la connexió amb les activitats del *Quadern del procés tecnològic* [ANNEX 01].

El *Quadre d'activitats i temporització* vol ser un instrument genèric per concretar la programació de l'activitat didàctica, de manera que el docent l'haurà d'ajustar a les seves necessitats i a les característiques i tipologia de l'activitat que vol dur a terme.

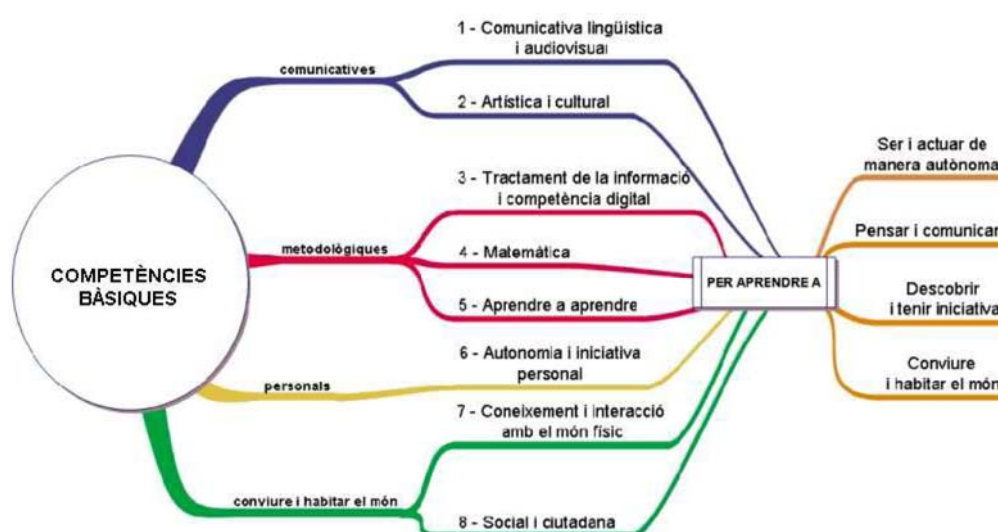
TAULA 07. **Quadre d'activitats i temporització** –per omplir–

|                              | SESSIÓ | TEMPORITZACIÓ                              |  | SEQÜÈNCIA ABP     | ACTIVITAT   | MATERIALS /RECURSOS  | LLOC | AGRUPAMENT |      |        |  |
|------------------------------|--------|--|--|-------------------|---|--|------|------------|------|--------|--|
|                              |        | total                                      | parcial                                    |                   |   |  |      | classe     | grup | indiv. |  |
| IDENTIFICACIÓ                | S00    | 00'  | 00'  | 0                 | INTRODUCCIÓ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentació <b>unitat didàctica</b></li> <li>• Presentació <b>criteris d'avaluació</b> i les rúbriques. Mostra de projectes de referència d'altres anys</li> <li>• Presentació del <b>calendari</b> de lliuraments</li> <li>• <b>Formació dels grups</b></li> </ul> |      |            |      |        |  |
|                              |        |  | 00'  | 1                 | PRESENTACIÓ DEL PROBLEMA  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura del problema, plantejament, emmarcament, anàlisi.</li> </ul>  |      |            |      |        |  |
|                              |        |  | 00'  | 2                 | ANÀLISI DEL PROBLEMA  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Què sabem?, quina és la problemàtica del cas?, pluja d'idees, hipòtesis</li> </ul>  |      |            |      |        |  |
|                              |        | 00'  | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 1-2 |                   |   |  |      |            |      |        |  |
|                              | S00    | 00'  | 00'  | 3                 | IDENTIFICACIÓ DELS CONEIXEMENTS   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificació dels coneixements necessaris per resoldre el projecte</li> </ul>  |      |            |      |        |  |
|                              |        |  | 00'  | 4                 | PLA D'ACCIÓ<br>REPARTIMENT DE TASQUES   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repartiment dels coneixements identificats per resoldre el problema entre els membres del grup.</li> <li>• Ús del mètode puzle per generar interdependència positiva.</li> </ul>  |      |            |      |        |  |
|                              | 00'    | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 3-4 |  |                   |   |  |      |            |      |        |  |
| DIALECTICA PENSAMENT - ACCIÓ | ind.   | 00'  |  | 5                 | RECERCA I ESTUDI D'INFORMACIÓ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada estudiant individualment assumirà la recerca dels coneixements assignats en el repartiment de tasques</li> </ul>   |      |            |      |        |  |
|                              | S00    | 00'  | 00'  | 6                 | COMPARTIR INFORMACIÓ  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada membre del grup explicarà la seva part de recerca a la resta de membres</li> <li>• Ús del mètode puzle per generar interdependència</li> </ul>   |      |            |      |        |  |
|                              |        |  | 00'  | 7                 | DISCUSSIÓ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confrontació i valoració de la informació aportada per cada membre del grup</li> </ul>  |      |            |      |        |  |
|                              |        | 00'  | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 5-7 |                   |   |  |      |            |      |        |  |
|                              |        | <b>LLIURAMENT PARCIAL</b>                  |  |                   | <b>QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC</b>  |  |      |            |      |        |  |
|                              | S00    | 00'  | 00'  | 8                 | CONSTRUCCIÓ DEL CONEIXEMENT   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posada en comú dels dubtes i dels coneixements adquirits</li> </ul>   |      |            |      |        |  |
| 00'                          |        |  | 9  | GENERACIÓ D'IDEES | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aproximació lliure –pluja d'idees– a possibles solucions del projecte</li> <li>• Realització de croquis, anotació d'idees ràpides, etc.</li> </ul> |  |      |            |      |        |  |

|           |                         |                           |   |  |  |   |  |  |  |  |
|-----------|-------------------------|---------------------------|---|--|--|---|--|--|--|--|
|           |                         | 00'                       | 10  | SELECCIÓ                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>De totes les idees generades, caldrà decidir quines de les possibles són les més apropiades i quines resolen millor el problema</li> </ul>        |   |  |  |  |  |
|           |                         | 00'                       | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 8-10         |  |  |   |  |  |  |  |
| EXECUCIÓ  | S00                     | 00'                       | 11  | RESOLUCIÓ DEL CAS                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Amb els coneixements adquirits, les idees generades i l'anàlisi d'altres models, es fa la selecció i es dóna una resposta al projecte</li> </ul>  |   |  |  |  |  |
|           |                         | 00'                       | 12  | DISSENY DEL MODEL                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>És el moment de representar la idea, dibuixant-la a mà, representant-la en croquis, fent simulacions, infografies, fotomuntatges, etc.</li> </ul> |   |  |  |  |  |
|           |                         | 00'                       | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 11-12        |  |  |   |  |  |  |  |
|           | S00                     | 00'                       | 00'   | 13   | PLANIFICACIÓ DE L'ACCIÓ  | <ul style="list-style-type: none"> <li>És el moment de redactar la memòria del projecte i de preparar la construcció</li> </ul>   |  |  |  |  |
|           |                         | 00'                       | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 13 -MEMÒRIA- |  |  |   |  |  |  |  |
|           |                         | <b>LLIURAMENT PARCIAL</b> |   | <b>QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC -MEMÒRIA-</b> |  |   |  |  |  |  |
|           | S00                     | 00'                       | 00'   | 14   | REALITZACIÓ - CONSTRUCCIÓ  | <ul style="list-style-type: none"> <li>És el moment de construir l'objecte seguint la planificació establerta en el projecte</li> </ul>   |  |  |  |  |
|           |                         | 00'                       | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 14           |  |  |   |  |  |  |  |
| VALORACIÓ | S00                     | 00'                       | 00'   | 15   | TEST   | <ul style="list-style-type: none"> <li>És el moment de sotmetre l'objecte a anàlisi i assaigs</li> <li>Cada grup disposarà de 10' per fer el test</li> <li>Es verifica l'assoliment dels objectius inicials i la utilitat de la solució.</li> </ul> |  |  |  |  |
|           |                         |                           |   | 16   | VERIFICAR L'ASSOLIMENT   |   |  |  |  |  |
|           |                         | 00'                       | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 15-16        |  |  |   |  |  |  |  |
|           | S00                     | 00'                       | 00'   | 17   | REFLEXIÓ I AVALUACIÓ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>És l'exposició pública dels resultats al tutor i al grup classe, que inclou la reflexió i avaluació de tot el procés</li> </ul>  |  |  |  |  |
|           |                         |                           | 18  | COMUNICACIÓ DELS RESULTATS                     |  |   |  |  |  |  |
|           | <b>LLIURAMENT FINAL</b> |                           | <b>QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC</b>                |  |  |   |  |  |  |  |

## Justificació pedagògica del nostre model d'ABP: l'assoliment de les competències bàsiques

Des que el concepte de competències bàsiques s'ha incorporat en el currículum de secundària, l'adquisició d'aquestes competències per part de l'alumnat s'ha convertit en un referent de l'educació; ara, els continguts curriculars no constitueixen per si mateixos la finalitat de l'acció educativa, sinó que són el mitjà per assolir els objectius educatius i fer possible que l'alumnat sigui competent. Com és sabut, cada una de les vuit competències fa referència a l'adquisició de coneixements diversos de caràcter conceptual, procedimental o actitudinal que han de ser mobilitzats: "... per fer front a la resolució de problemes en situacions de diferent complexitat."<sup>7</sup> Per tant, si el concepte de competència remet a la integració i activació de coneixements – conceptuals, procedimentals i actitudinals –, està relacionat amb la capacitat de mobilitzar-los per fer front a situacions diverses i actuar de forma eficaç, el mètode de l'ABP desplega i cobreix les competències bàsiques de forma completa i total, ja que la raó de ser d'aquesta metodologia és capacitar l'alumne en l'acció competent desenvolupant la capacitat d'utilitzar els coneixements. Recordem que l'alumne esdevé competent "... quan és capaç de transferir un determinat contingut adquirit en una matèria o context a la resolució d'un problema que se li planteja en qualsevol altra situació."<sup>8</sup>



Perquè es desenvolupi la capacitat de reflexionar i mobilitzar els coneixements per resoldre problemes, "... les programacions hauran de contenir aquests elements en la seva seqüència didàctica, que generalment constarà d'una fase inicial d'exploració de les idees prèvies, d'una fase d'introducció de nous continguts i estructuració dels coneixements i, finalment, de la fase d'aplicació d'allò après en la resolució d'una situació nova per consolidar els nous aprenentatges i reconèixer-ne la seva utilitat."<sup>9</sup> No és, doncs, aquesta seqüència didàctica la que trobem a l'ABP? No és en l'ABP on l'acció educativa es centra en l'alumnat i no en l'acumulació de coneixements? No és en l'ABP on es persegueix el principi d'educació integral afavorint l'adquisició de l'acció competent? No és en l'ABP on les competències transversals són part fonamental i intrínseca de la pròpia metodologia didàctica?

Si és així, estarem tots d'acord que la metodologia de l'ABP constitueix una potent eina per assolir tots els objectius contemplats al currículum d'educació secundària, així com un potent instrument perquè l'alumnat assoleixi les competències bàsiques i sigui capaç de desenvolupar l'acció competent, dos objectius fonamentals recollits al Decret 143/2007.

<sup>7</sup> Generalitat de Catalunya. Departament d'Educació. Direcció General de l'Educació Bàsica i el Batxillerat. *Del currículum a les programacions. Una oportunitat per a la reflexió pedagògica a l'educació bàsica.*

<sup>8</sup> *Ibidem.*

<sup>9</sup> *Ibidem.*

A continuació, es repassen les vuit competències bàsiques del currículum de secundària bo i identificant-ne els components i trets característics, i reflexionant sobre el seu grau de desplegament en el nostre model d'ABP.

