



**Didàctica de les Ciències
Especialitat Educació Primària
Programa curs 2009-10
Professorat: Mercè Junyent, Josep Bonil**

L'assignatura en el conjunt del pla d'estudis

Didàctica de les Ciències Naturals i Experimentals és una assignatura troncal de 8 crèdits dels estudis de Mestre. Conjuntament amb la resta d'assignatures del pla d'estudis, molt especialment les didàctiques específiques, s'orienta a la professionalització creixent de l'estudiant de Magisteri. Té com a finalitat ajudar a construir criteris per a l'anàlisi, la comprensió de les pràctiques educatives escolars i desenvolupar habilitats per al disseny i gestió de contextos educatius.

Aquest programa correspon a la titulació de Mestre d'Educació Primària. Aquesta titulació capacita i atorga el títol oficial per impartir docència als centres d'educació Primària com a membre de l'equip de centre i com a tutor del grup classe, i per impartir docència als centres d'educació d'adults. Conseqüentment, el tractament de la Didàctica de les Ciències Naturals i Experimentals segueix un plantejament que pren com a eix fonamental participar en la formació d'una ciutadania capaç de sentir, pensar i actuar integrant el pensament i el coneixement generat per les ciències naturals com a disciplina de saber.

És una assignatura organitzada en espais de treball a l'aula, espais de treball al laboratori i en sortides de camp. Els continguts treballats en cada àmbit es troben interrelacionats donant als continguts de l'assignatura una visió de conjunt en que la reflexió teòrica i l'activitat pràctica dialoguen de forma permanent.

Competències transversals:

- Construir criteris didàctics útils per a la intervenció educativa en l'escolaritat obligatòria corresponent a l'etapa de Primària, en estreta relació amb el coneixement i els criteris elaborats per la resta d'assignatures, i especialment, les didàctiques específiques.
- Desenvolupar estratègies de treball basades en la participació, el treball cooperatiu, la recerca documental i bibliogràfica i l'ús de les noves tecnologies de la informació i de la comunicació.

- Desenvolupar actituds favorables vers la intervenció per al desenvolupament de totes les persones siguin quines sigui les seves característiques personals; vers la interacció amb el familiars, la cooperació en equips professionals i institucions socioeducatives.
- Dominar les competències comunicatives verbals i no verbals i les habilitats socials que permeten optimitzar el clima relacional d'aula i potenciar la funció docent i tutorial.
- Prendre consciència de la necessitat de la formació continuada i de la participació professional en tasques d'innovació educativa i recerca didàctica.
- Desenvolupar estratègies que afavoreixin la incorporació significativa del medi com a eina didàctica dins del currículum de l'etapa d'Educació Primària.

Objectius Generals:

- Revisar els models-clau de la ciència per interpretar fets de la vida quotidiana i aplicar-los a l'explicació de fenòmens similars que tenen lloc en contextos diferents.
- Conèixer les principals aportacions que des de les diferents disciplines científiques, afavoreixen l'ensenyament/aprenentatge de les Ciències a Primària, per fonamentar teòricament la pràctica docent a l'aula.
- Conèixer recursos per l'ensenyament- aprenentatge de les Ciències Experimentals per saber triar el més adequat a les possibilitats d'un tipus d'alumnat concret.
- Utilitzar conceptes i procediments propis de la metodologia de treball científic, amb la finalitat de comprendre i ajudar a prendre decisions.
- Adonar-se de la importància de conèixer les explicacions dels nens i nenes sobre els fets i fenòmens per tal de dissenyar amb més eficàcia el procés d'ensenyament- aprenentatge de les Ciències.
- Cooperar en grups en la resolució de problemes col·lectius, demostrant iniciativa i creativitat en el plantejament de propostes didàctiques per a l'ensenyament aprenentatge de les ciències naturals i experimentals.
- Actuar de forma que s'afavoreixi la sostenibilitat de les formes de vida i del medi ambient, tot aplicant coneixements científics en la proposta de solucions a problemes ambientals.
- Augmentar el nivell de reflexió sobre el propi procés d'aprenentatge científic, la pràctica docent a l'aula, i l'adequació de les diferents propostes metodològiques per tal de tenir capacitat d'adaptació i actualització constant als canvis socials, culturals i educatius.

Continguts:

1. UNA CIÈNCIA PER FORMAR LA CIUTADANIA

La ciència forma part de la cultura i caracteritza la societat on vivim. Els nens i nenes tenen dret a conèixer-la per descobrir el plaer de veure el món des de la perspectiva científica i les possibilitats d'intervenció. Reflexionar sobre la manera en que la ciència es veu a si mateixa i sobre les línies que defineixen el pensament i l'acció científica contemporània i les seves implicacions en l'activitat científica escolar són els eixos que defineixen aquest àmbit de l'assignatura.

