

**L'AUNOTEC COM A INNOVACIÓ EDUCATIVA  
A L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES A  
L'ENSENYAMENT PRIMARI**

(AUNOTEC: **AU**la de **NO**ves **TEC**nologies)

**Autor: MARIANO JAVIER PELEATO LABATA**

**Curs escolar: 2001-2002**

## ÍNDEX

	Pàg.
AGRAIMENTS .....	5
<b>CAPÍTOL 1 : FONAMENTS I PLANTEJAMENT DE LA RECERCA</b>	
1.1 INTRODUCCIÓ .....	7
1.2 DESCRIPCIÓ DELS CAPÍTOLS.....	9
1.3 PROBLEMA I OBJECTIUS DE LA INVESTIGACIÓ.....	11
1.4 MARC TEÒRIC. MARC REFERENCIAL.....	14
1.5 PLA DE TREBALL I FASES DE LA INVESTIGACIÓ.....	15
1.6 SUPORT TÈCNIC UTILITZAT A LA INVESTIGACIÓ.....	16
<b>CAPÍTOL 2: REALITAT ACTUAL DE LA UTILITZACIÓ DE LES TIC ALS CENTRES DE CATALUNYA</b>	19
2.1 EQUIPAMENT INFORMÀTIC DELS CENTRES DE PRIMÀRIA .....	19
2.1.1 Ubicació dels equipaments als centres: l'aula d'informàtica.....	19
2.1.2 Els equipaments informàtics i la seva adequació a les necessitats del centre .....	20
2.2 ANÀLISI DE LA UTILITZACIÓ QUE ES FA ALS CENTRES DE L'EQUIPAMENT INFORMÀTIC COM A RECURS DIDÀCTIC PER A L'APRENENTATGE DE LES MATEMÀTIQUES .....	21
2.2.1 L'ús de les Tecnologies de la informació i la comunicació als centres de primària.....	21
2.2.2 Utilització que es fa de les webs dels centres.....	24
2.3 PRESÈNCIA DE LES TIC ALS DOCUMENTS DE GESTIÓ DEL CENTRE PROJECTE EDUCATIU DE CENTRE (P.E.C.) I PROJECTE CURRICULAR DE CENTRE (P.C.C.) PLA ANUAL I PLANIFICACIÓ DIDÀCTICA AL CENTRE.....	25
2.3.1 El currículum .....	25
2.3.2 Projecte Educatiu de Centre .....	27
2.3.3 Projecte Curricular de Centre .....	27
2.3.4 Plans específics i el Pla Anual.....	28
2.3.5. La planificació didàctica al Centre.....	28
2.4 DEL PCC A LA UNITAT DE PROGRAMACIÓ AMB TIC: UNA PROPOSTA D'IMPLEMENTACIÓ COHERENT DE LES TIC A LES UNITATS DE PROGRAMACIÓ.....	30
2.5 DE LA IMPLEMENTACIÓ DE LES TIC A L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES AL CANVI DE L'ORGANITZACIÓ ESCOLAR .....	37
2.5.1. Marc Teòric.....	37
2.6 ASPECTES FONAMENTALS DE TOTA UNITAT DE PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA AMB IMPLEMENTACIÓ DE LES TIC .....	41
2.6.1. Aportacions de les TIC a l'educació.....	43
2.6.2. Definicions i característiques de les TIC.....	44

