

## DEBATS VIA TWITTER

PDI responsable de la bona pràctica  
Joan Domingo Peña

Membres de l'equip  
que l'ha desenvolupat i aplicat

Joan Segura Casanovas  
José Luís Durán Moyano

Antoni Grau Saldes  
Yolanda Bolea Monte

Titulació o titulacions en què  
s'ha realitzat la bona pràctica, i nivell (1r curs, ...)

Grau en Enginyeria Elèctrica – 2n curs  
Grau en Enginyeria Química – 2n curs  
Grau en Enginyeria Mecànica – 2n curs  
Grau en Enginyeria Biomèdica – 2n curs  
Grau en Enginyeria de l'Energia – 2n curs  
Grau en Enginyeria Electrònica i Automàtica – 2n curs

Assignatura o assignatures  
i tipologia (obligatòria, optativa, ...)  
Control Industrial i Automatització - Obligatòria

Àmbit de coneixement UPC  
Enginyeries Industrials

Alumnat implicat i grups  
450 estudiants

Trajectòria/recorregut  
2 anys acadèmics

---

## Resum

Es presenta una experiència de debat entre estudiants, tutelat pel professorat. Els debats a l'aula són una metodologia activa que, malgrat les seves virtuts, habitualment genera poca participació i que està força concentrada en uns quants estudiants. En aquest fet influeixen diversos factors i el resultat global no és sempre satisfactori. L'experiència que s'ha realitzat consisteix en debats mitjançant una xarxa social al llarg d'uns quants dies cada curs. Amb això s'obté una elevada participació, propera al 100 %, alhora que d'aquest debat deriven situacions que es poden tractar, ja en temps presencial, de forma més completa.

S'ha realitzat aquesta experiència al llarg de dos cursos amb un total d'uns 450 estudiants i el resultat ha estat altament satisfactori. El text que segueix exposa les bases d'aquest sistema de treball així, com els elements per fer-ne l'anàlisi.

---

## Paraules clau

Debat dirigit

Tecnologies de la  
informació i la  
comunicació (TIC)

Xarxes socials

---

## Presentació

La nostra experiència ha estat negativa quan hem intentat posar en marxa debats a l'aula. Preguntar als estudiants què opinen sobre algun fet controvertit normalment suposa que uns quants estudiants capitalitzin les intervencions i que els altres assisteixin a un intercanvi d'opinions entre uns quants estudiants o entre aquests i el professor o professora.

Els debats són d'un gran interès perquè proporcionen als estudiants la possibilitat d'establir una opinió, defensar-la en públic, criticar les opinions dels altres, sense confondre les opinions expressades amb les persones que les expressen (no és igual dir "estic en desacord amb el que dius" que dir "això que dius és absurd" o "això és una ximpleria"), expressar-se correctament (una competència que es desenvolupa amb els debats és l'expressió oral), intervenir en els debats, raonar de manera crítica, etc. En els debats escrits mitjançant una xarxa social o un fòrum públic, com és el cas, també es desenvolupa la competència de l'expressió escrita, especialment si és una plataforma tipus Twitter, en la qual el nombre de caràcters està restringit a 140 (120 si hi ha un enllaç a una pàgina web). Cal cercar les millors frases per dir allò que es vol dir sense posar-hi "palla". Tanmateix, cal que l'estudiant o estudianta tingui una certa competència en l'ús de les tecnologies de la informació i de les comunicacions, TIC, en el sentit que cal que se sàpiga desenvolupar en un entorn de xarxa social.

No obstant això, tot i que en la intenció del docent obren aquests elements, en el debat públic a la classe no s'aconsegueix pràcticament mai l'objectiu que se cerca, que, en el fons, consisteix en la presa de consciència davant una situació controvertida o que pot tenir més d'una solució o punt de vista, per tal de presentar als estudiants una manera d'enfrontar-se a aquests casos.

Coincidim amb [2] que es fa necessari reiterar la importància que té el debat com a pràctiques en l'àmbit acadèmic per a l'enfortiment dels aprenentatges i, fins i tot, com a experiència de preparació cívica per a una ciutadania més conscient, més

crítica i més protagonista. Aquesta és també una competència important, la del raonament crític.