## **Competències transversals**

### **Competències comunicatives**

#### 1. Competència comunicativa lingüística i audiovisual

Aquesta competència es desplega al llarg de tot el procés de l'ABP ja que l'alumne constantment ha de comunicar oralment les seves recerques i troballes a la resta de membres del grup, és dir: ha de conversar, escoltar, expressar i discutir amb la resta del grup; pel que fa a la comunicació per escrit i el domini dels mitjans audiovisuals, caldrà posar-los en joc a l'hora de comunicar els resultats finals de tot el procés. Per tant, la competència comunicativa lingüística és una característica que defineix l'ABP.

### **Competències metodològiques**

#### 3. Tractament de la informació i competència digital

Aquesta competència es desplega activament en tot el procés de l'ABP, ja que l'alumne ha de fer cerca, captació, selecció, registre i processament d'informació per convertir-la en coneixement. També es desplega quan es fa ús del programari de simulació digital, quan es comunica al grup la informació i els coneixements mitjançant tecnologies de la informació i la comunicació.

#### 5. Competència d'aprendre a aprendre

Si aprendre a aprendre implica adquirir habilitats per conduir el propi aprenentatge, de ben segur que aquesta competència és la més desplegada amb el mètode de l'ABP, ja que el desenvolupament de la consciència de les pròpies capacitats com ara el gust per aprendre és l'objectiu primer i la raó de ser d'aquest mètode docent. El mateix desenvolupament d'aquesta competència implica ser conscient del que se sap i del que cal aprendre, de com s'aprèn, i de com es gestionen i controlen de forma eficaç els processos d'aprenentatge. També requereix conèixer les pròpies potencialitats i carències per afrontar nous reptes d'aprenentatge.

### **Personals**

#### 6. Competència d'autonomia i iniciativa personal

Aquesta competència també és de les més desplegadas amb el mètode de l'ABP, ja que actituds com la responsabilitat, la perseverança, el coneixement d'un mateix i l'autoestima, la creativitat, l'autocrítica, el control emocional, la capacitat d'elegir, de calcular riscos i d'afrontar els problemes són presents en tot el procés. Cada alumne té un paper en el grup de treball que implica assumir un seguit de valors i actituds, entre els quals destaca la responsabilitat, la capacitat de compartir i la presa de decisions.

### **Conviure i habitar el món**

#### 7. Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic

Estem davant d'una altra competència extensament desenvolupada amb el mètode de l'ABP, ja que el cas o projecte plantejat com a punt de partida ha de ser significatiu i, per tant, lligat a la vida real; és per això, doncs, que aquest cas facilita per si sol comprendre la societat i el món en què viu l'alumne. A més, en la recerca d'informació per resoldre el problema plantejat, l'alumne haurà d'observar el món que l'envolta per extreure'n la informació necessària, cosa que implica alhora l'adquisició d'autonomia i iniciativa personal.

#### 8. Competència social i ciutadana

Aquesta competència s'exerceix en el treball en grup, en què el membres han de conviure, cooperar, treballar sota principis democràtics i gestionar i resoldre conflictes;

per desplegar aquesta competència, l'alumne ha d'aprendre habilitats i actituds per saber comunicar-se; expressar les pròpies idees i escoltar les alienes; ser capaç de posar-se en el lloc de l'altre. En definitiva, practicar el diàleg i la negociació per arribar a acords com a forma per avançar i de construir societat.

### **Competències específiques centrades en conviure i habitar el món**

#### **Competències comunicatives**

##### 2. Competència artística i cultural

El treball mateix i la gestió d'un grup format per personalitats diverses fomenta la comprensió de la diversitat artística i cultural i fomenta l'adquisició d'habilitats per regular sentiments propis i aliens. La realització d'un objecte tecnològic esdevindrà en una producció artística pròpia i en un element d'expressió i comunicació.

#### **Competències metodològiques**

##### 4. Competència matemàtica

Segons sigui el projecte proposat, aquesta competència es desplegarà amb major o menor grau. Amb tot, és normal que al llarg del procés l'alumnat hagi d'interpretar gràfiques, relacionar mesures, utilitzar símbols i aplicar operacions matemàtiques elementals, ja que les formes d'expressió i el raonament matemàtics poden formar part del procés tecnològic.

Fins aquí hem argumentat que l'ABP potencia l'adquisició de l'acció competent i el desplegament de les competències bàsiques. Resta, ara, argumentar per què hem incorporat el procés tecnològic al nostre model d'ABP. Un motiu evident és perquè el procés tecnològic pauta i sistematitza d'una manera lògica en moments ben identificats la realització/creació de qualsevol projecte/objecte i, en aquest sentit, és enormement útil tant per al professor –ofereix una estructura per desenvolupar un objecte– com per a l'alumne –permet identificar què ha de fer en cada moment i preveure les futures accions a fer. Tanmateix, aquest motiu no és suficient per si sol. Per justificar el sincretisme procedimental entre l'ABP i el procés tecnològic cal adreçar-nos a l'apartat "Consideracions sobre el desenvolupament del currículum" del currículum de l'ESO (Decret 143/2007), on s'exposa que, per al desenvolupament del currículum de 1r a 3r d'ESO, el procés tecnològic i les TIC han de ser tractats de manera transversal i integrats a les activitats tecnològiques de l'assignatura: "... els continguts i els criteris d'avaluació del primer curs pretenen que l'alumnat comenci a treballar de bon principi seguint el procés tecnològic i construint objectes senzills ..." <sup>10</sup> Així doncs, es tracta que les activitats i els projectes de tecnologia de l'ESO incorporin, ja des del primer curs, procediments pràctics que incloguin el procés tecnològic amb l'objectiu que l'alumne l'exerciti i el sistematitzi a partir de l'experiència i no pas de la teoria. Per tant, no ha d'estranyar que, tot i que fins a 3r d'ESO no aparegui un bloc teòric sobre el procés tecnològic, un dels criteris d'avaluació del currículum de 1r d'ESO sigui: "...seguir correctament les fases del procés tecnològic en el disseny i construcció d'un objecte senzill utilitzant les eines i màquines de forma correcta...". Si no és, doncs, fins al tercer curs d'ESO que no s'estudia el procés tecnològic, el que es pretén ja des de primer curs és que els alumnes utilitzin el procés tecnològic de manera intuïtiva, experimental i pràctica. I això és exactament el que proposem en el nostre model d'ABP adaptat a l'assignatura de tecnologia: l'adquisició de les competències bàsiques a través de la metodologia de l'ABP i l'ús intuïtiu del procés tecnològic.

---

<sup>10</sup> Decret 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria, p. 4.

## El disseny del problema i l'enunciat

L'extensa implementació de l'Aprenentatge Basat en Problemes en els darrers anys ha portat a l'aparició de moltes variants sota gran diversitat de noms i sigles, com ara Aprenentatge Basat en Problemes/Projectes/Casos/Situacions/etc. Nosaltres hem preferit seguir anomenant-lo de la manera més genèrica possible, és a dir, Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) i no decantar-nos per cap de les variants, ja que aquestes semblen ser més especialitzades i, per tant, excloents; atesa la naturalesa de l'assignatura de Tecnologia, en la qual es tracten gran varietat de coneixements teòrics i pràctics, s'escau més un nom més genèric a fi de poder fer més ampli el ventall d'activitats possibles –projectes, problemes, casos, escenaris, concursos, etc.–. A banda d'això, i a diferència de moltes altres assignatures, la de tecnologia disposa d'una aula específica –taller– equipada amb equips informàtics, projectors, materials, eines i màquines que amplien encara més aquest ventall d'activitats.

Tots els autors estan d'acord que el més important en l'ABP són les característiques del “problema” plantejat, ja que serà el que activarà l'aprenentatge en primera instància i guiarà tota l'activitat. Per tant, perquè sigui interessant i motivador per als alumnes, el problema ha de presentar situacions de la vida quotidiana o de la realitat professional fàcilment identificables i significatives per als alumnes; ha de connectar coneixements previs amb nous coneixements i nous coneixements amb coneixements d'altres assignatures, i ha d'empènyer els alumnes a discutir i a prendre decisions. És per això que l'enunciat del problema ha de tenir un redactat obert, progressiu i no estructurat, que inclogui paraules que facilitin identificar el tema d'aprenentatge i elements desafiadors i provocadors.

Per tant, per dissenyar una activitat en ABP, cal fer-ho tenint present:

|  |   |
|--|---|
| <b>Objectius didàctics</b>                 | El problema proposat ha de tenir una relació amb els continguts de l'assignatura de Tecnologia prou clara i àmplia com perquè hi tinguin cabuda i hi sigui tractats diversos objectius d'aprenentatge   |
| <b>Coneixements previs</b>                 | El problema plantejat ha de connectar amb coneixements previs vistos a l'assignatura de Tecnologia per tal que hi hagi continuïtat en l'aprenentatge  |
| <b>Situacions significatives</b>           | El problema ha de plantejar situacions creïbles tant per la seva quotidianitat com perquè l'estudiant pugui identificar-les en un futur professional  |
| <b>Redactat obert</b>                      | El problema ha de tenir un redactat obert amb respostes múltiples que permeti a l'alumne generar arguments i prendre decisions  |
| <b>Elements desafiadors i engrescadors</b> | El problema ha d'incloure algun element desafiator i engrescador que animi el grup a treballar per assolir un objectiu comú, fent-ho de manera solidària. Una bona manera és proposant concursos, lligues o la participació en premis o olimpíades nacionals i internacionals, etc. |



Luis Branda<sup>11</sup>, conscient de la dificultat de redactar i seleccionar un problema que respongui adequadament als objectius plantejats i a més sigui engrescador, desenvolupa una estratègia basada en sis passos:

1. Construir una llista de situacions possibles basades en els objectius didàctics.
2. Assignar un valor educatiu als objectius d'aprenentatge basat en la seva rellevància.
3. Assignar la freqüència amb la qual el problema o situació es troba en la quotidianitat o en la realitat professional.
4. Assignar un impacte que aquesta determinada situació pugui tenir en l'alumne o en l'entorn professional.
5. Establir un ordre de prioritats basat en els criteris anteriors.
6. Seleccionar els problemes a escriure.

Pel que fa a la presentació de l'enunciat en l'ABP, val a dir que la manera més habitual és l'escripta, per econòmica i perquè facilita una lectura atenta de l'enunciat tantes vegades com calgui; no obstant això, en el nostre cas animem a presentar el problema de manera més divertida i estimulante (i, si es vol, "tecnològica") fent ús, per exemple, d'aparells multimèdia com ara vídeos, tauletes, plataformes o apps, sense descartar el potencial de les visites a indústries properes o el poder de seducció dels objectes tecnològics vistos de prop, entre d'altres.

---

<sup>11</sup> Branda, L. A. *et al.* *L'aprenentatge basat en problemes*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, 2009, p. 15.

## L'avaluació dels aprenentatges

Un dels aspectes més difícils de la metodologia de l'ABP és, sens dubte, l'avaluació, atès que s'ha d'avaluar, de manera contínua, no solament els coneixements adquirits sinó també les habilitats i l'actitud de cada alumne i del grup de treball. En les activitats basades en l'ABP hi ha diversos moments i moltes activitats que permeten avaluar els coneixements adquirits —adquisició, comprensió, utilització—, la responsabilitat assumida —la puntualitat, la realització de les tasques assignades—, les habilitats adquirides en l'autoaprenentatge —la capacitat de formular preguntes, fer hipòtesis, fer cerques, gestionar correctament el temps—, les habilitats de comunicació —expressar-se de manera clara i ordenada, saber escoltar, compartir i exposar idees— o les habilitats interpersonals —ser tolerant i cooperatiu amb la resta de membres del grup. Aquesta varietat d'aspectes i activitats a avaluar ha de ser acotada i delimitada molt clarament per no generar desconcert i incertesa als alumnes. Per tal d'evitar aquesta situació, optem perquè tant els criteris a avaluar com les rúbriques es presentin a l'inici de l'activitat juntament amb la presentació del problema o projecte.