<b>CAPÍTOL 3: INVESTIGACIONS EDUCATIVES QUE HAN UTILITZAT LES TIC COM A RECURS DIDÀCTIC EN EL PROCÉS D'ENSENYAMENT-APRENTATGE DE CONTINGUTS CURRICULAR DE L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES</b>	53
3.1 EXPERIÈNCIES INNOVADORES EN EL CAMP DE LA GEOMETRIA A L'ENSENYAMENT PRIMARI.....	53
3.1.1 Experiències educatives de matemàtiques i informàtica .	54
3.1.2 Recerques sobre la geometria a primària .....	54
3.1.2.1 Les transformacions (isometries).....	54
3.1.2.2 Desenvolupament i potenciació d'alguns conceptes geomètrics mitjançant el llenguatge LOGO .....	55
3.1.2.3 Resolució de problemes i l'aprenentatge de conceptes geomètrics (longitud i amplitud angular) .....	57
3.1.2.4 El projecte MIRAMAR per a ensenyar matemàtiques.....	58
3.2 TAULA COMPARATIVA DELS ELEMENTS MÉS SIGNIFICATIUS DE LES INVESTIGACIONS ANALITZADES.....	59
<b>CAPÍTOL 4: ELABORACIÓ D'UNA UNITAT DE PROGRAMACIÓ QUE INCORPORI LES TIC COM A RECURS DIDÀCTIC A L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES.....</b>	60
4.1 INTRODUCCIÓ .....	61
4.2 PROPOSTA D'ORGANITZACIÓ .....	63
4.3 DESCRIPCIÓ DE L'AUNOTEC COM A SISTEMA .....	64
4.4 ÀREA CURRICULAR DE MATEMÀTIQUES ( I EIXOS TRANSVERSALS) .....	67
4.5 UNITAT DE PROGRAMACIÓ .....	68
4.5.1 Continguts de la Unitat de programació ( Les superfícies al 2n. curs del cicle superior) .....	68
4.5.2 Objectius didàctics de la Unitat de programació.....	69
4.5.3 Activitats d'ensenyament-aprenentatge de la Unitat de programació .....	70
4.6 OBJECTIUS CURRICULARS BÀSICS A PRIMÀRIA .....	70
4.6.1 Objectius generals .....	71
4.6.2 Continguts .....	71
4.6.3 Activitats d'ensenyament-aprenentatge .....	74
4.7 ACTIVITATS .....	77
4.8 PROPOSTA D'UNITAT DE PROGRAMACIÓ .....	78
<b>CAPÍTOL 5: IMPLEMENTACIÓ DE LA UNITAT DE PROGRAMACIÓ A L'AUNOTEC .....</b>	83
5.1 INTRODUCCIÓ .....	84
5.2 METODOLOGIA .....	84
5.3 PROCÉS D'ENSENYAMENT-APRENTATGE (PART PRÀCTICA) .....	86
5.4 PAUTA D'OBSERVACIÓ I ANÀLISI DELS PROCESSOS INSTRUCCIONALS DEL CEIP MIQUEL GRANELL D'AMPOSTA .....	89