---

## **Planificació de la bona pràctica i descripció de les activitats que s'han dut a terme**

[1, 3, 5, 6 i 7], entre d'altres, exposen que, per fer debats, cal que s'estableixin dos grups que prenguin posicions contràries sobre un mateix i únic tema; en el nostre cas hem establert que cada persona ha de tenir la seva pròpia opinió sense que hi hagi exposició prèvia de dues o més possibles posicions oposades, i ja que aquestes fites no estan subjectes a aquest cas, no es tracta de defensar posicions contràries sinó d'establir els elements que poden ser causa de la situació que es debat. Normalment, prenem una notícia de premsa d'un accident laboral i demanem quines han estat, a criteri de cadascú, les possibles causes.

Seguint [1] i establint ajustos respecte de les seves tesis relatives a la dinàmica en aprenentatge col·laboratiu suportat per ordinador, algunes de les característiques del debat que hem estat plantejant són les següents:

- a) El professor o professora no intervé com a coordinador o moderador de la sessió, ja que deixa que el debat es desenvolupi pels propis circuits i hi intervé només si s'ometen alguns elements d'interès o si observa que alguna de les aportacions estan en una línia incorrecta que pot fer derivar el debat cap a camins que no interessin. No obstant això, en ser un espai de debat en una xarxa social, el professor o professora no coordina ni modera ni estableix tornos d'intervenció, sinó que deixa l'espai lliure a les intervencions.
- b) Cada estudiant o estudianta ha de tenir un coneixement sòlid referent a l'assumpte que es tracta, idealment han de ser experts en aquest contingut o, si més no, haver llegit i reflexionat sobre el tema que es posa a debat. Per això, el professor o professora ha de proveir els estudiants, prèviament al debat, de la informació que els calgui per poder tenir una opinió raonada i raonable.

- c) El debat ha de respondre a una durada cronològica establerta i prèviament comunicada, a fi que tots els estudiants tinguin temps de participar, com a mínim, una vegada en el debat.
- d) El tema es tracta sense embuts, al·ludint directament a l'assumpte que els reuneix per debatre, ja que només es disposa de 140 caràcters en cada intervenció i no es poden establir opinions que superin aquest espai argumental encadenant tuits.
- e) Si un estudiant o estudianta no té cap aportació nova per formular, cal que, com a mínim, s'adhereixi a una o més opinions de les expressades pels seus companys. No és acceptable que un estudiant o estudianta no hi participi; si més no ha d'expressar el seu suport a opinions que hagin estat publicades per algun o alguns dels seus companys.
- f) En el debat, els participants han de fer intervencions breus i no monopolitzar-lo, no han de reiterar les idees d'altres, encara que sigui amb el propòsit de donar més força a l'opinió anterior i, fonamentalment, s'ha d'evitar atacar les persones tot i que es consideri que el seu argument no és rellevant o és poc sòlid.
- g) La sessió finalitza amb un tancament o conclusió per part del professor o professora, que resumeix les diferents postures i convida els participants a formar una opinió final pròpia sobre el tema, tenint en compte els arguments que han aparegut al llarg del debat. En ser un debat virtual, el professor o professora ha de recollir tots els tuits, processar-los i presentar-los als estudiants de forma clara, a fi que pràcticament en un minut puguin veure quin ha estat el resultat del debat; en aquest mateix resum hi ha d'haver elements de síntesi conduents a un aprenentatge superior a l'inicial o al que s'ha obtingut al llarg del debat.

La darrera vegada que s'ha fet aquesta experiència, ha estat amb 6 grups d'uns 45 estudiants cadascun, de mitjana. 4 d'aquests grups tenen docència al matí i 2 a la

tarda. S'ha establert per a cada grup un debat diferent (un accident diferent) sobre un tema comú (un accident laboral causat pel treball amb màquines). En tractar-se d'una assignatura que s'imparteix per a totes les titulacions d'enginyeria del centre, tots els estudiants han de passar, abans o després, per aquesta assignatura que versa sobre control industrial i automatització.

Un dels elements més importants d'aquesta matèria és la seguretat de les persones que tracten amb maquinària i equips automàtics, de manera que es trien temes reals relacionats amb la seguretat. La font, habitualment, són les notícies publicades a la premsa o als webs en relació amb accidents laborals amb resultat de mort.

Normalment aquests accidents estan relacionats amb avaries i l'objectiu del debat és la presa de consciència dels estudiants pel que fa a no estalviar cap element de seguretat en el disseny de sistemes automàtics, de manera que l'ètica ha de prevaler en qualsevol cas sobre els costos i, per tant, és una competència que cal desenvolupar.