És fonamental que l'avaluació sigui un element motivador, formador i engrescador, i perquè això sigui així l'avaluació ha de ser compartida entre l'alumne, el grup i el professor, i ha de servir per treure conclusions del procés d'aprenentatge. Així, en el decurs de l'ABP és primordial que el professor i el grup parlin obertament de com s'estan superant els aspectes a avaluar amb l'objectiu d'oferir al grup i/o a l'alumne l'oportunitat valorar la feina feta per millorar o corregir allò que no ha funcionat. Insistim que la valoració crítica de l'alumnat sobre la feina que ha fet consolida la significació del coneixement adquirit i permet progressar a resoldre problemes més complexos, convertint-se en una nova volta de l'espiral de l'acció completa.

### Com avaluem?

Com no pot ser d'una altra manera, en la metodologia de l'ABP l'**avaluació** és **contínua** amb una observació i seguiment sistemàtic del procés d'aprenentatge de l'alumne. Per aquest motiu proposem que l'avaluació contempli tres moments: l'avaluació inicial, la formativa i la sumativa. L'**avaluació inicial** es fa a l'inici del procés d'aprenentatge i serveix per avaluar el nivell inicial de coneixements dels alumnes o del grup. Aquesta avaluació és útil perquè pot contribuir a millorar la planificació i la programació de l'ensenyament, a establir el grau d'exigència avaluativa i a observar actitudinalment la predisposició de l'alumne. Aquesta avaluació inicial es pot fer demanant opinions o reflexions primerenques, fent una pluja d'idees, fent una recerca d'informació, aportant material sobre el tema a treballar, etc. L'**avaluació formativa** és l'avaluació que es du a terme durant tot el procés de l'ABP. La finalitat d'aquesta avaluació és orientar l'alumne i/o el grup en el procés d'aprenentatge a través d'una retroalimentació. En l'ABP i també en el nostre model, aquesta avaluació adquireix una dimensió important ja que permet reconduir els errors que els alumnes hagin comès en el seu autoaprenentatge i corregir el projecte o treballs realitzats. L'avaluació formativa també possibilita que el professor comprovi com va evolucionant i es va consolidant el procés d'ensenyament previst —comprensió i abast dels objectius— i que moduli i corregeixi el programa de treball de l'ABP, si escau. L'**avaluació sumativa** és la que es fa al final del procés de l'ABP, i es tradueix en una qualificació oficial a través de rúbriques. L'avaluació sumativa pot ser individual o grupal: en la grupal podem valorar i puntuar el treball del grup, com ara el quadern del procés tecnològic, l'objecte realitzat o les exposicions orals; mentre que a la individual s'avalua la part individual del quadern del procés tecnològic, la part individual de recerca, l'exercici final, l'exposició individual, etc. En el nostre model d'ABP, procurarem que l'avaluació sumativa grupal i individual tinguin un pes del 50% de la qualificació.

### Què avaluem?

Com diu Xavier Rosell<sup>12</sup>, per poder avaluar cal tenir unes evidències que recullin l'activitat personal, l'activitat del grup, el contingut de la recerca i el material de les exposicions. En el nostre model d'ABP, per proveir d'evidències per a l'avaluació de l'alumnat proposem el quadern del procés tecnològic —annex 1—. Aquest quadern no solament recull el treball realitzat

---

<sup>12</sup> Web de Xavier Rosell de l'Equip ICE-UAB de Metodologies docents i Avaluació a Secundària  
<http://www.xtec.cat/~jrosell3/metodologies/abp/>

i possibilita que el tutor faci el seguiment del treball i observi els coneixements adquirits, sinó que també esdevé una guia que facilita la sincronització de la metodologia de l'ABP i del procés tecnològic.

→ veure **ANNEX 1. QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC**.

Atès que l'ABP aposta per l'aprenentatge actiu i les seves activitats es desenvolupen en grups de treball, és important que l'alumnat participi activament en l'avaluació. És, doncs, per aquest motiu que en el nostre model proposem que l'alumne participi tant en l'avaluació del propi grup de treball i com en la dels treballs dels altres grups mitjançant rúbriques com ara objecte realitzat, les presentacions, etc.

### Quadre d'activitats avaluables

De manera global, amb l'avaluació es pretén cobrir aspectes com ara l'aprenentatge dels continguts, els coneixements, l'esforç que l'alumne ha aportat al procés d'aprenentatge del grup i les interaccions personals de l'alumne amb els altres membres del grup. En el quadre que figura a continuació es relacionen les activitats i els aspectes a avaluar, els quals queden agrupats en dos blocs: "què s'ha après" i "com s'ha après". Així doncs, en el "què s'ha fet" s'avalua el projecte, la memòria, el quadern tecnològic i la presentació pública, mentre que el "com s'ha fet" avalua l'actitud, la motivació, etc., a través d'observacions fetes pel professor a les classes, amb la coavaluació dels companys de grup i l'autoavaluació.

El Quadre d'Activitats Avaluables permet observar a) que tant els coneixements adquirits com les actituds tenen el mateix pes en la nota final, un 50% cada un, b) que s'avalua tant el treball individual com el grupal, i c) que qui avalua és tant el professor com la resta de grups. L'objectiu d'aquesta imbricació és aprofundir en la interdependència entre tots els participants en les activitats i fomentar la cooperació entre tots ells.

| QUADRE D'ACTIVITATS AVALUABLES |     |                                      |            |        |            |
|--------------------------------|-----|--------------------------------------|------------|--------|------------|
|                                | %   | element objecte d'avaluació          | individual | grupal | qui avalua |
| Què                            | 20% | Projecte/objecte realitzat           |            | ●      | prof./grup |
|                                | 20% | Quadern del procés tecnològic        |            | ●      | professor  |
|                                | 10% | Presentació oral del projecte        | ●          | ●      | prof./grup |
| Com                            | 10% | Assistència a classe                 | ●          |        | prof./grup |
|                                | 10% | Autoavaluació                        | ●          |        | alumne     |
|                                | 15% | Coavaluació                          |            | ●      | grup       |
|                                | 15% | Tutories de grup                     | ●          | ●      | professor  |
|                                | -   | Prova escrita (opcional-recuperació) | ●          |        | professor  |

### Rúbriques

L'eina escollida per avaluar cada un dels elements objecte d'avaluació del quadre anterior és la rúbrica. El motiu pel qual s'ha escollit aquesta eina és perquè ofereix la màxima claredat i comprensió per als alumnes i la màxima flexibilitat per al professor a l'hora d'adaptar-la a la diversitat d'objectius i al contingut de l'assignatura de tecnologia. A més, permet als estudiants fer el seguiment de la pròpia avaluació tenint molt clars els ítems a avaluar i ofereix arguments al professor a l'hora de puntuar i justificar els resultats obtinguts per l'alumne. A l'annex 2 s'adjunten les rúbriques genèriques a les activitats a avaluar –projecte, presentació pública, memòria, coavaluació, etc.–; en cada projecte, caldrà adaptar-hi tant la categoria com la ponderació.

→ veure **ANNEX 2. RÚBRIQUES**

Al final de cada activitat es proposa fer una enquesta de satisfacció als estudiants perquè avaluin la metodologia de l'ABP, que permetrà al professor conèixer l'opinió dels estudiants, identificar els punts forts i febles del mètode i conèixer elements a corregir per a les properes sessions d'ABP.

→ veure **ANNEX 3. ENQUESTA DE SATISFACCIÓ**

Seguidament es detallen algunes àrees o aspectes que poden ser objecte d'avaluació:

|   |   |
|---|---|
| <b>Assistència a classe</b>                       | Es valora l'assistència així com la puntualitat amb què l'alumne segueix les classes.   |
| <b>Participació a classe i actitud de treball</b> | Es valora el comportament, la participació i la predisposició de l'alumne a treballar individualment i del grup en general.   |
| <b>Contribució individual</b>                     | Aportació en forma de cerca, estudi, assaig, memòria, anàlisi, síntesi, motivació, col·laboració, compromís que fa un alumne individualment com a producte del treball fet en grup. Convindria que aquesta contribució al grup formés part d'un aprenentatge en puzzle.   |
| <b>Contribució de l'equip</b>                     | És el treball que el grup genera com a resultat de la cooperació de tot el grup. Es poden avaluar el projecte, la memòria, el quadern del procés tecnològic, etc. Cal no oblidar que sempre s'ha d'avaluar el comportament humà i el grau de cooperació entre els membres del grup.   |
| <b>Presentació oral del projecte</b>              | És la presentació pública del treball a la classe. Es valorarà l'ús de les TIC. Hi hauran de participar tots els membres del grup. Un cop acabada la presentació, la resta de grups faran preguntes sobre el treball exposat.   |
| <b>Avaluació dels companys (coavaluació)</b>      | És l'avaluació que fa un alumne de la resta de companys de l'equip. L'alumne ha treballat en grup de manera cooperativa i per tant conèixer l'opinió dels companys és sempre instructiu i formatiu. És convenient que aquesta avaluació es faci individualment omplint una taula de característiques del grau de col·laboració amb el grup, compliment de les tasques, etc. |
| <b>Autoavaluació</b>                              | És l'avaluació que fa l'alumne sobre el seu autoaprenentatge; per tant, ha de ser capaç de reflexionar sobre què ha après, valorar si ha superat o no els objectius fixats inicialment, mesurar el temps invertit, el procés seguit, etc.   |
| <b>Observacions del professor</b>                 | Són les observacions que fa el professor a les sessions de tutories o a les classes, les quals permeten valorar la progressió dels coneixements, les reflexions, les discussions, les anàlisis del grup i dels seus membres.  |
| <b>Prova escrita (opcional)</b>                   | La prova escrita no ha de mesurar la capacitat de reproduir els continguts memoritzats, sinó la d'organitzar de forma coherent els coneixements adquirits. Les preguntes poden ser proposades pels alumnes o el professor. La prova és pot fer a llibre obert o llibre tancat, o basar-se en la resolució d'un cas pràctic que posi en                                      |

funcionament els coneixements adquirits.  
La seva ponderació a la nota global no ha de ser determinant per a la superació de la matèria.

### Recuperació

La metodologia de l'ABP en general, i el nostre model en particular, en què el projecte fet en grup és un element singular, no és partidària d'exàmens ni de proves convencionals, ja que després de demanar a l'alumne un aprenentatge actiu, pot resultar-li frustrant i confús avaluar-lo a través d'un examen convencional. Però no volem deixar d'esmentar aquesta opció, la de l'examen convencional, atès que pot ser un element estimulador en la implementació de l'ABP i/o a més pot ser necessari per a aquells alumnes que, malgrat tot, no assoleixin els objectius de la matèria i que hauran de presentar-se a les proves extraordinàries d'avaluació i examinar-se de la part suspesa. Cas d'haver de fer-se aquesta prova d'avaluació extraordinària, la proposta és que la nota màxima no superi mai el 5 i faci mitjana aritmètica amb les altres parts aprovades anteriorment. Això significa que la nota final sempre serà inferior o igual a la del promig de les activitats superades durant el curs.

## Estratègies d'atenció a la diversitat

Com és sabut, a dia d'avui l'acció educativa ha de respondre a les necessitats de tot l'alumnat, és a dir, tant d'aquells que presenten més dificultats per aprendre com aquells que estan especialment dotats intel·lectualment. En el primer capítol d'aquest treball hem exposat com la metodologia de l'ABP possibilita l'autogestió i l'autoregulació dels aprenentatges, essent aquesta no solament un estímul per als alumnes desmotivats o amb dificultats sinó també un instrument eficaç per atendre la diversitat dels alumnes existents a l'aula. Un altra eina important d'atenció a la diversitat és el fet que totes les activitats en el model que proposem es realitzin en grups cooperatius i, per tant, amb enllaços d'interdependència positiva entre els alumnes, cosa que fa que els membres del grup esdevinguin mentors i/o en facilitadors per aquells que presenten dificultats o necessitats. Per tant, en el model que proposem d'ABP el *primer grau* d'atenció a la diversitat el realitza el propi grup en tant que els seus membres són capaços de ser solidaris i facilitadors els uns amb els altres. Per assolir aquest propòsit és imprescindible que els membres dels grups siguin al més heterogenis i diversos en capacitats i habilitats, ja que els estudiants es beneficiaran més de treballar en un grup amb alumnes de perfils diversos -nivell acadèmic, maduresa, interessos personals, raça, sexe, perfil humà, etc.- En definitiva, és important entendre que la riquesa dels grups es fonamenta en la seva diversitat humana, i és per això que es fa del tot necessari repartir entre tots els grups els alumnes que necessiten atenció especial.