5.4.1	Dimensions en el qual té lloc el procés .....	89
5.4.2	Dimensions relatives al desplegament del procés instruccional .....	95
5.4.3	Descripció i anàlisi de cadascuna de les parts, segments o activitats identificades.....	95
5.4.4	Subdimensions relatives al perquè de l'activitat. ....	95
5.4.5	Subdimensions relatives al què de l'activitat .....	95
5.4.6	Subdimensions relatives al com de l'activitat .....	96
5.4.7	Subdimensions relatives al producte de l'activitat .....	97
5.4.8	Relacions entre les diferents parts, segments o activitats identificades .....	98
5.4.9	Interpretació i valoració del procés instruccional .....	99
5.5	<b>PAUTA D'OBSERVACIÓ I ANÀLISI DELS PROCESSOS INSTRUCCIONALS DEL CEIP PRÀCTIQUES NÚM. 2 DE BARCELONA</b> .....	100
5.5.1	Dimensions en el qual té lloc el procés.....	100
5.5.2	Dimensions relatives al desplegament del procés instruccional .....	104
5.5.3	Descripció i anàlisi de cadascuna de les parts, segments o activitats identificades.....	105
5.5.4	Subdimensions relatives al perquè de l'activitat .....	105
5.5.5	Subdimensions relatives al què de l'activitat.....	105
5.5.6	Subdimensions relatives al com de l'activitat .....	105
5.5.7	Subdimensions relatives al producte de l'activitat .....	105
5.5.8	Relacions entre les diferents parts, segments o activitats identificades .....	105
5.5.9	Interpretació i valoració del procés instruccional .....	105
 <b>CAPÍTOL 6: CONCLUSIONS FINALS I POSSIBLES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ FUTURES</b> .....		
	<b>FUTURES</b> .....	109
	<b>CONCLUSIONS FINALS</b> .....	110
	<b>POSSIBLES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ FUTURA</b> .....	122
 <b>BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA</b> .....		
	<b>BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA</b> .....	124
 <b>ANNEX 1. EXERCICIS PREVIS</b> .....		
	<b>ANNEX 1. EXERCICIS PREVIS</b> .....	130
 <b>ANNEX 2. ACTIVITATS. UNITATS DIDÀCTIQUES DE LES ACTIVITATS</b> .....		
	<b>ANNEX 2. ACTIVITATS. UNITATS DIDÀCTIQUES DE LES ACTIVITATS</b> .....	134
 <b>ANNEX 3. AVALUACIÓ FINAL</b> .....		
	<b>ANNEX 3. AVALUACIÓ FINAL</b> .....	194
 <b>ANNEX 4. DOSSIER DE RESPOSTES</b> .....		
	<b>ANNEX 4. DOSSIER DE RESPOSTES</b> .....	198
 <b>ANNEX 5. PLANTILLA PER A LA DESCRIPCIÓ, CATALOGACIÓ I AVALUACIÓ DEL PROGRAMA PER A TIC</b> .....		
	<b>ANNEX 5. PLANTILLA PER A LA DESCRIPCIÓ, CATALOGACIÓ I AVALUACIÓ DEL PROGRAMA PER A TIC</b> .....	204
 <b>ANNEX 6. SUGGERIMENTS EN LA UTILITZACIÓ DE PROGRAMES INFORMÀTICS EN L'EDUCACIÓ</b> .....		
	<b>ANNEX 6. SUGGERIMENTS EN LA UTILITZACIÓ DE PROGRAMES INFORMÀTICS EN L'EDUCACIÓ</b> .....	207
 <b>ANNEX 7. DESCRIPCIÓ DE LA WEB ELABORADA</b> .....		
	<b>ANNEX 7. DESCRIPCIÓ DE LA WEB ELABORADA</b> .....	209

## AGRAIMENTS

Aquest treball d'investigació no ha estat el resultat d'una labor en solitari, sinó que ha estat el fruit de la col·laboració i l'ànim de moltes persones. A totes elles els vull agrair, des d'aquestes línies, el seu imprescindible ajut.

En especial vull donar les gràcies a tres persones, ja que sense la seva gran professionalitat i dedicació no hauria estat possible la realització d'aquest treball. Elles són el Dr. Jordi Servat Susagne, professor de la Universitat de Barcelona, al qual li vull agrair l'haver-me guiat, orientat i assessorat durant el decurs d'aquesta investigació, a la professora Maria Guiu Mir, Directora del CEIP de Pràctiques 2 de Barcelona, per haver-me ofert, des del primer moment, el Centre que dirigeix per poder realitzar aquesta experiència d'innovació pedagògica, i al professor José M<sup>a</sup> Peleato (el meu pare) per haver-me ajudat en tot moment.

També li agraeixo als professor Francisco González, del CEIP Pràctiques 2, de Barcelona i al professor José Luís Cabello, del CEIP Miquel Granell, d'Amposta, el haver experimentat amb els alumnes de 6è. de primària d'aquests Centres aquesta web educativa i haver-me donat la seva opinió professional. Al professor Roger Rey per haver-me deixat utilitzar el seu servidor per a accedir als materials: Geoclic, Aniclic i Full Geomètric, i al Sr. Josep Puig, del Departament d'Ensenyament pel seu suport i dedicació.

Només esperar que tots aquells/es que llegeixen aquest treball trobin en ell una guia útil de com poder implementar les TIC a l'àrea curricular de matemàtiques ( i a la resta d'àrees) de l'ensenyament primari. Us animo a fer aquesta implementació en els vostres centres i us ofereixo aquesta web (<http://www.xtec.es/~mpeleato>) com a primer pas per portar a terme aquest important repte que no és altre que la implementació de les TIC al procés instructiu dels alumnes.

