

—
Fundació
—
Catalunya
—
La Pedrera
—

escoles
tàndem

Escola Tàndem

Institut Rovira-Forns – UAB

Projecte inicial – Febrer 2013

Índex

1. Resum executiu	3
2. La institució de referència	3
3. El projecte Tàndem	4
3.1. Descripció general	4
3.2. Objectius generals	4
3.3. Estratègia	5
3.3.1. <i>Temes</i>	5
3.3.2. <i>Activitats a classe relacionades amb la temàtica</i>	7
3.3.3. <i>Activitats amb el context social</i>	8
3.3.4. <i>Estratègia per prestigiar el centre educatiu</i>	8
3.3.5. <i>Estratègia per millorar la dinàmica general del centre</i>	8
3.4. Metodologia	9
3.4.1. <i>Programa d'aplicació del currículum</i>	9
3.4.2. <i>Programa de formació del professorat</i>	10
3.4.3. <i>Programa de projecció interna i externa del projecte</i>	10
3.4.4. <i>Activitats Tàndem</i>	11
4. Equip	12
5. Temporalització	12
6. Avaluació	13

1. Resum executiu

El projecte Tàndem té dues rodes, com el símbol que el representa. En aquest document es presenta la roda que va al darrera, perquè la que va al davant és un centre escolar -amb els seus docents, alumnes, pares, mares i tutors, i els seus veïns- i que, en redactar aquest document, encara no està definit.

Des de la roda del darrera, des de la nostra institució, la Universitat, dedicada a la recerca i a la formació, presentem una primera proposta del que podem aportar al Tàndem: assessorament i col·laboració en la creació i millora de continguts, mètodes didàctics i formes de comunicació.

Tenim la voluntat d'avançar junts en aquest projecte, nosaltres des de l'Observatori de la Difusió de la Ciència comptant amb el Departament de Didàctica de la Matemàtica i de la Ciència i l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental de la Universitat Autònoma, i la roda del davant, el centre educatiu, amb vocació i professionalitat.

2. La institució de referència

La Universitat Autònoma de Barcelona (en endavant UAB), és la institució de referència en el projecte Tàndem, pel que fa a la recerca i a la innovació científica. De forma coherent amb els seus objectius, té la missió d'aportar els continguts i la metodologia del projecte, garantint la innovació i la qualitat dels coneixements, els valors humanístics, i facilitant l'accés als recursos humans, les instal·lacions i materials que possibilitin el seu desenvolupament.

El projecte es realitza amb el suport, principalment, de tres estaments de la UAB: l'Observatori de la Difusió de la Ciència (en endavant ODC), el Departament Didàctica de les Matemàtiques i de les Ciències (en endavant DMC) i l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental (en endavant ICTA).

L'ODC, està format per un grup de 6 professors i investigadors i té com a finalitat millorar la cultura científica de la societat en general. Els seus objectius són: difondre els coneixements científics; facilitar el diàleg entre els que es dediquen a la recerca i el públic en general; i augmentar les vocacions i la qualitat dels estudis científics entre els joves. Aquests objectius es posen en pràctica a través de projectes aplicats i de recerca en els que participa l'ODC, i en els quals és bàsica la implicació, tant dels investigadors com de la comunitat, sigui a través dels centres educatius o d'institucions i centres culturals.

Aquest objectiu s'aconsegueix mitjançant tres grans línies d'actuació que es relacionen amb les competències bàsiques:

- Aprendre les ciències, les matemàtiques i la tecnologia a partir de mètodes d'indagació (basats en experiments i en anàlisis de la realitat), i a partir de temes, preguntes i problemes socialment rellevants.
- Entendre el paper de les matemàtiques en la resolució de problemes de la ciència i la tecnologia a partir de la modelització de problemes reals. Aquest fet ha d'evidenciar la necessitat d'utilitzar no només mètodes qualitius sinó també quantitius per a la comprensió del món i la resolució de problemes de la realitat.
- Avançar cap a la comprensió del món a partir de l'observació, l'anàlisi i la innovació sobre la realitat i sobre els textos científics escrits, imatges i documents audiovisuals, presents a la literatura sobre paper, a la xarxa i als mitjans de comunicació (aprendre a llegir-los, interpretar-los, crear-los i utilitzar-los) per aprendre ciències.