- 1.1. Què és la ciència?
- 1.2. Característiques de la ciència contemporània. El paradigma de la complexitat.
- 1.3. Per què ensenyar ciències? Quines finalitats té l'ensenyament de les ciències?
- 1.4. Quina ciència cal ensenyar a l'escola?

PUJOL, R.M. (2001). Les ciències, més que mai, poden ser una eina per formar ciutadans i ciutadanes. *Perspectiva escolar*, 257, 2-8.

JURADO, C et al. (2001). Una xarxa de relacions al bosc: una proposta per treballar l'organització dels ecosistemes a cycle superior de primària. *Perspectiva escolar*, 257, 16-23.

MORIN, E. (1996). Por una reforma del pensamiento. *Correo de la UNESCO*, febrer, 10-14

EKELAND, I (1996). La imposible certidumbre. *Correo de la UNESCO*, febrer, 20-22

SANMARTÍ, n. (2001). Un repte: millorar l'ensenyament de les ciències. *Guix* 275, 11-21.

2. UNS EQUIPS DOCENTS PER PROMOURE L'EDUCACIÓ CIENTÍFICA

En l'àmbit de les ciències experimentals, l'equip docent té com a responsabilitat global el disseny, aplicació i avaluació dels processos d'ensenyament aprenentatge establint un diàleg entre el currículum, l'alumnat i l'entorn social. El currículum estableix els continguts perceptius de l'àrea de coneixement del medi natural. Tot i així, la forma en que els entenen i organitzen els equips docents i la seva vinculació a les altres àrees són elements significatius en l'activitat científica escolar. En aquest àmbit es vol aprofundir en els diferents elements que participen de l'acció docent i establir relacions significatives entre ells.

- 2.1. Com s'aprenen les ciències?. Quines són les aportacions de la psicologia sobre com s'aprenen les ciències?
- 2.2. Què se'n sap de les explicacions de l'alumnat sobre les ciències?
- 2.3. Quins factors influencien en l'aprenentatge de les ciències?
- 2.4. Quina relació establim entre el coneixement del medi natural i les altres disciplines? El Diàleg disciplinar.

- 2.5. Integrar els eixos transversals en l'ensenyament de les ciències?
- 2.6. Com organitzar i seqüenciar les activitats d'ensenyament-aprenentatge en una unitat didàctica?
- 2.7. Quines preguntes ajuden a orientar els processos d'ensenyament aprenentatge de les ciències?
- 2.8. Com es poden modelitzar les diferents formes d'ensenyar ciències?
- 2.9. Quins continguts ensenyar? Els continguts conceptuals. Els continguts procedimentals. Els continguts d'actituds, valors i normes.

IZQUIERDO, M. et al. (1998). Els factors rellevants en l'aprenentatge científic. *Psicopedagogia de les Ciències Fisiconaturals*. Barcelona: UOC

PUJOL, R.M. (1996) *Educación y consumo. La formación del consumidor en la escuela*. Barcelona: ICE, UB. Editorial Horsori.

PUJOL, R.M. (2003), *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*, Madrid, Síntesis (265-310)

3. UNA EDUCACIÓ CIENTÍFICA QUE AJUDI A PENSAR

L'educació científica té el repte d'ensenyar als nens i nenes a pensar sobre la realitat del món físic natural a la llum de la ciència i dels mecanismes que aquesta utilitza per poder-ho fer. Els models conceptuals de les ciències experimentals constitueixen una eina fonamental per poder ordenar i donar sentit al món. La relació entre la forma en que ordena el món l'alumnat, amb els seus models mentals, i la forma en que ho fan les ciències experimentals constitueix un dels eixos que orienta els processos d'ensenyament aprenentatge de les ciències experimentals.

- 3.1. La construcció humana del coneixement científic. Models científics
- 3.2. La ciència escolar. Aprendre a pensar a través de models
- 3.3. Models de la ciència escolar a Primària: Model ésser viu, model matèria, model terra, model energia.

IZQUIERDO, M.; ESPINET, C.; BONIL, J.; PUJOL, RM. (2004) "Ciencia escolar y complejidad" en *Investigación en la Escuela*, 53, 21-29

PUJOL, R.M, BONIL, J. (2005). Observar i mantenir grills a l'aula per construir el model d'ésser viu. *Perspectiva Escolar*, 293, 55-59.