## **CAPÍTOL 1 : FONAMENTS I PLANTEJAMENT DE LA RECERCA**

**1.1 INTRODUCCIÓ**

**1.2 DESCRIPCIÓ DELS CAPÍTOLS**

**1.3 PROBLEMA I OBJECTIUS DE LA INVESTIGACIÓ**

**1.4 MARC TEÒRIC. MARC CURRICULAR**

**1.5 PLA DE TREBALL I FASES DE LA INVESTIGACIÓ**

**1.6 SUPORT TÈCNIC UTILITZAT A LA INVESTIGACIÓ**

## 1.1 INTRODUCCIÓ

Avui en dia, podem afirmar que estem vivint a l'era de la tecnologia i a la societat de la informació i la comunicació i l'Escola, com a formadora, juntament amb d'altres institucions, d'una part d'aquesta societat no es pot quedar al marge.

Nombrosos autors ens indiquen l'existència de la "societat de la informació". Aquesta nova societat fruit d'un conjunt de transformacions econòmiques i socials faran canviar la base material de la nostra societat ho podem veure en **Bangemann**, (1994) o **Castells**, (1997)

La característica fonamental d'aquesta societat de la informació és, sense cap mena de dubte "*la introducció generalitzada de les noves tecnologies de la informació i la comunicació en tots els àmbits de les nostres vides*" **Adell, J.**(1998)

És per això que pensem, com indica, **Yabar**, que "*l'escola no pot viure d'esquena a aquesta realitat i per tant, les eines informàtiques han de tenir el seu lloc dintre del procés educatiu*" **Yabar, J.M.** (1991)

Els països desenvolupats estan fent un gran esforç econòmic per tal de dotar de mitjans informàtics als Centres d'Educació Primària i Secundària Obligatòria i podem afirmar que la presència dels ordinadors als Centres segueix una línia creixent en els últims anys.

D'acord amb el ritme tecnològic i científic en que vivim ningú no pot preveure que hauran de saber els ciutadans dintre de deu anys però el que si podem preveure és que van a haver de seguir estudiant després de l'ensenyament obligatori ja que vivim en la "*societat de l'aprenentatge continu*", **Pozo, J.I.** (2000)

El que si pot fer el sistema educatiu obligatori és formar als futurs ciutadans perquè siguin més flexibles, eficaces i autònoms, dotant-los de *capacitats* d'aprenentatge.

El currículum de ciències és una de les vies a través de les quals els alumnes poden *aprendre a aprendre*, **Pozo, J.I** , (2000) adquirir estratègies i capacitats que els permeti reconstruir els coneixements que reben **Pérez Cabaní**, (1997); **Pozo, Postigo** i **Gómez Crespo**, (1995); nosaltres en la línia d'aquests autors defensem que el currículum de matemàtiques també pot esdevenir, al igual que el de ciències, una de les vies que ens permetin formar als alumnes per aquesta societat de "l'aprenentatge continu" i que identifiquem amb el que **Castell, M.**, anomena la *societat de la informació*.

A Catalunya, per dotar de maquinari informàtic als Centres i de programari educatiu, es va crear el Programa d'Informàtica Educativa (PIE) i el de Mitjans Audiovisuais. Durant el període 1998-2001, mitjançant el projecte ARGO s'està ampliant aquesta dotació que suposa una millora substancial del maquinari dels centres docents. Una vegada s'ha aconseguit aquesta millora "*cal ara donar un impuls decidit a la incorporació de les tecnologies de la informació (T.I.) a totes les activitats ordinàries dels centres d'ensenyament*" (Programa **EDUCACIÓ 2000-2004** , del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, p. 29)

En un primer moment, podria semblar que amb aquesta millora de la dotació informàtica als Centres docents, el seu ús pedagògic seria automàtic i el professorat començaria a utilitzar aquestes eines a les diferents àrees curriculars.