Queda palesa la importància que té el grup humà en l'ABP per fer una correcta l'atenció a la diversitat; és, doncs, per aquest motiu que en el model que proposem nosaltres és necessari que el professor utilitzi alguna de les moltes estratègies o tècniques per formar els grups aleatòriament, no deixant que els formin els alumnes mateixos de manera espontània ni per afinitats. Però l'habilitat del professor no serà només tenir l'encert de fer un repartiment ajustat sinó de semblar que aquest repartiment s'ha fet de manera espontània i innocent. Una bona manera d'aconseguir-ho és no deixar que es repeteixin els grups ni els mateixos alumnes en les diferents activitats, o bé formar agrupacions d'alumnes repartint-los números suposadament a l'atzar.

Un cop iniciada l'activitat, caldrà que el professor supervisi que tots els membres del grup s'integren, s'ajuden i col·laboren en totes les tasques, ja que cal evitar cap tipus d'especialització o jerarquia entre els membres del grup. És important que tots participin en totes les activitats, tant aquelles més intel·lectuals com aquelles que requereixin destreses manuals. També és important supervisar les tasques que el grup es reparteix i molt particularment a aquell alumne que requereixi alguna atenció amb l'objectiu de comprovar que aquestes s'adeqüin a les seves capacitats.

En definitiva, un dels objectius de l'ABP és que els alumnes aprenguin a treballar en grup de manera col·laborativa, s'ajudin i descobreixin que no tothom té les mateixes capacitats, facilitats i motivacions, ni tothom ha d'assumir les mateixes responsabilitats. En definitiva, amb l'ABP els alumnes aprendran i adquiriran valors i actituds.

Per atendre la diversitat d'una manera adequada, el professor o el tutor ha de detectar els diferents perfils d'alumnes que s'engloben dins el concepte de diversitat i que en el nostre marc de treball –ESO– són principalment alumnes amb retard d'aprenentatge, amb dèficit d'atenció, desmotivats, alumnes conflictius o disruptius, alumnes amb problemàtica física, psicològica o psiquiàtrica, alumnes d'incorporació tardana i alumnes superdotats o amb altes capacitats.

Malauradament, tot i que es procurarà integrar tots els alumnes dins un grup de treball, sempre hi haurà alumnat que presentarà alguna problemàtica molt concreta i que no serà possible integrar-lo a l'activitat ni en cap dels grups, com és el cas dels alumnes immigrants de recent arribada, alumnes particularment conflictius o alumnes amb retards greus d'aprenentatge. En aquest casos, es farà necessari un Pla Individualitzat d'aprenentatge per adequar els continguts, els objectius i els criteris d'avaluació a les seves capacitats.

Seguidament comentem sumàriament algunes estratègies d'acord amb els perfils més habituals a les aules de secundària.

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Alumnat amb retard d'aprenentatge</b></p>                    | <p>En els casos d'alumnat amb retard d'aprenentatge, previsiblement presentaran dificultats de comprensió en les fases inicials de l'ABP com ara en la recerca, comprensió i construcció del coneixement. Per aquest motiu es buscarà la complicitat i solidaritat de la resta del grup perquè l'ajudin en la comprensió i li dosifiquin les responsabilitats d'acord amb les seves capacitats. En aquests casos, hi ha el risc que l'alumne se senti desorientat i frustrat, per tant és important que el professor sigui en la distància observador i actuï particularment com a facilitador dels aprenentatges. De ben segur que l'alumne amb retard d'aprenentatge es mostrarà, en la fase de construcció, més confiat i motivat amb ganes de retornar l'ajuda rebuda pels companys de grup.</p> |
| <p><b>Alumnat desmotivats, conflictiu i disruptiu</b></p>          | <p>De manera general podem afirmar que aquest perfil d'alumnat habitualment funciona més bé amb activitats que li requereixen construir, dibuixar, crear i imaginar. Per contra, sol presentar rebuig al treball intel·lectual, abstracte i teòric. En aquest cas, cal també aprofitar la dinàmica de grup i la interdependència positiva com a estímuls que l'empenyin a col·laborar amb el grup. Per aquest motiu és important que a l'inici de l'activitat el professor deixi clar que la responsabilitat és compartida entre tots els membres del grup i que ningú aprovarà o suspendrà al marge del grup.</p>   |
| <p><b>Alumnat amb alguna problemàtica física o psicològica</b></p> | <p>Aquest perfil d'alumnat no ha de tenir cap dificultat per dur a terme les activitats si es prenen les accions i es dota l'aula dels mitjans necessaris per superar-les. Per exemple, per fer cerques, es pot dotar l'aula d'un ordinador adaptat a la sordesa o la ceguesa; o durant la construcció, l'alumne ha de poder realitzar la tasca al seu ritme que serà diferent al de la resta de companys o bé que el grup faci un repartiment de tasques adequat a les seves habilitats. De nou en aquests casos caldrà que el professor estimuli el grup a implicar-se i col·laborar entre tots, tot recordant-los que un dels criteris d'avaluació serà el treball en grup, la solidaritat i el comportament humà.</p>  |
| <p><b>Alumnat superdotat o amb altes capacitats</b></p>            | <p>Sabem que aquests alumnes necessiten més estímuls que la resta d'alumnes. Per aquest motiu el professor haurà d'animar-los que facin més recerca d'informació i que la construcció de coneixement sigui de més qualitat, precisió i profunditat. Però també se'ls ha d'animar a compartir aquest suplement d'informació amb els companys i que esdevinguin mentors d'aquells companys amb més dificultats. Es procurarà que en la part manual no es desmotivin per la falta d'estímuls intel·lectuals recordant-los que les habilitats manuals són també competències a adquirir.</p>   |

**Alumnat d'incorporació tardana**

L'objectiu és que aquests alumnes aconseguixin entendre en què consisteix l'activitat i integrar-se en l'equip de treball, ja que aquest esdevindrà el seu gran mentor. Cas de no conèixer bé l'idioma, tindrà dificultats per seguir les fases inicials i més teòriques de l'ABP, però podrà enganxar-se en la fase de construcció, dibuix i documentació.



# APLICACIÓ A UNA UNITAT DIDÀCTICA

## Introducció

La unitat didàctica que desenvolupem és “Estructures i esforços”, adreçada als alumnes de 1r d’ESO de l’assignatura de Tecnologia, els quals, d’acord amb els continguts recollits al Decret 143/2007, han de dissenyar i construir estructures senzilles, tot emprant materials i eines adients, aplicant els sistemes de representació tractats i utilitzant simuladors d’estructures per determinar, a nivell bàsic, esforços i estabilitat.

La intenció de desenvolupar totalment aquesta unitat didàctica és comprovar com el mètode de l’ABP, sumat al procés tecnològic de resolució de problemes que hem desenvolupat en la primera part d’aquest treball, esdevé una potent eina perquè l’alumne assoleixi els objectius del currículum, i concretament “projectar i construir objectes i sistemes tècnics senzills tot aplicant, amb autonomia i creativitat, el procés tecnològic: seleccionar i elaborar la documentació pertinent, dissenyar i construir objectes o sistemes que resolguin el problema plantejat i avaluar la seva idoneïtat”.

L’objectiu últim és que els alumnes construeixin els seus propis coneixements relacionant els coneixements previs amb d’altres de nous, i aquests nous amb els d’altres assignatures. Per tant, tot i que el projecte té per objectiu la unitat didàctica d’Estructures i esforços de Tecnologia, s’assimila el concepte d’espai integrador i de treball interdisciplinari de l’assignatura de Tecnologia cap a altres matèries reforçant les connexions amb matèries com llengües, ciències o matemàtiques.

Així doncs, com és habitual en el mètode de l’ABP, la unitat didàctica s’iniciarà amb la presentació del problema/projecte tecnològic i els criteris d’avaluació. A partir d’aquí els estudiants esdevindran els protagonistes del seu aprenentatge havent de construir els coneixements per resoldre el projecte. Per tal de fer més estimulants el projecte plantejat, es proposa la realització d’un concurs entre tots els projectes, que servirà també de test del procés tecnològic.

Per realitzar el test –prova de càrrega– el més indicat és disposar d’un banc o màquina de proves digitalitzat per la quantitat i precisió de les dades. Evidentment, el sistema educatiu no permet disposar de maquinària d’aquest tipus; ara bé, sí que és possible, amb bona voluntat i predisposició, d’estendre convenis amb laboratoris tècnics d’assaig d’universitats que permetrien resoldre aquesta pràctica d’una manera més “tecnològica”, o almenys fer-hi una visita amb demostracions. Així doncs, a falta d’aquest conveni, proposem resoldre el test d’una manera més senzilla i enginyosa, però igualment eficaç.

## Context

| CURS                               | MODALITAT                    | CURS ESCOLAR          | PERÍODE      |
|------------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------|
| 1r ESO                             | -                            | 2011-2012             | 3r trimestre |
| ÀREA/MATÈRIA                       | TÍTOL DE LA UNITAT DIDÀCTICA |                       |              |
| Tecnologia                         | Estructures i esforços       |                       |              |
| DEDICACIÓ                          |                              |                       |              |
| A classe: 10 sessions (5 setmanes) |                              | A casa: 10 hores      |              |
| DEDICACIÓ TOTAL: 20 hores          |                              |                       |              |
| MIDA DELS GRUPS                    |                              |                       |              |
| 5 alumnes per grup                 |                              | cinc grups per classe |              |

## Coneixements previs

Com hem dit anteriorment, la construcció de nous coneixements ha de fer-se connectant coneixements previs amb nous coneixements. Així, en el disseny de l'activitat hem relacionat els continguts d'aquesta activitat amb els continguts assumits en activitats anteriors. El quadre que segueix relaciona els coneixements que els alumnes de 1r d'ESO han assolit en les unitats didàctiques prèvies:

TAULA 8

| CONEIXEMENTS PREVIS |        |                                      |   |
|---------------------|--------|--------------------------------------|---|
| assignatura         | curs   | unitat didàctica                     | S'assumeix que saben ...  |
| TECNOLOGIA          | 1r ESO | La tecnologia i el procés tecnològic | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Entendre que la tecnologia forma part de la humanitat des dels seus orígens.</li> <li>-Descriure com influeix la tecnologia en l'entorn natural i com el modifica.</li> <li>-Comprendre què és el desenvolupament sostenible.</li> <li>-Reflexionar sobre l'ús que fem de la tecnologia</li> <li>-Conèixer i utilitzar les fases del procés de disseny d'un objecte.</li> </ul> |
| TECNOLOGIA          | 1r ESO | Eines i màquines                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Comportar-se adequadament a l'aula taller de Tecnologia</li> <li>-Usar les eines del taller amb eficàcia i seguretat</li> <li>-Saber quina és la funció de les principals eines</li> <li>-Aplicar les normes d'ús de cada eina</li> <li>-Mantenir les eines en perfecte estat de conservació, i allargar-ne la vida útil.</li> </ul>  |
| TECNOLOGIA          | 1r ESO | Representació gràfica. Dibuix tècnic | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Construir formes simples i polígons regulars</li> <li>-Representar un objecte a escala</li> <li>-Acotar un dibuix</li> <li>-Reconèixer les relacions d'igualtat, equivalència, semblança i simetria entre figures</li> <li>-Manejar amb habilitat els estris de dibuix</li> </ul>   |

segons continguts del Decret de currículum, 143/2007, de 6 de juny

## Correspondència amb el currículum

Amb la finalitat d'inserir la unitat didàctica dins el currículum de secundària, a continuació es relaciona la correspondència dels continguts que preveu el currículum amb els que desplegarem en la present unitat didàctica. En el quadre que segueix, podem observar que, a més de desplegar els continguts específics de la matèria d'estructures i esforços, hi ha correspondència amb continguts transversals com ara l'ús de les TIC i l'ús del procés tecnològic.