En tractar d'exemples reals que han afectat la vida de persones, de famílies i de la reputació de les empreses (tant de les propietàries dels equips que han fallat com de les que els van dissenyar), els estudiants no s'enfronten a situacions simulades sinó a realitats. D'altra banda, les situacions a estudi, en tractar de simples notícies, no aporten informació sobre les causes tècniques de les avaries, de manera que s'obre un ventall molt ampli per poder debatre sobre les possibilitats que van provocar la situació.

La forma d'abordar el debat és no presencial, mitjançant l'ús de xarxes socials, en aquest cas Twitter, perquè possibilita la lectura de les intervencions anteriors de forma senzilla i permet aportar noves opinions o comentaris de forma relativament ràpida i des de qualsevol lloc en què es tingui una connexió a Internet, que, amb els sistemes 3G presents en els dispositius mòbils de la gran majoria dels nostres estudiants, els permet fer-ne un seguiment al minut i, si escau, intervenir-hi en qualsevol moment.

En qualsevol cas es tracta sempre d'una activitat que es desenvolupa en un màxim de tres o quatre dies a partir del moment en què es llança la proposta de debat mitjançant un correu electrònic enviat a cada estudiant o estudianta, en el qual s'adjunta un pdf amb la notícia, la font d'enllaç amb la procedència de la notícia i els detalls de com cal participar en el debat. Habitualment es demana que s'expressi una opinió en un sol tuit i que s'aportin tants tuits com siguin necessaris, sempre que facin referència a aspectes diferents, això és, no es poden enviar dos o més tuits per expressar una mateixa idea. Si no s'ha d'expressar cap opinió, senzillament es demana que el tuit digui "d'acord amb XXX" (XXX és el codi de l'estudiant que ha expressat una opinió determinada).

Cada estudiant disposa d'un codi (que estableix el professor o professora i que és el mateix durant tot el curs, que ocupa cinc caràcters i que cada estudiant o estudianta ha d'utilitzar en qualsevol activitat via Twitter per identificar-se) i el tuit té el format #hashtag; codi\_estudiant; opinió. D'aquesta manera, amb els camps separats per punt i coma serà senzill, posteriorment, recollir totes les piulades amb Excel, separar-les per camps delimitats i analitzar-les.

En tot el procés hi han intervingut 5 professors fent diferents tasques, els uns proposant i dissenyant cada cas (un cas diferent per a cada grup), altres vigilant el debat i altres recol·lectant dades, fent-ne el filtratge i presentant-ne els resultats, altres fent-ne les representacions gràfiques i, finalment, tots plegats fent-ne la valoració. Val a dir que una sola persona també pot fer-ho tot, malgrat que és cert que per a volums elevats d'estudiants porta una certa feina que, en qualsevol cas, també és perfectament assumible dins la càrrega setmanal de treball.

---

## Avaluació i resultats

L'anàlisi de resultats es fa per paraules clau, ja que és molt complicat fer-la mitjançant una anàlisi semàntica automàtica sense haver de llegir tots els comentaris enviats. Sens dubte, la millor manera de valorar les aportacions és llegint-les i atorgant una certa qualificació en funció del comentari expressat; però això és molt difícil quan es treballa amb 280 estudiants repartits en 6 grups i debatent sobre 6 accidents diferents (encara que comparteixin la qüestió que s'ha de debatre). Idealment, el professor o professora hauria d'estar atenent els 6 debats durant 72 hores ininterrompudament, ja que es donen 3-4 dies per debatre de manera simultània els 6 grups, cadascun amb el seu accident, cosa que, per descomptat, és inviable sense comptar amb algun sistema automatitzat de suport. Per això, el professor o professora hi intervé només si cal, després de llegir les piulades del dia.

L'anàlisi semàntica automàtica es fa seguint un criteri de qualificació de paraules, segons el seu significat; les frases no són senzilles d'analitzar de forma automatitzada a causa de la gran càrrega d'ambigüitat que hi ha en el llenguatge natural humà. Alguns enfocaments per a l'anàlisi automatitzada basats en xarxes neuronals artificials fan servir patrons de similitud que atorguen a cada frase una probabilitat, més o menys alta, que s'assembli a una frase patró; però davant situacions expressades en positiu o en negatiu, la resposta pot portar a errors notables, per exemple si el patró és "cal afegir sensors de seguretat" i la frase que s'hi ha de comparar és "no cal afegir sensors de seguretat": la similitud és molt alta encara que el significat sigui completament contrari, raó per la qual aquesta tècnica requereix també filtres complementaris per no caure en errors notables.