La realitat però sembla ser una altra. El **1er. Informe Astrolabi** (juny 2000) indica que:

*“cal aprofundir en l'ús de la tecnologia com a eina pedagògica .*

*“ el nombre d'àrees i de docents que utilitzen de forma habitual la informàtica ha de seguir una línia d'augment tant a nivell d'experiències pilot com d'un ús normalitzat” .*

*“ les activitats que es fan actualment utilitzant la informàtica representen encara un petit percentatge en relació a la resta d'activitats més normalitzades...Cal continuar aprofundir en aquest camí...(p. 36)*

Aquesta situació, no sembla circumstancial, sinó que pot ser comú a d'altres països.

**Balacheff** i **Kaput** afirmen que encara que semblava, en un principi, que l'ús de les computadores que facilitessin l'aprenentatge per si mateixes, seria una realitat en l'educació per aquesta època, la utilització del computador és una part relativament petita de la pràctica del só de la classe **Balacheff** i **Kaput**, (1996)

Per posar un exemple, a Colòmbia on els centres urbans disposen de computadores, la majoria d'ells estan poc utilitzats, i no sembla evident la funció que poden tenir en l'ensenyament o el aprenentatge, i encara menys les avantatges o beneficis que l'accés a la xarxa pugui proporcionar. Són contats els mestres que fan ús de la tecnologia com ajuda educativa. **Andrade, L.**,(1998)

Així doncs, si bé la presència de les Noves Tecnologies a l'ensenyament no universitari és un fet des de fa uns quants anys, la manera com han incidit en l'ensenyament i l'ús educatiu que d'elles se'n fa, sembla que dista del ser el desitjat.

Sens dubte hi ha hagut un canvi en la utilització dels ordinadors a les escoles. En un primer moment podem distingir un ús instructiu consistent en aprendre el funcionament de l'ordinador: *“la introducció d'ordinadors a l'escola s'ha desenvolupat lligada a un aprenentatge del funcionament de l'ordinador”* **Bartolomé, R.A.** (1995), i ara podem dir que hi ha un ús més didàctic dels ordinadors. Són utilitzats per aprendre diferents continguts curriculars. Com diu **Bartolomé, R.A** (1995) *“existeix una percepció global de l'ús dels ordinadors: són instruments”*. ... *“La comunicació és el paper dels ordinadors avui”*

Si ens fixem en l'ús que els Centres fan de les T.I. en el moment actual, podem dir que encara coexisteixen dos enfocament tal i com indica **Quintana, J.** (1996):

- *l'instruccionista: que s'ha anat revalorant gràcies al maquillatge dels colors, de les imatges en moviment i dels sons del programari que han possibilitat els entorns multimèdia, i*
- *el mediacional-constructiu: que s'ha anat consolidant gràcies a la creació d'entorns d'aprenentatge significatius i contextualitzats.*

L'objectiu dels Centres d'Educació Obligatoria hauria de ser el de la integració de la tecnologia de la informació entesa com *“l'ús quotidià i normalitzat dels recursos informàtics, en el més ampli ventall d'àrees curriculars, amb un equilibri racional entre instrument per a l'ensenyament, instrument per a l'aprenentatge i instrument d'aprenentatge”* **Quintana** i **Ruiz** (1995)

Referent a l'interès personal sobre aquesta recerca, tot parteix des de l'any 1984 amb l'arribada dels primer ordenadors als Centres d'Ensenyament Primari (en aquella data Col·legi d'EGB). Des d'aquell moment vaig dedicar el temps de formació a l'aprenentatge i ús d'aquesta nova eina professional que a banda de la primera curiositat que va despertar en el Claustre de Mestres van quedar en una aula per no saber ben bé que fer amb ells.



Posteriorment, una vegada formats uns quants Mestres del Centre, vam utilitzar-los per a fer una primera alfabetització informàtica que si bé ara seria irrisòria, en el seu moment va ser de gran utilitat.

A mida que augmentaven el nombre de maquinari i la diversitat de software la utilització dels ordinadors anava en augment.

Posteriorment, com a Coordinador d'Informàtica, del Centre vaig començar a treballar, a l'hora d'informàtica, continguts curriculars de diferents àrees, entre les quals destaca les Matemàtiques. Cert és que la seva inserció curricular consistia en la utilització del programa educatiu Clic i els seus exercicis de matemàtiques, però considero que aquesta va ser una primera i necessària aproximació a la implementació curricular de les TIC.

