

## TÈCNICA DE GRUPS D'EXPERTS APLICAT A L'ASSIGNATURA DE MATERIALS

*B. Esteban; G. Baquero*  
*Escola d'Enginyeria d'Igualada*  
*Plaça del Rei 15, 08700 Igualada*  
*Universitat Politècnica de Catalunya*  
*e-mail: [besteban@euetii.upc.edu](mailto:besteban@euetii.upc.edu)*

### RESUM

L'assignatura de Ciència i Enginyeria de Materials està integrada per continguts de diferents matèries que són difícils d'impartir alhora durant un quadrimestre. Un tema que sovint es deixa per a l'última part del curs, és el de materials ceràmics, quan ja no queda massa temps perquè l'alumnat adquireixi els coneixements necessaris.

En aquest treball es resumeix una experiència d'aprenentatge actiu basada en la tècnica dels grups d'experts sobre materials ceràmics. Els punts forts de l'activitat són que permet iniciar el tema de materials ceràmics sense que l'alumnat tingui tots els coneixements previs. L'activitat es comença a meitat de curs, utilitzant poc temps de les classes expositives. Al final del quadrimestre, quan l'alumnat ja té assolits els coneixements previs per al tema de materials ceràmics, s'hi destinen dues sessions més.

L'experiència d'aprenentatge actiu es basa en que, primer de tot, l'alumnat tria un material ceràmic que li resulti peculiar, amb el vist-i-plau del professorat. Durant el curs, s'estudia el material seleccionat amb l'ajuda del professorat en forma de grups d'expertesa en un material ceràmic concret. Un cop estudiats els materials, s'ha de fer una exposició oral davant altres companys/es, creant nous grups formats per un expert en cada material estudiat. En l'avaluació es tenen en compte només dos conceptes: els coneixements adquirits pel propi estudiant i pels altres experts/es. El fet que l'alumne/a sigui responsable amb un 50% de la nota dels altres fa que tingui una forta implicació a l'adquirir els coneixements. La tècnica de grups d'experts dóna la oportunitat de treballar les competències de treball en equip, capacitat de síntesi i anàlisi i comunicació oral.

**PARAULES CLAU:** grup d'experts, trencaclosques, materials ceràmics, aprenentatge actiu, ensenyament semipresencial.

## INTRODUCCIÓ

L'ensenyament de l'Enginyeria tècnica en modalitat semipresencial, dóna l'oportunitat a molts estudiants que estan treballant d'adquirir uns estudis d'enginyeria [1-3]. Sovint aquests estudiants no disposen del temps necessari que haurien de dedicar a les assignatures i això afecta de forma notable en el seu rendiment acadèmic. Aquest problema està accentuat quan les assignatures estan compostes de diferents matèries que no tenen una troncalitat, com és el cas de l'assignatura de materials.

En aquest tipus d'assignatura el problema en la modalitat semipresencial és que el professorat moltes vegades només té una sessió per dedicar-la a un sol tema. Això provoca que l'alumne que no pot assistir a una classe es perdi una part d'assignatura de forma definitiva.

Un altre problema que sovint passa a moltes assignatures és que els temaris són molt atapeïts i això fa que sovint els temes que es deixen per al final no s'imparteixin correctament per manca de temps. En l'assignatura de materials un dels temes que sovint es deixa per al final és el tema de materials ceràmics, ja que necessita dels coneixements previs d'altres parts de l'assignatura.

Aquesta experiència d'aprenentatge actiu està centrada a l'assignatura de Ciència i Enginyeria de Materials en modalitat semipresencial. Aquesta assignatura forma part dels estudis d'Enginyeria Tècnica Industrial especialitat en Química. L'experiència s'ha dut a terme amb 13 alumnes matriculats i una mitjana d'assistència de 9 alumnes per classe. L'activitat va durar una sessió i mitja amb un tema que és una mica independent de la resta del temari de l'assignatura: els materials ceràmics.