PUJOL, RM.; MÀRQUEZ, C.; BONIL, J. "El estudio del cuerpo humano en la etapa Primaria" en *Investigación en la escuela*, en prensa

PUJOL, R.M. MÀRQUEZ, C. (2005) "L'estudi del cos humà a l'escola infantil i primària" dins de *Perspectiva Escolar*, 292, 12-18

DD AA, (2005) "Aprentent a modelitzar la matèria" dins de *Actes del VII Simposi sobre l'ensenyament de les ciències naturals*, 108-114, Tortosa,

MÀRQUEZ, C. (2005). Treballar el cicle de l'aigua des de la perspectiva dels models explicatius. *Perspectiva Escolar*. 292, 26-34

4. UNA EDUCACIÓ CIENTÍFICA QUE AJUDI A PARLAR

La relació tan estreta entre pensament i llenguatge fa que siguin mútuament depenents, el llenguatge ajuda a construir models més elaborats i aquests ajuden a configurar un llenguatge més adequat.

Parlar entés com l'expressió de la representació interna de cada aprenent, és a dir, el seu model mental, és essencial per a la construcció i la reconstrucció del coneixement científic. Així mateix, aquesta expressió del model mental es realitza a través de diferents modes comunicatius, el lingüístic, el visual i el gestual.

Aquest bloc temàtic s'organitza de la següent manera:

- 4.1. Llenguatge quotidià i llenguatge científic
- 4.2. La conversa a la classe de ciències
- 4.3. Escriure a les classes de ciències
- 4.4. Elaborar idees a través del dibuix, maquetes i murals
- 4.5. Llegir a les classes de ciències
- 4.6. Comunicació i representació a través del joc, dramatitzacions, TIC.

SANMARTÍ, N. (1995). ¿Se debe enseñar lengua en clase de ciencias?. Aula, 43, 5-11.

JORBA, J.; GÓMEZ, I. i PRAT, A., 1998, Parlar i escriure per aprendre. Ús de la llengua en situacion d'ensenyament-aprenentatge de les àrees curriculars, Barcelona, Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad Autónoma de Barcelona.

MÁRQUEZ, C., PUJOL R.M. (2005). Una reflexió entorn de la conversa a les classes de ciències. Artículos, nº 37, 31-43.

5. UNA EDUCACIÓ CIENTÍFICA QUE AJUDI A FER

Als alumnes, normalment els agrada fer experiments i observacions directes. Malgrat això, en moltes ocasions, tenen dificultats en explicar el significat d'allò que estan fent, de trobar els aspectes més significatius, de formular les preguntes adequades, de seguir una metodologia, requisits imprescindibles per a un aprenentatge científic. Reflexionar sobre el significat escolar de les activitats associades al "fer" de la ciència, sempre en íntima relació amb el "pensar" i el "parlar", porta a prendre consciència que no són aprenentatges innats, ni simples activitats manipulatives, sinó veritables activitats intel·lectuals que poden ensenyar-se i aprendre's.

Aquest bloc temàtic s'organitza de la següent manera:

- 5.1. El treball pràctic en l'aprenentatge de les ciències
- 5.2. Observar, molt més que mirar
- 5.3. Comparar, classificar i identificar

- 5.4. Buscar resposta a les preguntes formulades. El treball experimental
- 5.5. El laboratori a l'etapa de primària. Ús de sensors
- 5.6. Les sortides a la natura. Visites als museus, indústries i tallers.

IZQUIERDO, M. et al. (1998). Quines activitats caracteritzen l'ensenyament de les ciències? *Psicopedagogia de les Ciències Fisiconaturals*. Barcelona: UOC

MÁRQUEZ, C; PUJOL, RM. (2005). Fer, parlar i pensar per aprendre ciències. *Curs d'actualització de l'ensenyament/aprenentatge de les ciències naturals*. Generalitat de Catalunya, pp 107-123. BARCELONA: EDU

6- UNA EDUCACIÓ CIENTÍFICA QUE AJUDI A REGULAR I COOPERAR

Un dels objectius de l'escola primària és que els nens i nenes vagin adquirint l'autonomia que els permeti prendre decisions pròpies a la vida. En aquest procés intervenen molts factors com la capacitat per definir, planificar i regular el propi aprenentatge. L'educació científica pot ser una eina per aprendre a aprendre, a autoregular-se i a treballar cooperativament amb la finalitat de desenvolupar l'autonomia de l'alumnat en referència als processos d'ensenyament aprenentatge i com a membre de la ciutadania.

- 6.1 L'avaluació entesa com un procés de regulació
- 6.2 La gestió de l'aula. El treball cooperatiu

PUJOL, R.M. (1996). Las actividades de evaluación en la educación del consumidor/a. *Educación y consumo*. La formación del consumidor en la escuela. Barcelona: ICE- Horsoni, 159-167.