La organització docent, consistia en que el Coordinador d'Informàtica era el responsable de l'aula i a la vegada el que impartia les classes a l'Aula d'Informàtica, això encara avui dia continua sent així. En alguns casos a més del professor "d'informàtica" estava el tutor/a del grup classe, però això només passava en contades ocasions.

Organitzat el Centre d'aquesta manera, amb un responsable de donar les classes a l'aula d'informàtica, fa que a la pràctica la implementació curricular de les TIC és pràcticament inexistente a la majoria dels Centres de Primària.

De continuar per aquest camí ( un professor d'informàtica que doni les classes a l'aula d'informàtica ) i tenint en compte la meua dedicació a l'ensenyament, de més de quinze anys a l'ensenyament primari i de vuit anys com a Coordinador d'Informàtica, podem dir que el futur no serà millor que el present en quant a la implementació curricular de les TIC.

Aquesta investigació té la finalitat de trobar aquells indicadors que ens permetin al professorat implementar les TIC a l'àrea curricular de les Matemàtiques.

L'elecció d'aquesta àrea curricular respon a la meua especialització com a Mestre per una banda i al fet que segons l'informe Astrolabi aquesta àrea és la més que més s'utilitza a l'aula d'informàtica pels mestres de primària.

## 1.2 DESCRIPCIÓ DELS CAPÍTOLS

En el present capítol indicarem el problema i objectius de la investigació, farem la descripció del marc teòric i referencial, dissenyarem el pla de treball i les fases de la investigació i per últim indicarem el tipus de suport tècnic utilitzat a la present investigació.

Al Capítol 2 donem una visió general sobre tots aquells elements que entenem juguen un paper molt important a l'hora de comprendre l'ús que s'està fent de les T.I.C. als Centres d'Ensenyament Primari.

És evident que el mitjà condiciona el missatge, o sia, que segons disposem d'un maquinari determinat o un altre, d'unes infraestructures o unes altres, i d'un software educatiu determinat o un altre les aplicacions educatives que es faran podran anar en una direcció o una altra, i tots aquests condicionants sense oblidar el professorat : *"l'ús amb èxit de la informàtica depèn més*

*que de qualsevol altre factor, de les destreses i de la sensibilitat del professorat i de la relació entre aquest i l'alumnat” Quintana i Vivancos (1992)*

Es fa una anàlisi de com s'està utilitzant aquest hardware i el corresponent software, i per acabar, es fa una revisió dels documents de gestió del Centre que marquen la línia pedagògica i defineixen l'acció educativa de tot Centre educatiu.

Aquestes descripcions i anàlisi de la realitat actual la farem tenint com a base els tres Informes del Projecte Astrolabi.

Aquest projecte ha estat iniciat per la Fundació Jaume Bofill i la Universitat Oberta de Catalunya per mitjà de l'Edu Lab . El seu objectiu és realitzar una reflexió sobre l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) a l'educació no universitària.

Al Capítol 3 es descriuen tres experiències realitzades en el camp de la recerca de la Didàctica de les Matemàtiques que han tingut un objectiu comú: “la millora de l'ensenyament de les Matemàtiques.

Aquestes investigacions que s'han fet en aquest camp ens han ajudat en l'estudi que ens preocupa, que no és altre que la implementació a les Unitats de programació o Unitats Didàctiques (U.D.) de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) a l'àrea de Matemàtiques.

Totes tenen en comú que han estat realitzades a partir dels anys 90 i que han utilitzat l'ordinador com a mitjà didàctic en el procés d'instrucció a l'ensenyament de les matemàtiques a l'Educació Primària.

De cadascun dels treballs analitzat s'ha realitzat una anàlisi de contingut per tal de poder trobar aquelles característiques que s'han privilegiat i han donat uns resultats satisfactoris i que es repeteixen en totes o la majoria de les investigacions i d'aquesta manera poder fonamentar l'elecció dels “indicadors” que ha de tenir una Unitat de Programació que permeti i faciliti la implementació de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació a l'àrea de Matemàtiques.