TAULA 9

| <b>CORRESPONDÈNCIA AMB EL CURRÍCULUM de 1r d'ESO</b>                            |   |
|---|---|
| <b>Eines i materials de tecnologia</b>  |   |
|   | Reconeixement i anàlisi d'eines i màquines pròpies de l'entorn tecnològic: utilització, manteniment i normes de seguretat.  |
|   | Utilització d'instruments de representació gràfica aplicant acotacions, escales i sistemes de representació normalitzats per representar objectes.  |
|   | Valoració de la necessitat de fer un ús responsable dels materials contemplant el seu possible estalvi, reutilització i reciclatge.   |
|   | Valoració de la necessitat d'utilitzar les eines i tècniques adients per treballar amb cada material seguint les normes de seguretat.   |
| <b>Disseny i construcció d'objectes</b>   |   |
|   | Disseny i construcció d'un objecte senzill amb els materials i les eines adients aplicant els sistemes de representació tractats.   |
|   | <i>Observació d'objectes quotidians i de construccions simples per tal d'identificar-ne els elements estructurals i els esforços a què estan sotmesos.</i>  |
|   | <i>Disseny i construcció d'estructures senzilles aplicades a un objecte per millorar-ne la resistència als esforços.</i>  |
|   | Utilització de simuladors d'estructures per determinar, a nivell bàsic, esforços i estabilitat.   |
| <b>Les TIC com a eina per a la integració i la comunicació de la informació</b> |   |
|   | Utilització, funcionament i anàlisi dels diferents dispositius TIC que aporten o recullen informació mitjançant l'ordinador: càmeres, dispositius de memòria, PDAs, telèfons mòbils i interconnexió entre ordinadors. |
|   | Utilització dels sistemes operatius per a emmagatzemar, organitzar i recuperar informació de suports físics o virtuals.   |
|   | Utilització de programes per a la creació, edició, millora i presentació de la documentació i els treballs elaborats.   |
| <b>Integració del procés tecnològic en les activitats tecnològiques</b>         |   |

segons el D143/2007 i adaptació de l'autor

## Objectius

Els objectius que es volen assolir en aquesta unitat didàctica són, d'una banda, conceptuals – principis bàsics de les estructures i els esforços– i, de l'altra, procedimentals –l'ús del procés tecnològic– i actitudinals, propis del treball en grup cooperatiu.

TAULA 10

| OBJECTIUS |   |
|-----------|---|
| <b>O1</b> | Identificar els tipus d'estructures i els elements principals i secundaris que la formen. |
| <b>O2</b> | Conèixer els tipus d'esforços i els efectes que produeixen.                               |
| <b>O3</b> | Entendre com s'aconsegueix una estructura estable: triangularització, unions, etc.        |
| <b>O4</b> | Conèixer els processos de construcció que s'han seguit per fabricar les estructures.      |
| <b>O5</b> | Identificar els materials amb què es fabriquen els elements de les estructures.           |
| <b>O6</b> | Valorar la importància de les estructures com a objectes estètics i tecnològics.          |
| <b>O7</b> | Construir una estructura senzilla seguint el procés tecnològic.                           |
| <b>O8</b> | Treballar en grup de manera cooperativa.  |

segons el D143/2007 i adaptació de l'autor

## Continguts

D'acord amb els objectius que estableix el Decret de currículum de batxillerat D143/2007 per a la matèria de Tecnologia, i que nosaltres hem ampliat i adaptat per a aquesta activitat, establim els següents continguts:

TAULA 11

| CONTINGUTS DE L'ACTIVITAT |   |
|---------------------------|---|
| CONCEPTES                 |   |
| <b>C1</b>                 | Què és una estructura i les seves funcions                            |
| <b>C2</b>                 | Els Tipus d'estructures: massives, laminars, de barres i penjades     |
| <b>C3</b>                 | Elements bàsics de les estructures                                    |
| <b>C4</b>                 | Els esforços: compressió, tracció, flexió, tallant i torsió           |
| <b>C5</b>                 | L'estabilitat d'una estructura: geometria, unions i triangulació      |
| <b>C6</b>                 | La construcció d'estructures massives, laminars, de barres i penjades |
| <b>C7</b>                 | Els materials més comuns en la construcció d'estructures              |
| PROCEDIMENTS              |   |
| <b>C8</b>                 | Identificar els esforços que està sotmesa una estructura              |
| <b>C9</b>                 | Anàlisi de l'estabilitat d'una estructura                             |
| <b>C10</b>                | Construcció d'una estructura –un pont–                                |

segons el D143/2007 i adaptació de l'autor

## Criteris d'avaluació

En base als objectius i continguts proposats per a aquesta unitat didàctica, es fixen de manera específica els següents criteris d'avaluació:

TAULA 12

| CRITERIS D'AVALUACIÓ |  |
|----------------------|--|
| A1                   | Distingir els tipus d'estructures i les seves funcions   |
| A2                   | Identificar els elements que componen una estructura i descriure'n la funció   |
| A3                   | Identificar els esforços que suporta una estructura i els efectes que li produeixen  |
| A4                   | Valorar l'estabilitat d'una estructura i descriure'n els elements per assolir-la   |
| A5                   | Construir una estructura –un pont– resistent als esforços  |
| A6                   | Identificar els materials i les tècniques utilitzades per la construcció d'estructures   |
| A7                   | Seguir les fases del procés tecnològic en el disseny i construcció de l'objecte  |
| A8                   | Fer un ús correcte de la representació gràfica per descriure objectes i processos, aplicant correctament la normalització i la simbologia i utilitzant aplicacions informàtiques i instruments de dibuix |
| A9                   | Utilitzar les eines i màquines de forma correcta, respectant les normes de seguretat   |
| A10                  | Utilitzar les eines que ofereixen les TIC i Internet per fer recerca d'informació i la presentació del quadern del procés tecnològic.  |
| A11                  | Treballar amb el grup de manera cooperativa  |

segons el D143/2007 i adaptació de l'autor

A més dels criteris d'avaluació en relació amb els coneixements per aquesta unitat didàctica recollits en el quadre precedent, s'avaluaran també, com és propi de l'ABP, les habilitats, l'actitud i les competències en el treball en grup motiu pel qual es farà una coavaluació de l'alumne per part de la resta de companys de l'equip i una autoavaluació, en la qual l'alumne ha de ser capaç de reflexionar sobre què ha après.

L'eina escollida per avaluar cada un dels aspectes objecte d'avaluació serà la rúbrica, però també l'avaluació basada en l'observació del professor de les reunions del grup a classe; d'altra banda, les tutories tindran una importància primordial.

Per a l'avaluació es parteix d'una avaluació inicial al principi del procés, i al llarg del desenvolupament de l'activitat s'avaluarà setmanalment la feina feta en el quadern del procés tecnològic. Al final del procés, cada membre del grup ha de poder defensar qualsevol aspecte del treball.

## Contribució de l'activitat a l'assoliment de les competències bàsiques

La contribució de l'activitat a l'assoliment de les competències bàsiques és la que es desglossa a continuació:

TAULA 13

### COMPETÈNCIES BÀSIQUES

#### COMPETÈNCIA LINGÜÍSTICA I AUDIOVISUAL

- Emprar el nou vocabulari de forma adient.
- Lectura i redacció d'informes i documents tècnics en textos de diferents tipologies.
- Explicar verbalment les accions i els procediments seguits de forma ordenada.
- Expressar per escrit les idees, accions i procediments de forma ordenada.
- Dialogar i expressar idees a un company o al grup.

#### COMPETÈNCIA ARTÍSTICA I CULTURAL

- Ús d'instruments de representació gràfica .
- Representar els esquemes dels dissenys tant en croquis com tècnicament.
- Disseny i construcció d'objectes i estructures.
- Apreciació de la diversitat de produccions tecnològiques de les societats.

#### TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ I COMPETÈNCIA DIGITAL

- Localitzar, processar, elaborar, emmagatzemar, presentar la informació a través de TIC.
- Utilitzar diferents programes d'ofimàtica per a la realització de quadern del procés tecnològic.
- Utilitzar programes per fer simulacions.
- Adquirir destreses relatives als entorns multimèdia.

#### COMPETÈNCIA MATEMÀTICA

- Mesura i càlcul de magnituds bàsiques.
- Ús d'escales.
- Lectura i interpretació de gràfics.
- Realitzar càlculs senzills.

#### COMPETÈNCIA D'APRENDRE A APRENDRE

- Recerca de diferents solucions per a la problemàtica proposada.
- Organització i planificació del temps que es disposa d'acord amb les diferents fases del procés tecnològic.
- Obtenció, anàlisi i selecció d'informació útil per abordar un projecte com a estratègies de resolució de problemes tecnològics.
- Detectar els errors comesos per corregir-los.
- Ser autocrític en la feina feta.

#### AUTONOMIA I INICIATIVA PERSONAL

- Realitzar estructures resistents i estables als esforços
- Mostrar responsabilitat en la tasca encomanada.
- Perseverar davant les dificultats que puguin sorgir.
- Proposar-se l'objectiu final i planificar accions per tal d'assolir-lo.
- Prendre les decisions que calguin per tal d'assolir els objectius marcats.

#### CONEIXEMENT I INTERACCIÓ AMB EL MÓN FÍSIC

- Identificar els tipus d'estructures i els seus elements principals.
- Conèixer els esforços a què estan sotmeses les estructures.
- Enumerar els materials amb què es fan els elements d'una estructura
- Valorar la bellesa i funcionalitat d'una estructura
- Identificar problemes rellevants.
- Realitzar observacions i manipulacions.
- Formular preguntes i obtenir respostes aplicant el coneixement teòric i empíric disponible.
- Vetllar per la salut com a element clau de la millora de la qualitat de vida de les persones.

#### COMPETÈNCIA SOCIAL I CIUTADANA

- Acceptar i respectar els altres companys de grup.
- Acceptar i respectar les idees dels altres.
- Aprendre a treballar en equip.

segons el D143/2007 i adaptació de l'autor

## Relació amb altres matèries

L'assignatura de Tecnologia l'hem concebuda com un espai d'intercanvi, d'interdisciplinarietat i d'integració amb altres matèries com són ara les llengües, les ciències, les matemàtiques i la història. Malgrat això, i com hem explicat abans, la construcció de nous coneixements no es pot fer de manera aïllada, sinó que s'han de construir sobre coneixements previs i relacionar-los de manera transversal amb coneixements d'altres assignatures. En el quadre que segueix relacionem els coneixements que es mobilitzaran d'altres matèries.