PUJOL, R.M. (2003), *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*, Madrid, Síntesis (265-310)

TIPUS D'ACTIVITATS.

El curs s'orienta a partir d'un itinerari en el que dialoga de forma permanent el treball col·lectiu i l'individual, la teoria i la pràctica. L'estructura del curs és la d'una xarxa en la que les diferents activitats proposades constitueixen els punts d'ancoratge dels continguts que estructuraran el pla docent. Al llarg del curs l'alumnat va construint i enfortint els vincles entre els diferents elements del curs fins que al final de la docència ha dissenyat una estructura que li permet a l'hora tenir una visió panoràmica de l'assignatura, una visió de cada un dels nuclis d'interès i els vincles que s'estableixen entre els diferents nuclis.

Per afavorir aquest procés l'activitat docent s'organitza en diversitat d'espais.

1. Espais de treball col·lectiu:
 - 1.1. **Classes en gran grup**, on el docent exposa de forma raonada un tema, explica una activitat a realitzar o el alumnat fa posades en comú de l'activitat que s'està realitzant.

- 1.2. **Seminaris**, on l'alumnat en petits grups organitzats de forma cooperativa desenvolupen una temàtica acordada de forma conjunta amb el docent i amb la resta del grup classe.
- 1.3. **Pràctiques de laboratori**, on l'alumnat en petits grups organitzats de forma cooperativa desenvolupa un conjunt de pràctiques de caire científic i didàctic que són proposades pels docents.
- 1.4. **Sortides de camp**, on el grup participa en activitats d'investigació en el medi que tenen una durada de dos dies en un cas i d'un matí o una tarda en un altre cas.
- 1.5. **Tutorització dels grups**, on cada grup es reuneix amb el docent per fer el seguiment de la feina desenvolupada i orientar la direcció del treball.

2. Treball individual

- 2.1. **Informes de laboratori**, on una persona de cada grup, en torns rotatoris, elabora un informe de la pràctica de laboratori a partir d'un guió donat prèviament pel professorat.
- 2.2. **Lectures**, on l'alumnat fa un conjunt de lectures recomanades a partir de les que realitza una activitat proposada pel professorat.
- 2.3. **Preparació de l'examen**, on l'alumnat ha de preparar l'examen final de l'assignatura a partir de les diferents activitats realitzades durant el curs.
- 2.4. **Realització de l'examen**, on al final de cada quadrimestre l'alumnat ha de fer una prova individual com una de les eines d'avaluació final de l'assignatura.

Quadre resum dels tipus d'activitats

Àmbit	Hores setmanals 12/14	Hores Alumnat
Espais de treball col·lectiu		
Classes en gran grup (10/13)	1/1	12/14
Seminaris, realització treballs		5/5
Classe laboratori (11/13)	1.5/1.5	18/21
Sortida de camp	--	20
Tutorització dels grups		4.5/4.5
Espais de treball individual		
Informes de laboratori	1.5	18/21
Lectures	--	10/10
Preparació examen	--	6/6
Realització de l'examen	--	2/2
Total hores		179

Cada crèdit equival aproximadament a 27 hores de treball, amb un corrector que fa que una assignatura de 8 crèdits tingui entre 150 i 180 hores de treball.

Horaris classe matí:

1Q: dilluns de 8.30 a 10.00 i de 10.00 a 11.30
dijous de 8.30 a 9.30

2Q: dijous de 8.30 a 10.00 i de 10.00 a 11.30
dilluns de 9.30 a 10.30

Horaris classe tarda:

1Q: dilluns de 16.30 a 18.00 i de 18.00 a 19.30
divendres de 18.00 a 19.00

2Q: dilluns de 16.00 a 17.30 i de 17.30 a 19.00
divendres de 16.00 a 17.00

Assignatura anual

Sortides

1r quadrimestre:

Visita CDECT: 1 sessió de treball.

14 de desembre, matí 9-12h, tarda 16-19h

Passeig Vall d'Hebron, 64-70

Porta a la dreta del C.P Josep M. de Sagarra

Bus 17- Metro Penitents T: 93 417 6770

Coneixement del funcionament i recursos que posa a disposició dels mestres el Centre de Documentació i Educació Científica del Departament d'Ensenyament.

Campament a Breda: 4 sessions de treball

Dates:

Torn de matí: 9 i 10 de novembre

Torn de nit: 7 i 8 de novembre

Casa de Colònies Can Massagué. Breda

Treball de camp des de la metodologia de resolució de problemes. A partir d'un fenomen de partida es crea un espai de diàleg disciplinar que porta a incorporar continguts científics que ajuden a fer evolucionar els models de gestió del territori que té l'alumnat.