No es tracta de fer una exposició del treball de cada autor de forma minuciosa, sinó de centrar-nos en els continguts que poden donar llum a la nostra investigació. I, des d'aquesta perspectiva, el més significatiu és la metodologia que utilitza en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

De cadascuna de les propostes innovadores que presentem s'han descrit, quan així ho indicava la investigació, el curs o cicle d'aplicació, la dinàmica de la classe, el paper del professor, el paper de l'alumne, les interaccions entre professor-alumne i alumne-alumne, els recursos emprats i els resultats obtinguts.

Al Capítol 4 s'especifiquen cadascun dels apartats que ha de tenir, segons el nostre criteri, tota unitats de programació que incorpori les TIC com a recurs didàctic a les àrees curriculars.

Per això partirem de la descripció de l'ecosistema AUNOTEC com un sistema obert en el qual es produeix el procés d'ensenyament-aprenentatge i, en el qual es produeixen relacions entre el docent, el discent i les TIC.

En el disseny d'aquesta “pauta” d'unitat de programació hauran de figurar els objectius, els continguts ( continguts de fets i conceptes, continguts de procediments i continguts d'actituds,

valors i normes), metodologia, organització de les activitats, rol dels agents implicats en la realització de les activitats amb TIC, els recursos a utilitzar, l'avaluació que es durà a terme i per últim un apartat d'observacions on el professor/a anotarà tots aquells fets que cregui remarcables i no tinguin cabuda en les apartats anteriors.

Al Capítol 5 es descriu l'aplicació pràctica d'aquesta pauta de programació a l'AUNOTEC de dos Centres d'educació primària, el CEIP Miquel Granell, d'Amposta, i el CEIP Practiques 2, de Barcelona. Es fa la descripció d'aquests Centres participants posant l'èmfasi en les dimensions relatives al context i al desplegament del procés instruccional. Per a concloure aquest capítol indica algunes conclusions, parcials, sobre com s'ha desenvolupat tot el procés instructiu.

I al Capítol 6 s'exposen les conclusions finals i les possibles vies d'investigació futures.

### 1.3 PROBLEMA I OBJECTIUS DE LA INVESTIGACIÓ

Des de la dècada dels 80 fins als nostres dies hi ha hagut un gran nombre d'investigacions que han tingut com a objectiu principal el demostrar els "avantatges" o "beneficis" educatius que suposa la utilització de l'ordinador en el procés d'ensenyament-aprenentatge de les diferents àrees curriculars en general i de la matemàtica en particular. La majoria d'aquests treballs, com indica **Martí, E.** (1992) han emprat un disseny basat en la comparació d'un grup experimental amb un grup control (el primer ha realitzat l'experiència amb l'ordinador i el segon no), i també ens trobem amb treballs d'investigació que han utilitzat un disseny consistent en passar un pre-test (avaluar els alumnes abans de realitzar l'ensenyament amb ordinadors) i contrastar els resultats amb un post-test (avaluar els subjectes després d'haver utilitzat l'ordinador) i d'aquesta manera poder treure unes conclusions sobre la idoneïtat o no de la utilització de l'ordinador en el procés d'aprenentatge.

La majoria de les conclusions a les quals s'arriba a través d'aquests treballs d'innovació educativa són favorables a la utilització dels ordinadors a l'ensenyament pels efectes positius que comporta pels alumnes.

Però, és suficient tenir una bona dotació d'ordinadors als Centres perquè el professorat en faci un ús pedagògic dels mateixos? Amb això n'hi ha prou perquè el professorat expliciti a les programacions de les diferents àrees curriculars l'ús que farà d'aquest mitjà? Com, quan i per què l'utilitza?

**Laborda, X** (1991) ja indicava que s'havia dotat als centres del maquinari necessari, però que "no hi ha models d'ús curricular".