En aquestes aproximacions, generalment de naturalesa estadística, cal analitzar abans, manualment, les oracions i extreure'n posteriorment els patrons, amb la qual cosa es pot reunir informació sobre la freqüència amb què es donen certes construccions en un context específic (en el nostre cas, repetim, seria el de la seguretat en màquines). Llavors, els sistemes neuronals o els de màxima entropia, com ara els analitzadors reticulars gràfics, poden arribar a ser útils. En aquesta línia



i en nom de la simplificació, si en lloc de trobar construccions gramaticals es busquen paraules soltes, és possible trobar un conjunt de paraules clau; no obstant això, si es fa una anàlisi automatitzada de freqüències, el més probable és que apareguin articles, proposicions i elements gramaticals complementaris però no substantius, per la qual cosa la quantitat de soroll que s'obté en el resultat pot revertir en una sèrie relativament aclaparadora de paraules que necessàriament implicaran una feina de simplificació manual posterior.

Fent èmfasi en aquesta direcció, si es redueix el context de les frases (totes fan referència al mateix contingut o objecte), es limita el nombre de paraules per frase (usant Twitter per exemple, que limita a 140 caràcters) i, a més, s'estableixen una sèrie de paraules com a patrons en comptes d'una sèrie de frases; llavors, tot i que és un sistema d'anàlisi semàntica molt simplificat i empobrit, és més fàcil i, per tant, més possible realitzar-lo amb més èxit de manera automatitzada. Per descomptat que si per a un problema complex (com és el cas de l'anàlisi semàntica automatitzada del llenguatge natural humà) s'estableixen una quantitat de limitacions suficient, es pot convertir en un problema, si no completament senzill, sempre més tractable des d'un punt de vista de dificultat computacional.

Si bé al professor o professora no li és materialment possible fer el seguiment continu dels debats mentre es realitzen (a excepció d'intervencions esporàdiques per reconduir i dinamitzar), tal com s'ha assenyalat abans, també és difícil fer-ne la valoració quan finalitzen, ja que no es disposa de tant de temps de classe per fer una anàlisi semàntica completa de cada frase (de cada intervenció en el debat, de cada estudiant) i per això és més pràctic establir una anàlisi per paraules clau, tot i que som conscients que és una anàlisi de menys qualitat pel que fa a l'exactitud de la valoració.

Així, en descàrrec de la simplificació establerta:

- a) Els estudiants han fet la tasca, han reflexionat o han llegit les reflexions dels seus companys.
- b) S'ha aconseguit l'objectiu que es perseguia, que és prendre consciència sobre la importància de la seguretat en màquines i els aspectes que hi estan relacionats.
- c) S'ha aconseguit una participació massiva pel que fa als debats presencials a classe, en els quals, a més d'haver-hi poques intervencions, aquestes eren bastant improvisades (ara s'observa que són més reflexives).
- d) No exigeixen al professor o professora haver d'estar anotant la quantitat i qualitat de les intervencions de cada estudiant o estudianta (del qual cal saber el nom) i alhora haver d'estar pendent del debat, dinamitzar-lo i reconduir-lo si no avançava en la direcció convenient o es deixen de banda aspectes importants.
- e) Mitjançant Twitter, el professor o professora pot fer una ràpida lectura de les diferents intervencions i apuntar cap a noves direccions de debat per cobrir el ventall de possibilitats (pel que fa al cas que ens ocupa, que és la seguretat).
- f) Es pot aprofitar el temps presencial per a altres activitats que siguin més productives, atesa la poca productivitat dels debats a classe.