TAULA 14

| RELACIÓ AMB ALTRES MATÈRIES                              |  |                 |        |
|--|--|-----------------|--------|
| matèries   | correspondència  | instrument      | nivell |
| ÀMBIT DE LES LLENGÜES                                    | Comunicació i argumentació de dades i idees<br>Producció de textos escrits<br>Presentacions orals        | Parlat i escrit | ESO    |
| MATEMÀTIQUES   | Canvis i representació d'escales<br>Càlculs senzills<br>Càlcul de percentatges                           | Operacions      | ESO    |
| CIÈNCIES DE LA NATURALESA                                | Valoració de l'impacte ambiental<br>Reutilització i reciclatge de materials<br>Ús de normes de seguretat | Coneixements    | ESO    |
| CIÈNCIES SOCIALS, GEOGRAFIA I HISTÒRIA                   | Valoració de l'impacte social<br>Representació gràfica   | Coneixements    | ESO    |
| EDUCACIÓ PER AL DESENVOLUPAMENT PERSONAL I LA CIUTADANIA | Treballar de manera cooperativa  | Actituds        | ESO    |

segons el D143/2007 i adaptació de l'autor

## Desenvolupament del projecte

El disseny d'aquesta activitat s'ha fet d'acord amb la metodologia de l'ABP proposada en aquest treball, la qual ha quedat fixada en l'adaptació que hem fet del *Quadre d'activitats i temporització*, i que ha de servir des del primer moment de guia del projecte tant per a l'alumne com per al professor. En aquest *Quadre* s'hi defineixen, les activitats a realitzar classe rere classe, els documents a lliurar, els exercicis d'avaluació, el temps dedicat, l'escenari, els materials i recursos necessaris, els agrupaments, etc. Paral·lelament, seguint les indicacions de les activitats marcades al *Quadre d'activitats i temporització*, el grup haurà de treballar el *Quadern del procés tecnològic –Annex 01–*, el qual esdevindrà el recull d'evidències perquè el professor pugui valorar i avaluar el procés de construcció dels coneixements.

Recordem que el *Quadre d'activitats i temporització* fixa el procés metodològic del nostre model d'ABP amb una seqüència didàctica en forma de guia i programa amb la temporització prevista, amb les activitats que s'han de fer tant a classe com a casa, amb els materials necessaris, amb l'agrupament dels estudiants i amb l'apartat a desenvolupar del *Quadern del procés tecnològic – Annex 1–*.

### Consideracions que cal tenir en compte:

- **Treball cooperatiu:** Perquè el treball en grup sigui eficaç, cal que el tutor procuri que l'activitat es faci de manera realment cooperativa; per assolir-ho, s'ha de garantir la interacció entre iguals, entesa aquesta com aquella producció en comú que, per realitzar-se, necessita la participació en interdependència de tots els membres del grup per a l'intercanvi d'idees, opinions i accions. És a dir, una producció en comú on cada alumne ha de desenvolupar un rol específic i unes habilitats, i ha de seguir un procés diferenciat i alhora complementari.
- **Respectar el calendari establert:** Cal conscienciar els alumnes que han de respectar en tot moment el calendari establert en el *Quadre d'activitats i temporització* i dur les activitats del *Quadern del procés tecnològic* al dia.
- **Mètode puzzle:** En el nostre model s'ha optat pel mètode puzzle per generar interdependència positiva dels alumnes.
- **Rol del tutor:** Recordar que el rol del professor és el de dinamitzador o facilitador del procés d'aprenentatge. Per tant, el tutor intervindrà en els grups procurant que els alumnes facin anàlisi i sintetitzin les opinions, les hipòtesis i les idees aportades.
- **Tutories:** En el decurs de les classes ordinàries el professor intervindrà en els grups de treball com a facilitador. Però a més de les sessions de classe ordinàries, s'oferirà als alumnes la possibilitat de tutories individuals o en grup fora de les hores de classe lectives.
- **Agrupaments:** es procurarà que els grups de treball siguin al més heterogenis possible de manera que es repartiran equitativament entre tots els grups els alumnes que necessitin atenció especial. Per tant, s'evitarà que els mateixos alumnes formin els grups de treball lliurement.



## L'enunciat del problema i la guia de l'activitat

### L'enunciat del problema

## **DISSENY I CONSTRUCCIÓ D'UN NOU PONT SOBRE EL RIU FLUVIÀ**

---

“ Som un equip d'enginyers de camins, canals i ports que hem estat seleccionats per l'Ajuntament de Besalú, juntament amb altres despatxos, a participar en el concurs per dissenyar i construir el nou pont sobre el riu Fluvià.

L'ajuntament ha deixat clar que disposa d'un pressupost molt reduït per construir el pont, de manera que ha especificat que l'equip escollit serà aquell que dissenyi el pont que tingui la màxima eficiència estructural.

Amb l'objectiu de garantir que el projecte seleccionat és el que dóna millor compliment a aquesta eficiència estructural, caldrà que tots els equips sotmetin els models a una prova de càrrega, la qual decidirà l'equip guanyador de l'encàrrec.

- Requeriments del projecte:
  - Tipologia del pont: lliure
  - Llum a superar: 100 metres
  - Recolzaments/pilones: dues, una a cada extrem
  - Requisit: màxima eficiència estructural
- El dia 22 d'abril s'ha convocat a tots els equips a una presentació pública de les propostes i a la posterior prova de càrrega.



## INTRODUCCIÓ

Aquest document és la guia per dur a terme el projecte de construcció d'un pont sobre el riu Fluvià seguint el nostre model d'ABP. En aquesta guia hi trobaràs els criteris que hauran de guiar els passos per dissenyar i construir el pont sobre el riu Fluvià. També hi trobaràs els objectius, els criteris d'avaluació, les activitats, els materials i els recursos necessaris.

## OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objectiu de l'activitat és el disseny i la construcció d'un pont sobre el riu Fluvià aplicant criteris de màxima eficiència estructural. És a dir, suportar la màxima càrrega amb el mínim material possible -relació càrrega suportada/pes de la biga-. La fórmula de verificació de l'eficiència serà:

$$\text{Eficiència} = \frac{\text{Càrrega suportada}}{\text{Pes de la biga}}$$

## PROCEDIMENT DE TREBALL

El projecte es farà en grups de cinc alumnes (cinc grups per curs), que hauran de treballar de manera cooperativa i amb iniciativa i autonomia, ja que el professor actuarà únicament com a orientador del treball i l'aprenentatge.

El desenvolupament del projecte es farà seguint el nostre model d'ABP; com a guia del procés es farà servir el Quadre d'activitats i temporització i com a recull d'evidències, el Quadern del procés tecnològic. És imprescindible tenir al dia ambdós documents.

Les reunions del grup tindran lloc durant les hores lectives de Tecnologia –assistència obligatòria–, en hores de tutoria del professor per fer consultes –opcional– i en hores no lectives mitjançant eines multimèdia.

La maqueta es farà a escala 1:100 i només es podrà fer a l'aula de tecnologia i en hores lectives. No s'admetran maquetes fetes ni acabades fora de les hores lectives.

El procediment de la prova de càrrega consistirà a aplicar al centre de la llum del pont una càrrega progressiva amb increments d'1 kg cada 20 segons.

## DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

Es tracta de dissenyar i construir la maqueta d'un pont sobre el riu Fluvià seguint el procés tecnològic. En el decurs de l'activitat es desenvoluparan els següents continguts:

### ESTRUCTURES

- Identificar els elements d'una estructura i les seves funcions.
- Els tipus d'estructures: massives, laminars, de barres i penjades
- Entendre els principis físics que sostenen les estructures –esforços–
- L'estabilitat d'una estructura: geometria, unions i triangulació
- La construcció d'estructures massives, laminars, de barres i penjades.

### MATERIALS

- Els materials més comuns en la construcció d'estructures.

### LA TECNOLOGIA I EL PROCÉS TECNOLÒGIC. EINES I MATERIALS DE TECNOLOGIA DISSENY I CONSTRUCCIÓ D'OBJECTES

- Dissenyar i construir una estructura seguint el procés tecnològic.

Al final de l'activitat, totes les maquetes es sotmetran públicament a una prova de càrrega per determinar quina té la millor eficiència estructural, i per tant, per resoldre quin equip d'enginyers guanya l'encàrrec.

### CRITERIS D'AVALUACIÓ, AVALUACIÓ I DOCUMENTS A LLIURAR

L'avaluació de l'activitat és contínua i es tindran en compte tant els coneixements adquirits com les habilitats i les actituds demostrades. Per tant, es valorarà la vostra implicació i actitud tant individual com del grup, la qualitat de la cerca feta, el disseny de l'estructura proposada, el nivell d'execució de la maqueta, la presentació pública, etc.

Setmanalment s'avaluarà el *Quadern del procés tecnològic* del grup. Recordeu que al final del procés cada membre del grup ha de poder respondre qualsevol aspecte del treball.

Per superar la unitat didàctica, és necessari fer tots els lliuraments del *Quadern del procés tecnològic* en la data indicada al *Quadre d'activitats i temporització*, lliurar la maqueta, realitzar la prova de càrrega i fer la comunicació dels resultats.

En el quadre d'activitats avaluable es relacionen les activitats avaluable, la ponderació i qui fa l'avaluació. Totes les avaluacions de les activitats es faran amb rúbriques.

Al finalitzar l'activitat es farà una autoavaluació i una coavaluació del grup.

### QUADRE D'ACTIVITATS AVALUABLES

|     | %   | element objecte d'avaluació   | individual | grupal | qui avalua |
|-----|-----|-------------------------------|------------|--------|------------|
| Què | 20% | Projecte/objecte realitzat    |            | ●      | prof./grup |
|     | 20% | Quadern del procés tecnològic |            | ●      | professor  |
|     | 10% | Presentació oral del projecte | ●          | ●      | prof./grup |
| Com | 10% | Assistència a classe          | ●          |        | prof./grup |
|     | 10% | Autoavaluació                 | ●          |        | alumne     |
|     | 15% | Coavaluació                   |            | ●      | grup       |
|     | 15% | Tutories de grup              | ●          | ●      | professor  |

### ACTIVITATS A LLIURAR

En el decurs del projecte es lliuraran les activitats avaluable que es relacionen a continuació:

### ACTIVITATS A LLIURAR

| sessió | activitat objecte d'avaluació   | Tipus d'activitat           | Aval. Indiv/grup | Qui avalua | Lliurament               |
|--------|---|-----------------------------|------------------|------------|--------------------------|
| S04    | Lliurament QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC amb els apartats 01-07<br>resultats<br>01 – EL PROBLEMA<br>02 – ANÀLISI DEL PROBLEMA<br>03 – IDENTIFICACIÓ DELS CONEIXEMENTS<br>04 – PLA D'ACCIÓ<br>05 – RECERCA I ESTUDI D'INFORMACIÓ<br>06 – COMPARTIR INFORMACIÓ<br>07 – DISCUSSIÓ<br><br>Avaluació parcial Quadern procés tecnològic | ACTIVITAT gràfica i escrita | grup             | professor  | format .pdf [plataforma] |
| S07    | Lliurament QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC amb els apartats 08-13<br>resultats<br>08 – CONSTRUCCIÓ DEL CONEIXEMENT<br>09 – GENERACIÓ D'IDEES<br>10 – SELECCIÓ<br>11 – RESOLUCIÓ DEL CAS<br>12 – DISSENY DEL MODEL   | ACTIVITAT gràfica i escrita | grup             | professor  | format .pdf [plataforma] |

|     |   |                             |                    |                     |                           |
|-----|---|-----------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
|     | 13 – MEMÒRIA  |                             |                    |                     |                           |
| S09 | <b>Avaluació parcial Quadern procés tecnològic</b><br><b>PRESENTACIÓ DEL PROJECTE I TEST</b><br>Es presenta el projecte –maqueta o prototip– a l'aula i cada grup sotmet el model a la prova de càrrega.  | Presentació i prova         | grup               | professor<br>alumne | maqueta o prototip [aula] |
|     | <b>Avaluació de la maqueta o prototip</b><br><b>COMUNICACIÓ dels resultats</b><br>És l'exposició pública de tot el projecte al grup classe, en la qual s'han d'exposar la solució proposada, els resultats obtinguts a la prova de càrrega i l'avaluació de tot el procés seguit, amb suport de les TIC.                            | EXPOSICIÓ Oral+TIC          | individual<br>grup | professor<br>alumne | format .pdf [plataforma]  |
| S11 | <b>Avaluació presentació oral individual</b><br><b>Avaluació presentació oral grup</b>  |                             |                    |                     |                           |
|     | <b>Lliurament definitiu del QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC amb tots els apartats resolts</b><br>14 – REALITZACIÓ – CONSTRUCCIÓ<br>15 – TEST<br>16 – VERIFICAR L'ASSOLIMENT<br>17 – REFLEXIÓ I AVALUACIÓ<br>18 – COMUNICACIÓ DELS RESULTATS<br><br>Incloure al Quadern les aportacions de millora proposades pels companys i el tutor | ACTIVITAT gràfica i escrita | grup               | professor           | format .pdf [plataforma]  |
|     | <b>Avaluació final Quadern procés tecnològic</b>  |                             |                    |                     |                           |
|     | <b>Autoavaluació</b>  | AVALUACIÓ                   | individual         | alumne              | [plataforma]              |
|     | <b>Coavaluació</b>  | AVALUACIÓ                   | grup               | alumne              | [plataforma]              |

## MATERIAL

Per dur a terme l'activitat, a cada sessió de classe cal portar el *Quadern del procés tecnològic*, així com el material per dibuixar, escriure i tallar: fulls, llapis, goma, escalímetre, eines de dibuix tècnic, eines per tallar i enganxar, etc. En la fase de construcció, els materials per construir el pont seran proporcionats pel professor: filferro, l'estany i el soldador.