El projecte vol emmarcar les premisses anteriors en el treball progressiu cap a un tractament interdisciplinari de grans temes de la ciència i la tecnologia del món actual, partint de la situació real del centre educatiu i començant per activitats puntuals per anar avançant cap a un currículum que permeti integrar diferents disciplines i poder així desenvolupar un autèntic treball per competències.

La Universitat Autònoma ofereix tot el suport necessari per a l'elaboració, conjuntament amb el personal del centre educatiu, dels recursos sobre els que es desenvolupa el projecte, com: unitats didàctiques, continguts per a les exposicions, continguts i dinàmiques per a les festes, guies pels tallers i experiments, guiatge de les visites als centres de recerca, accés a materials divulgatius, diàlegs amb els científics mitjançant xarxes socials, entre d'altres.

3.3. Estratègia

3.3.1. Temes

Per tal d'apropar-se a un tractament interdisciplinari de les ciències i les matemàtiques, el més adequat és començar tractant algunes temàtiques concretes que siguin rellevants, tant des del currículum de les ciències com de les matemàtiques. En aquest sentit, proposem cinc idees bàsiques integradores, totes elles presents en el currículum de secundària i que s'enfocaran sobre temes d'interès social, i es tractaran des d'una perspectiva de joventut.

- **Matèria i estructures, des de l'univers fins al més petit.** Conèixer l'organització dels astres en l'univers, l'estructura dels minerals i dels

éssers vius, la distribució de les partícules en els àtoms, i la descoberta de les partícules subatòmiques són reptes per a la ciència que es van iniciar a les cultures més antigues. Els avenços de la ciència per respondre a “de què està fet el món i com està organitzat”, són extraordinaris, tanmateix, encara ens seguim preguntant i investigant en aquest camp. Els models que ens ajuden a trobar explicacions utilitzen el llenguatge verbal, les imatges i el llenguatge matemàtic.

- **El funcionament de món.** Al nostre voltant tot es mou, tot canvia, sorgeixen nous astres que “desapareixeran”, els planetes recorren les seves òrbites, evoluciona la vida a la Terra, combatem noves malalties, ens movem a grans distàncies i velocitats, accelerem partícules subatòmiques per descobrir les més ínfimes que podríem imaginar... i en tots aquests canvis, intervé l'energia, paraula clau per comprendre i per transformar el funcionament del món. Hem après a utilitzar l'energia per millorar la nostra qualitat de vida, però, quines en són les conseqüències?
- **Llegim sobre la realitat i llegim dels textos, cerquem a la xarxa, ens comuniquem.** Llegim sobre la realitat quan fem treball de camp, experiments als laboratoris, i esbrinem el nostre univers. Aquestes activitats ens ajuden en la recerca de respostes a les preguntes que ens fem. Llegim en els textos el coneixement científic que hem pogut acumular a través de la història i hem deixat escrit. L'accés a la literatura científica és bàsic per a l'alfabetització i la formació en el camp de les ciències, així com per al treball experimental: experimentar i llegir són competències necessàries i complementàries. Actualment els textos científics són difícils de comprendre pels que no estem especialitzats en el tema que tracten, però molts científics són bons divulgadors i ens ajuden a comprendre la ciència.
- **Mesurem per conèixer el món.** El coneixement del món implica l'observació sistemàtica i l'experimentació, activitats en les que és imprescindible la mesura, present en totes les ciències i també en les matemàtiques. Tanmateix, l'èmfasi que sovint es posa des de les matemàtiques en la mesura indirecta, que redueix la mesura a l'aplicació de fórmules sense sentit, es troba allunyat de la mesura directa (experimentació a partir de l'ús d'instruments) més pròpia de les ciències experimentals. Per una altra banda, l'ús d'unitats adequades i el tractament de nombres molt grans i molt petits, és un altre aspecte fonamental de la mesura. Aquest tema es desenvoluparà a partir d'activitats experimentals on les dades obtingudes hauran de ser tractades, organitzades i interpretades per a utilitzar-les.