Els elements que han d'aparèixer en aquest tipus de debat, quant a paraules clau, són els següents: sensors, formació, redundància, imprudència, manteniment, accionaments bimanuals, aturada d'emergència, seguretat i normativa (no necessàriament en aquest ordre, ja que la seguretat depèn d'un encertat conjunt de tots aquests elements). Aquestes són algunes de les paraules que el professor o professora ha de buscar en els tuits a mesura que es desenvolupa el debat i, si n'hi troba a faltar alguna, ha d'intervenir-hi per introduir-la, perquè, si no vigila l'avenç dels debats, potser en algun dels grups no es tracta algun dels elements importants. Així mateix, considerem que és més important que aquests elements apareguin de forma natural a partir de les intervencions dels estudiants que no pas que el

professor o professora els exposi en una sessió presencial de classe clàssica, perquè els estudiants, essent els qui aporten aquests elements, senten que els coneixements adquirits i el sentit comú són dos bons companys de viatge, tant acadèmic com del seu futur professional.

Ja que per norma no s'ha de demanar cap tasca als estudiants que no sigui avaluada i comentada al més aviat possible, s'ha d'escollir la millor manera de tornar-los els resultats de la tasca subjecta a debat quan s'hagin processat les dades procedents de la xarxa social, Twitter en aquest cas. El temps de processament d'un debat com el que s'ha fet suposa unes 8 hores de feina per al professor o professora, per al conjunt dels 6 grups.

Per poder oferir retroacció als estudiants s'ha utilitzat una eina d'anàlisi reticular que representa gràficament les interaccions entre ells al llarg del debat, la densitat de participació, les paraules clau i els codis de les persones que escriuen els missatges i els dels seus seguidors (estudiants l'aportació dels quals consisteix a estar d'acord o en desacord amb les aportacions d'altres estudiants). Així mateix, s'estableix quins estudiants no han participat en el debat, ja que tots els matriculats formen part de l'univers que s'ha d'analitzar. Aquestes eines gràfiques permeten veure, de forma molt clara, la quantitat d'intervencions sobre cada paraula patró i identificar els qui les han utilitzades.

L'anàlisi reticular s'ha fet amb un software, Gephi, que permet alimentar-se de dades procedents d'Excel i és, amb aquest full de càlcul, que s'ha fet la recollida dels tuits, el procés de reducció a paraules clau i l'anàlisi semàntica de la forma simplificada que s'ha comentat en l'apartat corresponent. Gephi pot ser un sistema de representació reticular de màxima entropia si no es fa un preprocessament de la informació en brut derivada dels debats. També hi ha altres programes que fan la mateixa gestió d'anàlisi, com ara UCI-NET, entre altres.

Per reduir aquesta exhaustivitat, s'ha d'establir un procés de filtratge previ, deixant-hi només els codis dels estudiants, les paraules clau i les interaccions entre ells. El

fitxer resultant s'analitza amb un dels algorismes de representació d'interaccions disponible, en aquest cas s'ha utilitzat el Fruchterman-Reingold, un algoritme de forces dirigides que considera que entre dos nodes hi ha una determinada força d'atracció anàloga a la d'un ressort i de repulsió anàloga a una força elèctrica. La idea és reduir al mínim l'energia del sistema en moure els nodes i el canvi de les forces entre aquests nodes.

Des del punt de vista docent, cal molt poc temps de la sessió de classe següent per plantejar als estudiants la situació en els termes següents:

- Què passa si el professor projecta la notícia a l'aula i demana als estudiants que obrin un debat? Com es desenvolupa el debat? Quantes persones hi participen? Quant dura el debat? Es pren consciència real dels aspectes que es pretenen treballar amb això? Se'n deriva l'aprenentatge necessari?
- Es projecta el gràfic d'interaccions del grup en qüestió (un exemple, a la figura 1) i es comenta el resultat a partir del gràfic. En el gràfic es poden veure les interaccions, la quantitat i com hi queden disposades les paraules clau.