## METODOLOGIA

La tècnica d'aprenentatge cooperatiu coneguda com a *trencaclosques* o *jigsaw*, promou l'aprenentatge i motivació dels estudiants, possibilitant que comparteixin en grup gran quantitat d'informació [4,5]. La tècnica dels grups d'experts consisteix en formar uns grups que estudiaran un tema en concret i se'n faran experts, aleshores es reorganitzen els estudiants, formant grups amb un expert en cada tema i es completa el *trencaclosques*: cada membre dels nous grups explica als altres els coneixements adquirits de manera que acaben coneixent tots els temes cada membre del nou grup. En el grup inicial d'experts, els estudiants han d'investigar conjuntament sobre un material ceràmic en concret que ha triat el grup. Tot seguit el grup prepara un material didàctic en format presentació. El que es pretén és que el grup

unifiqui els seus coneixements i el professor ho pugui revisar. En aquest punt, el professor verifica el material preparat i si convé demana al grup que l'ampliï o el rectifiqui si fa falta.

Després d'aquesta primera part i un cop ja tenim els grups formats i la primera tasca acabada, cada estudiant és responsable d'ensenyar a uns altres el contingut investigat. D'aquesta manera es formen grups nous formats per un estudiant de cada grup. La tasca de cada expert és ensenyar als altres membres del nou grup el contingut estudiat (del que n'és expert). Una vegada que tots els experts han presentat els continguts, aquests han de demostrar el que han après mitjançant la realització d'un petit test preparat pel professor.

De forma cronològica l'experiència es descriu de la següent forma:

- Els alumnes s'agrupen en grups de tres o quatre persones i escullen dos materials ceràmics que els siguin peculiars a ells. Tot seguit, junt amb el professor s'escull un dels dos materials, sobre el que es farà el treball i n'arribaran a ser experts.
- Els alumnes fan una recerca tutoritzada (amb ajuda si cal) i redacten un petit treball. Aquest treball ha de ser en forma de presentació. Un cop acabada aquesta fase, cada alumne esdevé un expert en el tema del seu grup.
- Després es tornen a formar grups nous integrats per un expert de cada un dels temes. Cada grup d'experts intercanvia la informació.
- Quan cada grup acaba d'intercanviar la informació, es realitza un petit test de cada un dels temes (materials ceràmics). La nota que obtindrà l'estudiant del test estarà dividida en dues parts:
  - 50% la nota obtinguda al test del propi estudiant.
  - 50% mitjana de notes del grup on l'estudiant ha exposat els seus coneixements.

Així, com en un trencaclosques, cada peça formada per cada estudiant, és essencial per assolir l'objectiu final, el coneixement sobre materials ceràmics. Aquesta tècnica requereix de la interdependència positiva dels membres del grup: cap membre del grup pot aconseguir l'objectiu final sense que els altres membres del grup també l'assoleixin.

La retroalimentació de l'activitat és realitza mitjançant un Qüestionari d'Incidències Crítics "QÜIC" i el test específic de l'activitat.

## CRONOLOGIA

### Sessió 1. 10 minuts.

Explicació de l'activitat i del sistema d'avaluació. Durant els últims 10 minuts de la classe, es fa una breu explicació del que serà l'activitat i s'entrega un guió amb l'ordre cronològic de les activitats que hauran de fer. **Tasques a realitzar a casa:** Cada grup format per 3 persones busca 2 objectes que estiguin fets d'un material ceràmic que els sigui peculiar.

**Sessió 2. 20 minuts.** Cada grup explica al professor per què ha triat aquells objectes i es decideix quin objecte hauran de treballar.

**Sessió 3. 15 minuts.** El professor entrega a cada grup informació complementària a la buscada sobre el mètode de conformació i el material de que està compost cada objecte. **Tasques a realitzar a casa:** Els alumnes tenen dos setmanes per estudiar i preparar-se el material entregat. Han de fer una presentació que s'enviarà al professor perquè la pugui revisar abans de l'activitat on s'utilitzarà.

### Sessió 4. 90 minuts. INICI DE L'ACTIVITAT DE MATERIALS CERÀMICS

- **20 minuts:** Cada grup de tres persones es reuneix i unifica criteris per explicar la informació a la resta d'alumnes.
- **20 minuts:** Es reuneix cada un dels integrants del grup, amb altres dos alumnes de grups diferents. Cada alumne explica un objecte ceràmic diferent, centrant l'explicació en el mètode de conformació i les característiques del material de que està format l'objecte.
- **20 minuts:** Es reuneixen tots els grups i el professor resol possibles dubtes que hagin sorgit.
- **10 minuts:** Activitat avaluadora en forma de test.
- **20 minuts:** Correcció de l'examen i valoració de l'activitat mitjançant un "QÜIC".