- **Les lleis de la ciència i la proporcionalitat.** El model matemàtic de la proporcionalitat és un dels models elementals de funció que més aplicació té en les diferents ciències i també en altres àmbits del coneixement com la tecnologia i les ciències socials. En particular molts conceptes i lleis de les diferents ciències (com per exemple, conceptes d'igualtat de forma –mapes i escales-, de densitat i de pressió, lleis del moviment uniforme, llei de Hooke, etc.) corresponen a aplicacions d'aquest model matemàtic. El tractament numèric, geomètric, gràfic i algebàric, d'aquest model, que implica el coneixement de conceptes claus per a la ciència (magnitud, variable), és sovint diferent segons les magnituds implicades i la visió de les diferents ciències. L'objectiu de la innovació en aquest tema és fer un tractament integrat de la proporcionalitat, tant des del vessant conceptual com des de la procedimental, a partir de les seves aplicacions.

3.3.2. Activitats a classe relacionades amb la temàtica

Un dels aspectes innovadors d'aquest projecte Tàndem és el d'idear, desenvolupar i aplicar estratègies d'aprenentatge que siguin pròpies del món real. És a dir, que vagin més enllà dels models clàssics, en els quals les activitats són tancades i repetitives. Posant als alumnes i professors els reptes amb què ens trobem a la nostra vida.

Tot seguit exposem alguns exemples, segons el context en el que es duen a terme:

- **A l'aula (ordinària, biblioteca, informàtica):** diàlegs i debats, jocs de rol, jocs estratègics (escacs, altres taulers...)
- **Al laboratori:** practicar les habilitats dels investigadors (utilatge, mesures, presa de dades....) aplicat a experiments amb protocol; realitzar projectes indagatius.
- **Al camp (a la natura, zona rural o zona urbana):** sortida per treball de motivació, d'observació, de presa de dades, d'indagació, visites a museus.
- **Treball de recerca, en grup:** es tracta d'activitats basades en el mètode indagatiu i en les quals es considera essencial l'expressió i la comunicació en diferents formes com la verbal, musical, plàstica i audiovisual.

Es podran presentar en diferents formats: exposició, concurs de relats, fulletons i diaris, obra de teatre, vídeos curts, piulades a les xarxes socials, blocs, fòrums, webs....

3.3.3. Activitats amb el context social

Visites a centres culturals, professionals (tecnologia, recerca).

Festes de l'escola i esdeveniments socials.

3.3.4. Estratègia per prestigiar el centre educatiu

L'èxit del projecte implica que a cadascuna de les institucions, Universitat i centre Educatiu, es valori i es mostri internament, com un benefici i una oportunitat. També és essencial desenvolupar una estratègia per tal d'establir i difondre una imatge positiva de les relacions entre les dues institucions implicades, que comporta les següents accions:

- Coneixença mútua: per aconseguir una relació positiva entre les dues institucions del Tàndem és necessari plantejar el coneixement mutu des de l'inici, mitjançant visites i invitacions a actes propis de les dues entitats.
- Definició consensuada dels objectius del projecte.
- Elaboració del programa de treball temporalitzat, que indicarà la dinàmica de treball conjunt, entre les dues institucions.
- Contactes entre els equips de treball implicats i també amb les persones externes que puguin col·laborar (resta de professors del centre, investigadors d'altres grups a la universitats, responsables d'equipaments i de recursos...).
- Difusió interna i social del projecte, que serà inicial i en diferents etapes i en tant que sigui possible, s'associarà a activitats lúdiques del centre.

3.3.5. Estratègia per millorar la dinàmica general del centre

- Visualitzar alguns aspectes de les activitats del Tàndem, a nivell general del centre, de forma que no es restringeixen a l'espai propi del grup d'alumnes i docents que hi estan més directament implicats. Per exemple, mostrant imatges dels experiments, introduint senyalització relacionada amb aspectes tècnics i naturalistes de l'edifici i dels patis, muntant exposicions, mantenint un panell en un espai visible, introduint temes i idees en activitats generals com obres de teatre i altres espectacles, entre d'altres.
- Fer partícips a persones properes al centre, com per exemple els pares i ex-alumnes, a les activitats del projecte que poden ser festes, exposicions de treballs, invitació a participar en jocs i concursos.