## ALGUNS CONSELLS

- Planificar molt bé la feina seguint el Quadre d'activitats i temporització.
- Portar al dia les tasques del Quadern del procés tecnològic.
- Fer cada dia un repàs del que s'ha fet i del que falta per fer.
- No deixar les tasques endarrerides ni fer-les a última hora.
- Treballar amb rigor i precisió.
- Treballar cooperativament: ajudeu-vos, sumeu esforços sense fer la feina dels altres.
- Per avançar, és imprescindible compartir idees i trobar punts en comú.
- Preparar l'exposició pública amb suport multimèdia.
- No oblideu de divertir-vos aprenent.

**QUADRE D'ACTIVITATS I TEMPORITZACIÓ**

|                              | SESSIÓ | TEMPORITZACIÓ |         | SEQÜÈNCIA ABP   | ACTIVITAT   | MATERIALS /RECURSOS  | LLOC                  | AGRUPAMENT |      |        |   |
|------------------------------|--------|---------------|---------|---|---|--|-----------------------|------------|------|--------|---|
|                              |        | total         | parcial |   |   |  |                       | classe     | grup | indiv. |   |
| IDENTIFICACIÓ                | S01    | 60'           | 30'     | 0   | INTRODUCCIÓ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentació <b>unitat didàctica</b></li> <li>• Presentació <b>critèris d'avaluació</b> i les rúbriques. Mostra de projectes de referència d'altres anys</li> <li>• Presentació del <b>calendari</b> de lliuraments</li> <li>• <b>Formació dels grups</b></li> </ul> | pissarra              | aula       | ●    |        |   |
|                              |        |               | 10'     | 1   | PRESENTACIÓ DEL PROBLEMA  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura del problema, plantejament, emmarcament, anàlisi.</li> </ul>  | pissarra              | aula       | ●    |        |   |
|                              |        |               | 20'     | 2   | ANÀLISI DEL PROBLEMA  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Què sabem?, quina és la problemàtica del cas?, pluja d'idees, hipòtesis</li> </ul>  | pissarra<br>projector | aula       | ●    |        |   |
|                              |        | 30'           |         | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 1-2              |   |  | Quadern               | fora       |      | ●      |   |
|                              | S02    | 60'           | 30'     | 3   | IDENTIFICACIÓ DELS CONEIXEMENTS   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificació dels coneixements necessaris per resoldre el projecte</li> </ul>  | diàleg                | aula       |      | ●      |   |
|                              |        |               | 30'     | 4   | PLA D'ACCIÓ<br>REPARTIMENT DE TASQUES   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repartiment dels coneixements identificats per resoldre el problema entre els membres del grup.</li> <li>• Ús del mètode puzle per generar interdependència positiva.</li> </ul>  | diàleg                | aula       |      | ●      |   |
|                              |        |               | 30'     |   | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 3-4  |  |                       | Quadern    | fora |        | ● |
| DIALECTICA PENSAMENT - ACCIÓ | ind.   | 60'           | 5       | RECERCA I ESTUDI D'INFORMACIÓ                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada estudiant individualment assumirà la recerca dels coneixements assignats en el repartiment de tasques</li> </ul>                | varis  | fora                  |            |      | ●      |   |
|                              | S03    | 60'           | 30'     | 6   | COMPARTIR INFORMACIÓ  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada membre del grup explicarà la seva part de recerca a la resta de membres</li> <li>• Ús del mètode puzle per generar interdependència</li> </ul>   | diàleg                | aula       |      | ●      |   |
|                              |        |               | 20'     | 7   | DISCUSSIÓ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confrontació i valoració de la informació aportada per cada membre del grup</li> </ul>  | diàleg                | aula       |      | ●      |   |
|                              |        | 30'           |         | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 5-7              |   |  | Quadern               | fora       |      | ●      | ● |
|                              |        |               |         | <b>LLIURAMENT PARCIAL</b> QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC |   |  | <b>plataforma</b>     |            |      | ●      |   |
| S04                          | 60'    | 10'           | 8       | CONSTRUCCIÓ DEL CONEIXEMENT                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posada en comú dels dubtes i dels coneixements adquirits</li> </ul>  | diàleg   | aula                  |            | ●    |        |   |
|                              |        | 20'           | 9       | GENERACIÓ D'IDEES                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aproximació lliure -pluja d'idees- a possibles solucions del projecte</li> <li>• Realització de croquis, anotació d'idees</li> </ul> | diàleg   | aula                  |            | ●    |        |   |

|           |                         |                           |   |  |   |   |                            |        |   |
|-----------|-------------------------|---------------------------|---|--|---|---|----------------------------|--------|---|
|           |                         |                           |   | ràpides, etc.                                  |   |   |                            |        |   |
|           |                         | 20'                       | 10  | SELECCIÓ                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>De totes les idees generades, caldrà decidir quines de les possibles són les més apropiades i quines resolen millor el problema</li> </ul>       | varis   | aula                       | ●      |   |
|           |                         | 30'                       | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 8-10         |  |   | Quadern   | fora                       | ●      |   |
| EXECUCIÓ  | S05                     | 20'                       | 11  | RESOLUCIÓ DEL CAS                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Amb els coneixements adquirits, les idees generades i l'anàlisi d'altres models, es fa la selecció i es dóna una resposta al projecte</li> </ul> | reflexió  | taller                     | ●      |   |
|           |                         | 60'                       | 30'   | 12   | DISSENY DEL MODEL   | <ul style="list-style-type: none"> <li>És el moment de representar la idea, dibuixant-la a mà, representant-la en croquis, fent simulacions, infografies, fotomuntatges, etc.</li> </ul>  | varis                      | taller | ● |
|           |                         | 30'                       | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 11-12        |  |   | Quadern   | fora                       | ●      |   |
|           | S06                     | 60'                       | 50'   | 13   | PLANIFICACIÓ DE L'ACCIÓ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>És el moment de redactar la memòria del projecte i de preparar la construcció</li> </ul>   | varis                      | taller | ● |
|           |                         | 120'                      | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 13 -MEMÒRIA- |  |   | Quadern   | fora                       | ●      |   |
|           |                         | <b>LLIURAMENT PARCIAL</b> |   | <b>QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC -MEMÒRIA-</b> |   |   | <b>plataforma</b>          |        | ● |
|           | S07<br>S08              | 120'                      | 50'<br>50'  | 14   | REALITZACIÓ - CONSTRUCCIÓ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>És el moment de construir l'objecte seguint la planificació establerta en el projecte</li> </ul>   | materials i eines diverses | taller | ● |
|           |                         | 30'                       | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 14           |  |   | Quadern   | fora                       | ●      |   |
| VALORACIÓ | S09                     | 60'                       | 50'   | 15   | TEST  | <ul style="list-style-type: none"> <li>És el moment de sotmetre l'objecte a anàlisi i assaigs</li> <li>Cada grup disposarà de 10' per fer el test</li> <li>Es verifica l'assoliment dels objectius inicials i la utilitat de la solució.</li> </ul> | materials<br>eines         | taller | ● |
|           |                         |                           |   | 16   | VERIFICAR L'ASSOLIMENT  |   |                            |        |   |
|           |                         |                           | 10'   | QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC: apartat 15-16   |   |   | Quadern                    | fora   | ● |
|           | S10                     | 60'                       | 60'   | 17   | REFLEXIÓ I AVALUACIÓ  | <ul style="list-style-type: none"> <li>És l'exposició pública dels resultats al tutor i al grup classe, que inclou la reflexió i avaluació de tot el procés</li> </ul>  | projector<br>pissarra      | aula   | ● |
|           |                         |                           |   | 18   | COMUNICACIÓ DELS RESULTATS  |   |                            |        |   |
|           | <b>LLIURAMENT FINAL</b> |                           | <b>QUADERN DEL PROCÉS TECNOLÒGIC</b>                |  |   | <b>plataforma</b>   |                            | ●      |   |

## CONCLUSIONS

A dia d'avui estem tots d'acord que per encarar el futur de l'educació i, per extensió, de la nostra societat, cal un canvi de paradigma en l'ensenyament que implica necessàriament canvis metodològics en la manera d'ensenyar i aprendre. Ja en el segle XVII Amos Comenius sentenciava: "l'estudiant ha d'aprendre més i el professor ha d'ensenyar menys"<sup>13</sup>. Aquesta afirmació pot servir avui com a punt de partida perquè es produeixi aquest canvi de paradigma, que no és cap altre que la necessària introducció de metodologies d'aprenentatge centrades en l'estudiant, l'objectiu de les quals sigui que aquest aprengui de manera autònoma i autodirigida; aquest és el cas de l'Aprenentatge Basat en Problemes i l'adaptació que aquest treball proposa per a l'assignatura de tecnologia de l'ESO.

Si bé també estem tots d'acord que un dels objectius últims de l'acció educativa és preparar l'estudiant perquè sigui capaç d'afrontar el futur amb solvència, el fet cert és que, perquè això passi, cal descentrar l'acció educativa de la lògica basada únicament en l'aprenentatge de les matèries per apropar-la al món real, fent-la així significativa i emocionant. D'aquesta manera, cal incorporar en l'educació la integració transversal de totes les matèries, habituar l'estudiant a la reflexió crítica i a l'adquisició d'estratègies i hàbits de treball, i donar-li instruments suficients per fer-lo autònom i, per extensió, competent en l'aprendre a aprendre. Això és el que persegueix el nostre model d'ABP - desenvolupament d'habilitats, capacitats i actituds que capacitin l'alumne per a dur a terme l'acció competent-, que creiem que pot donar resultats satisfactoris ja que centra l'acció educativa a capacitar l'estudiant a resoldre problemes mitjançant la reflexió i construcció dels coneixements. Com s'ha vist en la seqüència didàctica del model proposat, se li demana a l'estudiant que explori les idees prèvies i pròpies, que construeixi i estructurari nous coneixements i que els apliqui i utilitzi en un projecte proper a la realitat.

D'altra banda, per a la concreció del nostre model d'ABP adaptat a l'assignatura de tecnologia ens hem aprofitat de la simetria existent entre el procés tecnològic i el de l'ABP per fusionar-los en un de sol que sigui capaç de generar una seqüència didàctica útil i adequada a la matèria de tecnologia. El resultat d'aquesta fusió queda fixat en la seqüència del nostre *Model d'ABP* en 18 passos, en el *Quadre d'activitats i temporització*, i en el *Quadern del procés tecnològic*. La conclusió a què arribem és que el sincretisme entre l'ABP i el procés tecnològic esdevindrà una potent eina perquè l'alumne assoleixi no solament els objectius del currículum de l'assignatura de tecnologia ("...seguir correctament les fases del procés tecnològic en el disseny i construcció d'un objecte senzill utilitzant les eines i màquines de forma correcta..."), sinó també les competències transversals de l'ESO, les quals formen part fonamental i intrínseca de la metodologia de l'ABP, molt particularment l'aprendre a aprendre.