2n quadrimestre:

Visita Escola del Consum de Catalunya: 1 sessió de treball.

Matí dia 25 de març de 9h -12h.

Tarda dia 12 d'abril de 15h30'-18h30'

Tànger,98; 08018 Barcelona

☎ 93 55 16 556

Metro: Línia 1, parada Glòries

Autobusos: 7, 10, 56

Trambesòs: Ca l'Aranyó

Coneixement del plantejament educatiu sobre introducció dels eixos transversals a l'aula que porta a terme l'Escola del Consum de Catalunya, dependent de l'Agència Catalana del Consum de la Generalitat de Catalunya.

Avaluació del curs

L'avaluació del curs té dos dimensions, una formativa i una acreditativa.

L'avaluació formativa es desenvolupa al llarg del curs i té com a funció fonamental estimular que l'alumnat sigui conscient del seu procés d'aprenentatge i el reorienti prenent com a referència els continguts fonamentals del curs.

L'avaluació acreditativa té com a funció principal dotar al professorat d'eines per a decidir si l'alumnat ha superat l'assignatura. S'estructura a partir del lliurament dels següents treballs:

- Lectures d'articles, un dossier de lectura per a cada quadrimestre: (20 % de la nota) Es valora la coherència entre la proposta de treball i el contingut dels treballs, la integració dels continguts rellevants de l'assignatura i l'estructuració acurada dels textos produïts per l'alumnat.
- Treball 1r quadrimestre: Seguiment del procés de desenvolupament d'un animal. Disseny d'una representació per treballar les ciències a l'aula com a procés de modelització. Es valora la pertinença del treball, la integració dels continguts rellevants de l'assignatura, l'aplicació d'eines tecnològiques de forma funcional.
- Treball 2n quadrimestre: Disseny d'una Unitat didàctica Es valora la pertinença del treball, la integració de continguts significatius de l'assignatura, l'aplicabilitat de la proposta a l'aula de Primària. La suma dels dos treballs representa un 35 % de la nota.
- Examen 1r Quadrimestre: S'ha de treure com a mínim un 5.
- Examen 2n quadrimestre: S'ha de treure com a mínim un 5. La nota mitjana dels dos exàmens representa un 25 % de la nota. Es valora la pertinença de les respostes, la integració de continguts rellevants de l'assignatura i la capacitat d'argumentar les respostes.
- Seguiment de les pràctiques, elaboració d'un informe de cada pràctica, responent a les preguntes :
 - Quina és la proposta de treball ?
 - Què hem fet ?
 - Quina conclusió en trec ?

Es valora l'assistència al laboratori, l'aportació d'opinions rellevants al petit grup i al gran grup, la integració dels continguts rellevants de cada pràctica en els informes i l'estructura dels textos escrits.

Assistència obligatòria (20% de la nota)

- Participació al campament: Es requereix del curs l'assistència a la sortida, l'aportació d'opinions rellevants al petit grup i al gran grup, la integració de

continguts de l'assignatura en la proposta de treball desenvolupada.
Assistència obligatòria

Bibliografia general:

- ALBADALEJO, C i alt (1993) *La ciència a l'aula*. Barcelona. Editorial Barcanova.
- ARCA, M. I alt. (1990) *Enseñar ciencia*. Barcelona. Paidós Rosa Sensat.
- BENLLOCH, M. (1984) *Per un aprenentatge constructivista de les ciències*. Madrid. Editorial Aprendizaje Visor.
- DRIVER, R. I alt (1989) *Ideas científicas de la infancia y la adolescencia*. Madrid. Morata.
- GELI, A.M. i alt. (1992) *Reflexions sobre l'ensenyament de les ciències naturals*. Vic. Eumo.
- GIORDAN, A. i VECCHI, G. (1988) *Los orígenes del saber*. Sevilla. Diada.
- HARLEM, W. (1989) *Ensenyament i aprenentatge de les ciències*. Madrid. Morata.
- NOVAK, J.D. i GOWING, D.B. (1988) *Aprendiendo a aprender*. Barcelona. Martínez Roca.
- OSBORNE, R. i FREYBERG, P. (1991) *L'aprenentatge de les ciències*. Madrid. Narcea.
- PUJOL, R.M. (1996) *Educación y consumo. La formación del consumidor en la escuela*. Barcelona: ICE, UB. Editorial Horsori.
- PUJOL, R.M. (2003), *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*, Madrid, Síntesis.