3.4. Metodologia

Es descriu la proposta de metodologia de treball que s'aplicarà per a cadascun dels cursos en els quals s'implementarà el projecte.

3.4.1. Programa d'aplicació del currículum

Es dissenya una primera proposta d'aplicació del currículum de secundària centrada en les matèries de matemàtiques i de ciències experimentals i ambientals, en la que els temes són interdisciplinaris.

De forma coherent amb el currículum oficial, sobre el qual els docents desenvolupen les seves tasques, es treballa entorn a unitats didàctiques, que poden incloure diversos temes i es desenvolupen en forma d'activitats.

A cadascun dels temes es treballa la transversalitat incloent continguts i competències propis d'altres àrees del currículum com, per exemple, expressió escrita i oral, llengües estrangeres i altres.

Els temes es treballen distribuïts en diferents activitats en el període del curs escolar:

- activitats de curta durada a l'aula, al laboratori, al camp, i en altres instal·lacions del centre.
- activitats fora del centre.
- visites a instal·lacions singulars com centres de recerca, museus...
- treballs de recerca.
- organització i participació en esdeveniments culturals i lúdics.

Els mètodes d'implementació del currículum es basen en el rigor dels continguts i l'ús acurat dels instruments, alhora que fomenten la creativitat i el protagonisme dels alumnes en quant al desenvolupament i expressió de les seves idees. En la construcció dels coneixements i l'adquisició de les competències bàsiques, s'utilitzen diferents mètodes que es complementen: observació sistemàtica, experimentació i indagació.

La primera proposta de programació curricular es revisa trimestralment i en els anys consecutius, de manera que en finalitzar el projecte estigui validada i pugui ser aplicada en altres cursos.

3.4.2. Programa de formació del professorat

La finalitat del programa de formació del professorat és col·laborar estretament amb l'equip de professors del centre, facilitant-los els coneixements i les capacitats necessàries per a crear i adaptar recursos per aplicar al projecte, tant en el període en què s'estén la col·laboració com en el futur més enllà d'aquest. És per aquest fet que la formació al professorat és un element cabdal del projecte, ja que possibilitarà la sostenibilitat a llarg termini del mateix.

La responsabilitat de l'organització del programa de formació del professorat recau sobre la UAB, i també compta amb la col·laboració del professorat del centre educatiu.

Les activitats de formació es duen a terme en forma de seminaris en els que intervenen els especialistes de la UAB i els docents de diferents àrees, tant de les matèries que lideren el projecte, matemàtiques i ciències, com els de la resta d'àrees.

Els temes a tractar :

- La interdisciplinarietat matemàtiques-ciències. Les competències comunes en el nivell (el que correspongui al curs).
- La transversalitat en l'aprenentatge interdisciplinari de matemàtiques i ciències quan intervenen altres matèries del currículum de secundària.
- Els mètodes de treball en el projecte Tàndem.
- La preparació d'unitats didàctiques.
- Altres recursos integradors per al centre i altres grups socials relacionats.
- La reflexió, la crítica, el replantejament de les tasques i les propostes de millora.

3.4.3. Programa de projecció interna i externa del projecte

La projecció social del projecte li confereix valor en dos sentits: aporta els valors del projecte a la societat i recull les aportacions socials.

Projecció interna: a l'inici, durant i en finalitzar el curs, es duen a terme accions de presentació, seguiment i avaluació, dirigides al context del centre (professors, consell escolar i pares i tutors)

El projecte té presència al centre: a la pàgina web, al butlletí, als panells col·locats en les instal·lacions i també en les activitats de lleure, les festes i exposicions.

La projecció social es duu a terme en els contextos culturals als que el centre té accés, tant en el barri com en un àmbit més extens, a través d'institucions culturals.