Un altre dels objectius que persegueix el nostre model d'ABP és donar eines tant al professor com a l'alumne per superar el desconcert i la frustració inicials ocasionats per l'augment de càrrega lectiva en el cas del professor, i per la incertesa d'haver de buscar la informació i construir els coneixements per ells mateixos, en el cas dels alumnes; en aquests darrers, aquests factors es veuen amplificats si a més hi ha falta de maduresa –cosa habitual per l'edat– i inexperiència en la metodologia de l'ABP. És, doncs, per aquest motiu que el treball proposa una eina com és ara el *Quadern del procés tecnològic*, que permet pausar, guiar, programar i sistematitzar l'aprenentatge a través d'un quadern que sincronitza el procés de l'ABP amb el procés tecnològic; alhora, aquest Quadern esdevé un recull d'evidències perquè el professor pugui valorar i avaluar el procés de construcció dels coneixements.

Finalment, no podem deixar de dir que el model d'ABP que proposem no vol ni ha de ser entès com una recepta d'aplicació directa, ja que actualment els contextos i les dinàmiques dels centres de secundària són enormement variats i difícils de preveure. Ans al contrari, la proposta l'hem d'entendre com una ajuda o, si es vol, un facilitador per a la introducció de la metodologia de l'ABP a l'assignatura de tecnologia de l'ESO, superant així les resistències que hi pugui haver per a la seva implementació. Per a l'èxit en l'aplicació del model, cal, per tant, que aquest s'adapti al context i a l'entorn educatiu, a la matèria, al nombre d'alumnes, al temps disponible, als recursos de què es

---

<sup>13</sup> Comenius, A. *Orbis sensualium pictus*. 1658

disposa i a les dinàmiques particulars del grup classe en el qual s'ha d'implementar. Però com que l'èxit mai no està garantit d'entrada, cal que el docent, a l'hora d'implementar el model, sigui un observador sistemàtic i hi introdueixi ajustaments i millores mitjançant la pràctica reflexiva; o, cas d'èxit, pot implementar-hi esquemes més ambiciosos que permetin explorar tot el potencial d'aquesta metodologia en el context de l'assignatura de Tecnologia.



# BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

## Bibliografia

- AD. *La educación encierra un tesoro. Los cuatro pilares de la educación. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, presidida por Jacques Delors.* Madrid: Santillana/UNESCO, 1998. Disponible en línea:  
[http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF) > [28 d'abril de 2012]
- Branda, L. A. El Aprendizaje Basado en Problemas: ¿Un inicio del aprendizaje a lo largo de la vida? *DPM. Avances en Desarrollo Profesional Continuo en Medicina*, 10-12/2009, vol. 2, núm. 4, p.15-21. Disponible en línea: <<http://egavilan.files.wordpress.com/2010/05/branda-abp-un-inicio-del-aprendizaje-a-lo-largo-de-la-vida.pdf>> [1 d'abril de 2012]
- Branda, L. A. *et al. L'aprenentatge basat en problemes.* Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, 2009. Disponible en línea:  
[http://www.uab.es/iDocument/185/237/eines\\_6.pdf](http://www.uab.es/iDocument/185/237/eines_6.pdf) > [15 de maig de 2012]
- Calabuig, S. *L'aprenentatge basat en projectes com a mètode per a la formació en l'acció educativa dels professors de secundària.* Girona: Universitat de Girona, 2010. Disponible en línea:  
<<http://www.udg.edu/portals/3/didactiques2010/guiacdII/ACABADES%20FINAL/426.pdf>> [20 de abril de 2012]
- DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO. *El método de proyectos como técnica didáctica. Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño.* Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey. Disponible en línea:  
<http://sitios.itesm.mx/va/dide2/documentos/proyectos.PDF> > [1 d'abril de 2012]
- DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO. *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica.* Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey. Disponible en línea:  
<http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/abp.htm> > [28 d'abril de 2012]
- Generalitat de Catalunya. Departament d'Educació. Direcció General de l'Educació Bàsica i el Batxillerat. *Desplegament del currículum a l'educació secundària obligatòria (ESO).* Disponible en línea:  
[http://phobos.xtec.cat/edubib/intranet/file.php?file=docs/ESO/desplegament\\_c\\_eso.pdf](http://phobos.xtec.cat/edubib/intranet/file.php?file=docs/ESO/desplegament_c_eso.pdf) [1 d'abril de 2012]
- Generalitat de Catalunya. Departament d'Educació. Direcció General de l'Educació Bàsica i el Batxillerat. *Del currículum a les programacions. Una oportunitat per a la reflexió pedagògica a l'educació bàsica.* Disponible en línea:  
<[http://phobos.xtec.cat/edubib/intranet/file.php?file=docs/programacio/del\\_curriculum\\_a\\_les\\_programacions.pdf](http://phobos.xtec.cat/edubib/intranet/file.php?file=docs/programacio/del_curriculum_a_les_programacions.pdf)> [28 d'abril de 2012]
- Iglesias, J. Aprendizaje basado en problemas en la formación inicial de docentes. *Perspectivas*, 09/2002, vol. XXXII, núm. 3. Disponible en línea:  
<[http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS\\_METODOLOGIAS/ABP/igless%5B1%5D.pdf](http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ABP/igless%5B1%5D.pdf)> [5 d'abril de 2012]
- Menéndez, R.M.; Porto, M. Una experiencia didáctica desde el ABP: la satisfacción de docentes y estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2008, núm. 45/6. També disponible en línea:  
<http://www.rieoei.org/expe/2232Porto.pdf> > [1 d'abril de 2012]

- Morales, P.; Landa, V. Aprendizaje basado en problemas. *Theoria. Ciencia, Arte y Humanidades*, 2004, vol. 13, p.145-157. Disponible en línea: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/299/29901314.pdf> [1 d'abril de 2012]
  
- Orts, M. *L'aprenentatge basat en problemes (ABP). De la teoria a la pràctica: una experiència amb un grup nombrós d'estudiants*. Barcelona: ed. Graó, 2011. Disponible en línea: [http://books.google.es/books?id=Wv5sV6aPt3wC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.es/books?id=Wv5sV6aPt3wC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false) [Consulta: 1 d'abril de 2012]
  
- Prieto, A. *et al.* Un nuevo modelo de aprendizaje basado en problema, el ABP 4X4, es eficaz para desarrollar competencias profesionales valiosas en asignaturas con más de 100 alumnos. *Aula Abierta*, 2006, núm. 87, p. 171-194. Disponible en línea: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2583970> [Consulta: 1 d'abril de 2012]
  
- Molina, R. *et al.* *Nuevas metodologías docentes ante el EEES: Aprendizaje Basado en Proyectos y su implementación con tecnologías para el trabajo colaborativo*. Universitat d'Alacant, Proyectos de Innovación Tecnológica-Educativa del Vicerrectorado de Tecnología e Innovación Educativa, 2006. Disponible en línea: [http://www.i3a.ua.es/project.php?proyecto\\_id=2&lang=va](http://www.i3a.ua.es/project.php?proyecto_id=2&lang=va) [Consulta: 28 d'abril de 2012]  
[http://www.i3a.ua.es/fich\\_proyectos/2\\_6\\_Informe\\_ABP\\_definitivo.pdf](http://www.i3a.ua.es/fich_proyectos/2_6_Informe_ABP_definitivo.pdf) [Consulta: 21 d'abril de 2012]
  
- Riverón, O. *et al.* Aprendizaje Basado en Problemas: una alternativa educativa. *Contexto Educativo. Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías*, any III, núm 18. Disponible en línea: <http://contexto-educativo.com.ar/2001/4/nota-02.htm> [Consulta: 1 d'abril de 2012]
  
- Rosell, X. *Com avaluar les ABP. Avaluació formadora i sumativa*. Equip ICE UAB de Metodologies Docents i Avaluació. Disponible en línea: [http://www.xtec.cat/~jrosell3/metodologies/documents/presentacio\\_avaluacio.pdf](http://www.xtec.cat/~jrosell3/metodologies/documents/presentacio_avaluacio.pdf) [Consulta: 1 d'abril de 2012]
  
- Sainz de Abajo, B. *et al.* *Aplicación de la metodología ABP. Ventajas del aprendizaje autodirigido*. Universidad de Valladolid. Disponible en línea: [http://giac.upc.es/JAC10/09/Doc\\_35.pdf](http://giac.upc.es/JAC10/09/Doc_35.pdf) [Consulta: 1 d'abril de 2012]
  
- Santillán, F. El Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta educativa para las disciplinas económicas y sociales apoyadas en el B-Learning. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2006, núm. 40/2. Disponible en línea: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1460Santillan.pdf> [Consulta: 1 d'abril de 2012]
  
- SERVICIO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. *Aprendizaje Basado en Problemas. Guías rápidas sobre Nuevas Metodologías*. Disponible en línea: [http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje\\_basado\\_en\\_problemas.pdf](http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf) [Consulta: 1 d'abril de 2012]

## Legislació bàsica

- Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació (LOE)

Disponible en línia:

[http://www.boe.es/boe\\_catalan/dias/2006/05/16/pdfs/A01294-01341.pdf](http://www.boe.es/boe_catalan/dias/2006/05/16/pdfs/A01294-01341.pdf) [Consulta: 12 maig de 2012]

- Llei 12/2009, de 10 de juliol, d'educació (LEC)

Disponible en línia:

<http://www.gencat.cat/diari/5422/09190005.htm> [Consulta: 3 d'abril de 2012]

- Decret 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria.

Disponible en línia:

<http://www.gencat.cat/diari/5422/09190005.htm> [Consulta: 3 d'abril de 2012]

- Decret 142/2008, de 15 de juliol, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments del batxillerat

Disponible en línia:

[http://phobos.xtec.cat/edubib/intranet/file.php?file=docs/Batxillerat/decret\\_batxillerat.pdf](http://phobos.xtec.cat/edubib/intranet/file.php?file=docs/Batxillerat/decret_batxillerat.pdf)

[Consulta: 1 d'abril de 2012]

## Pàgines web d'interès

- Web de l'Equip de l'ICE-UAB de Metodologies didàctiques. Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona, amb abundants i interessants continguts teòrics i pràctics sobre l'ABP.xa

<http://www.xtec.cat/~jrosell3/metodologies/abp/> [Consulta: 19 d'abril de 2012]

<http://www.metodologies.cat/> [Consulta: 20 de maig de 2012]

- Web de Ramon Grau amb abundants continguts sobre ABP

<http://www.xtec.cat/~rgrau/abp/abpbases.htm> [Consulta: 8 d'abril de 2012]

- Bloc de Jordi Jordan amb continguts sobre ABP

<http://phobos.xtec.cat/jjordan/wordpress/?p=564> [Consulta: 27 d'abril de 2012]

- Web del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya amb informació sobre els currículums, normatives, programacions, etc

<http://phobos.xtec.cat/edubib/intranet/> [Consulta: 8 d'abril de 2012]

- Web de la Unitat de Suport a la Qualitat i Innovació Docent (USQUID) de la Universitat Pompeu Fabra

<http://www.usquidesup.upf.edu/ABP-cat> [Consulta: 19 d'abril de 2012]

- Web d'Informàtica industrial i intel·ligència artificial de la Universitat d'Alacant amb continguts sobre l'Aprenentatge Basat en Projectes

[http://www.i3a.ua.es/project.php?proyecto\\_id=2&lang=va](http://www.i3a.ua.es/project.php?proyecto_id=2&lang=va) [Consulta: 8 d'abril de 2012]