## RESULTATS

Els resultats de l'activitat són diversos, i tots positius. En primer lloc, l'estudiantat comprova que és capaç de buscar informació, processar-la i transmetre-la, la qual cosa garanteix un procés d'aprenentatge eficaç i que l'estudiantat cossi totes les eines que té al seu abast [6-8]. L'estudiantat també pren consciència de la rellevància de la seva part en la bona marxa del grup (foment de la interdependència positiva), ja que si faltés la seva part, el grup no podria acabar la feina.

Això afavoreix el creixement personal i la responsabilitat del propi procés d'aprenentatge, alhora que del procés d'aprenentatge de la resta de

companys que “depenen” de la seva explicació. Aquesta experiència també resulta molt positiva per a l'alumnat en tant que fomenta la motivació pel procés d'ensenyament-aprenentatge, fet avalat per la seva col·laboració de forma positiva, i l'evidència de que els agrada canviar el sistema d'ensenyar la matèria.

Respecte el nivell assolit sobre la matèria, hi hagut grups on el nivell ha estat molt alt, tot i així algun grup ha presentat informació molt general i no ha aprofundit en el tema. Com a resultat del test cal destacar que la nota que ha tret cada alumne de forma individual és –en general– més elevada que la final. La nota final ha tingut en compte el resultat de cada alumne sobre el que ha explicat el company. Aquest resultat és lògic, doncs cada alumne portava més ben preparada la seva part i no han disposat de gaire temps per estudiar la informació donada pels altres companys.

Després de la realització d'aquesta activitat es va passar un qüestionari (QÜIC) als alumnes que van valorar l'activitat amb aspectes positius i negatius i van fer propostes per a la millora de l'activitat:

Aspectes positius destacats:

- La interacció entre els grups.
- El treball en equip.
- L'ampliació de coneixements.

Aspectes negatius destacats:

- La càrrega de treball.
- L'organització de l'activitat.
- Dificultat en trobar la informació.
- Fer un examen.
- Processar tanta informació.

Propostes dels alumnes per millorar l'activitat:

- Utilitzar hores de classe per fer la busca d'informació.
- No fer l'examen.
- Fer una exposició en grup davant la classe.
- Més temps per preparar l'activitat.

Al final del QÜIC es va demanar que possessin nota a l'activitat i es va valorar amb una nota mitjana d'un 7,4, la qual cosa vol dir que han estat crítics amb la seva part de feina però que han estat satisfets amb la proposta i amb la metodologia, així com amb la seva implicació en l'activitat.

## CONCLUSIONS

El canvi de metodologia d'ensenyament ha estat interessant i amb resultats esperançadors, ja que els coneixements dels alumnes han estat molt consolidats: l'alumne ha necessitat entendre el que havia d'explicar i no simplement emmagatzemar la informació tal i com havien fet en altres temes d'aquesta matèria.

Al final de l'activitat, per tal de tenir retroalimentació, els alumnes han realitzat un QÜIC i han destacat de forma positiva el treball en grup, el poder escollir el tema i l'intercanvi d'informació. De forma negativa destaquen el sistema d'avaluació mitjançant test i el poc temps que han tingut per preparar l'activitat.

## BIBLIOGRAFIA

[1] Duart J.M., Sangrà, A.: *Aprenentatge i virtualitat*, Edicions de la UOC (1999).

[2] Bates A.W, *Como gestionar el cambio tecnologico Estratégias para los responsables de centros universitarios* Gedisa, Edicions de la UOC (2000).

[3] Griful, E.; Gibert, J. *Un segon cicle semipresencial en la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Terrassa (UPC). Experiència de la seva implantació. Curs 2000/01 i 2001/01 2º Congreso Internacional "Docencia Universitaria e Innovación", Tarragona. ISBN: 84-88795-66-1. (2002).*

[4] Aronson, E., & Patnoe, S. *The jigsaw classroom: Building cooperation in the classroom (2nd ed.)*. New York: Addison Wesley Longman.(1997).

[6] Fuertes, J.M., Griful, E. *Internet en el aprendizaje tecnológico universitario. Realidad actual, ventajas e inconvenientes. Suplemento del Boletín Educaweb(58) ESSN. 1578-5793 (2003).*

[7] Garcia Aretio, L. *La educación a distancia de la teoría a la práctica* Ariel Educación (2002).

[8] Bartolomé, A.: *Informar y comunicar en los procesos comunicativos del siglo XXI. XII Congreso Nacional e Iberoamericano de Pedagogía (Tomo II), Madrid (2000).*