Els productes resultants de les activitats del projecte amb qualitats artístiques o comunicatives es difonen a través de les xarxes socials adequades.

La UAB reflecteix i informa del projecte a través dels seus mitjans de difusió, com l'Autònoma Divulga i la web de l'ODC. El Departament de Didàctica de les Matemàtiques i de les Ciències dóna a conèixer el projecte entre es seus membres i els ofereix participar.

L'ICTA de la UAB participa i dóna a conèixer el projecte entre els investigadors.

La Fundació Catalunya-La Pedrera, dóna a conèixer el projecte a través de la pàgina web escolestandem.com

S'elaboren notes de premsa.

3.4.4. Activitats Tàndem

En apartats anteriors d'aquest document s'han exposat diferents activitats que integren el projecte. Pot ser les activitats "Tàndem" serien aquelles que transcendeixen el treball diari i impliquen altres grups d'alumnes i personal docent. En aquestes activitats hi ha un interès especial en implicar-hi altres investigadors de la UAB, donant una dimensió més àmplia als continguts i la metodologia, i apropant els alumnes a la recerca i als investigadors.

La participació dels investigadors de l'ICTA, que treballen en temes ambientals, aporta temes actuals i d'interès.

Un exemple d'activitat que es proposa per a grups reduïts seria:

El canvi climàtic: es reflecteix en les fagedes i els alzinars del Montseny?

Aquesta activitat comporta:

- identificació d'espècies de la vegetació del Montseny, treball sobre informació cartogràfica.
- sortida de camp, treball de recollida de dades, mesures i resultats.
- representació de dades, tractament de resultats.
- ús dels sistemes informàtics de cartografia.
- preparació d'una conferència o exposició sobre el tema.
- l'art i la ciència per interpretar i descriure el bosc, elaboració de materials de comunicació.

Durant el tercer any també està previst fer tasques per assegurar el seguiment de les pràctiques instaurades en el projecte, així com la creació de nou material o la seva millora i donar suport i formació addicional als professors. Aquesta temporalització està basada en l'objectiu que dues promocions d'alumnes cursin, com a mínim 3 cursos de l'ESO amb el projecte Tàndem; un grup començarà a 2º d'ESO i al tercer any del projecte cursarà el 4º nivell, i l'altre grup començarà a 1º ESO i fins al 3º curs treballarà el currículum d'una manera transversal segons el projecte, en aquest cas i segons la idea original de continuïtat de la praxis establerta, acabarà l'ESO amb un mateix fil conductor instaurat gràcies al projecte Tàndem.

6. Avaluació

El projecte entrarà a formar part de l'avaluació general externa del Programa Escoles Tàndem que es duu a terme per part de la Fundació. Aquest està orientat al seguiment i avaluació de l'eficàcia del programa i els seus efectes, com a font d'informació imprescindible per a assegurar la correcta presa de decisions per a la implementació futura del projecte. Amb aquesta finalitat, i amb la consciència que els fruits del treball es produiran de manera gradual, s'ha dissenyat un model d'avaluació continuada, que es desenvoluparà periòdicament, seguint els cicles escolars, de manera que es podrà seguir l'evolució de tendències amb el pas del temps.

Pel que fa a l'avaluació concreta duta a terme per part de la institució de referència i de l'institut, serà dissenyada un cop es defineixi el projecte Tàndem conjuntament amb el centre educatiu.

L'ODC de la UAB ofereix el "mural d'avaluació Participativa" un instrument que ha estat dissenyat, validat i aplicat en activitats d'aprenentatge i de divulgació molt diverses i que facilita la reflexió conjunta, per part dels que prenen part en les activitats, per prendre consciència de l'experiència viscuda i per proposar millores pel futur.

**Fundació
Catalunya
La Pedrera**

escoles_tàndem

Tàndem format per:

Institut Rovira-Forns – UAB (Universitat Autònoma de Barcelona)



UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Amb el suport de:

 Generalitat de Catalunya
**Departament
d'Ensenyament**

 Observatori de
la Difusió de la Ciència **UAB**