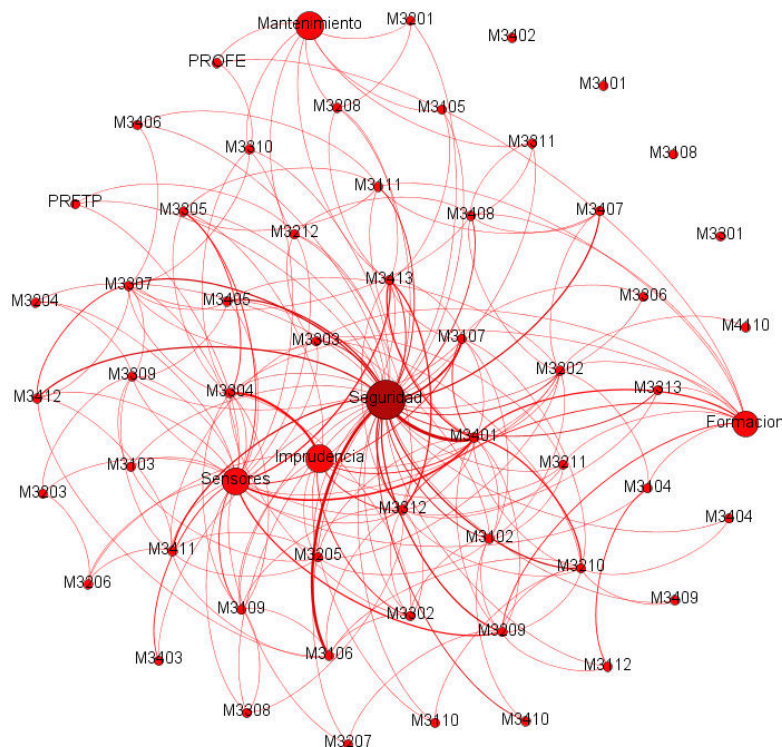


Figura 1. Exemple d'anàlisi reticular d'interaccions

- c) Es projecten, dedicant-hi menys temps, els gràfics generats per la resta de grups i s'assenyalen les petites diferències que hi pugui haver, per generalitzar el tema debatut. Al capdavall, es pretén que vegin l'assignatura com una cosa que cursen més persones, a més del seu grup.
- d) Es projecta el gràfic de conjunt de tots els debats, en el qual també apareix el que el professor al capdavall pretén, que és assenyalar els elements essencials del debat (transformats en paraules clau), i es demostra que els estudiants els han deduït a partir d'un debat.
- e) Es fa una reflexió final sobre la importància del tema i de les lliçons apreses, derivades de la tasca, i s'obre un període per abordar els temes que se n'hagin derivat (no sempre tècnics).

---

## Plans de millora contínua

Per donar una certa qualificació numèrica a cada estudiant o estudianta, s'ha establert un doble recompte: d'una banda, quants tuits ha enviat un estudiant (implicació en el debat) i, de l'altra, totes les vegades que ha estat referenciat un estudiant al llarg del debat (interès de l'aportació o controvèrsia generada per aquesta aportació). La mitjana d'aquesta doble assignació, alterada per una constant  $K$  que s'ha de determinar en cada debat, s'ha utilitzat per generar una qualificació numèrica.

No ens acaba de convèncer la manera d'assignar qualificacions a partir d'un valor de  $K$ , que cal ajustar en cada debat. Estem treballant per determinar un sistema més clar en aquest sentit. Senzillament, el criteri, no és prou clar.

S'ha utilitzat un mètode *what if* simplificat, ja que no s'arriba a tenir tanta informació per utilitzar programes com ara Top Rank o altres de similars, que analitzen quina és la sensibilitat d'un resultat a la variació de diferents paràmetres. En aquest cas s'ha pres una funció per aproximacions successives que es desvia escassament un 3 % de la qualificació que hauria atorgat el professor o professora si hagués fet l'anàlisi semàntica de forma manual, però no és una funció que per ara puguem extrapolar a qualsevol activitat com la que hem assenyalat.

En qualsevol cas, el pes d'aquesta activitat sobre la qualificació final és molt petit i contrasta amb l'elevada participació dels estudiants, els quals, segons la saviesa popular, no participen en activitats en les quals la relació feina-recompensa no els surt a compte.

---

## Referències

1. <http://www.escolares.net/lenguaje-y-comunicacion/el-debate/>
2. <http://metodologiasdelainvestigacion.wordpress.com/tag/debate-academico/>
3. [http://www.letras.ufmg.br/espanhol/Anais/anais\\_paginas%2520\\_2502-3078/El%2520debate.pdf](http://www.letras.ufmg.br/espanhol/Anais/anais_paginas%2520_2502-3078/El%2520debate.pdf)
4. <http://www.udlap.mx/intranetWeb/centrodeescritura/files/notascompletas/debate.pdf>
5. <http://tutorskingdom.com/2011/10/academic-debate/>
6. <http://www.guillermoasanchez.com/app/download/5779456959/Debate+en+el+a+ula.pdf>
7. <http://docentes.unibe.edu.do/resources/documents/Debateacademico.pdf>