Sembla ser, que de mica en mica, la concepció artefactual, **De Pablos**, (1994), citat per **Quintana** (1995), instruccionalista, programàtica i associacionista, consistent en la utilització de mitjans tecnològics per potenciar la transmissió d'informació i la instrucció va donant pas a una altra més formativa, oberta, creativa i constructiva centrada en l'aprenentatge **Quintana** i **Vivancos** (1992, entre altres)

Que l'ordinador ha de ser present en el procés educatiu dels infants a les diferents àrees curriculars està plenament justificat, tal i com indica **Contreras** "l'ús de l'ordinador a l'educació

*queda motivat per les seves possibilitats com a recurs didàctic en l'ensenyament i l'aprenentatge de les àrees curriculars, particularment de les Matemàtiques". Contreras, (1993)*

Per altra banda podem afirmar que avui en dia tots els alumnes dels Centres que disposen de dotació informàtica suficient estan rebent un ensinistrament adequat en el coneixement dels ordinadors, el que podem anomenar "alfabetització informàtica" :

*"Majoritàriament els alumnes d'educació primària... utilitzen l'aula d'informàtica per a aprendre a fer funcionar el maquinari" (3er. Informe Astrolabi, juliol 2001) però ara "cal aprofundir en l'ús de la tecnologia com a eina pedagògica (1er. Informe Astrolabi, p. 29)*

Algunes investigacions, com a qüestions obertes i futures línies d'investigació, indiquen que:

- *" Creiem important aprofundir en els aspectes pedagògics que envolten l'ús de materials multimèdia per a la visualització dinàmica i la modelització de les transformacions geomètriques en l'etapa de primària " Quintana, J. (TD, p. 327) .*
- *"considerem necessari el disseny d'investigacions que es proposin la integració controlada de les situacions didàctiques basades en Logo, o en altres logicals, en els currículums de Matemàtiques, fent propostes racionals de desenvolupament dels mateixos , Godino i Contreras (1992), citats per Contreras, (TD 1993, p. 229)*
- *"s'ha de potenciar contextos en els quals es pugui fer efectiva la integració de les T.I. entesa com "l'ús quotidià i normalitzat dels recursos informàtics, en el més ampli ventall d'àrees curriculars, amb un equilibri racional entre instrument per a l'ensenyament, instrument per a l'aprenentatge i instrument d'aprenentatge" .Quintana i Ruiz, (1995)*
- *els ordinadors han fet la seva presència física a l'escola, però encara hi ha molts professionals que no saben què fer amb ells. "Encara hi ha molts professionals que no saben què fer amb els ordinadors" Gors (2000)*
- *"l'existència d'un important discurs sobre la presència i utilitat de la informàtica en la societat actual i sobre les seves aportacions a l'educació, contrasta granment amb la insignificant presència en el sistema educatiu i, sobretot, en la seva integració curricular i en les relacions informàtica-alumne." Sancho (1994; 1996) citat per Cabero J., Salinas, J., Duarte, A.M., Domingo, J (2000)*
- *"creiem que caldria potenciar que els usos de la tecnologia que es fessin a les altres àrees superessin amb escreix els que es dediquen exclusivament a l'aprenentatge de la informàtica" (3r. Informe Astrolabi, juliol 2001)*
- *la Comunitat Europea, conscient de la importància d'incorporar les T.I. a l'ensenyament obligatori, afirma: " la necessitat d'utilitzar les noves tecnologies durant l'educació obligatòria a temps complet i la formació inicial, tant en els continguts dels plans d'estudi com en els enfocaments i metodologies d'aprenentatge" Ruiz Tarragó, F. (1990)*
- *"s'ha de difondre molt més Internet als centres públics. No n'hi ha prou amb la connexió, s'ha d'integrar en l'ensenyament...". L'ensenyament mitjançant les TIC "és la única fórmula possible per a aprendre a aprendre durant tota la vida i per a estendre ràpidament l'educació i la formació al conjunt del planeta". Igualment, en parlar de la seva formació, posa l'accent en que li agradaria haver tingut una major formació matemàtica, perquè "aquest és el llenguatge de la ciència". Castells, M (2001)*

Així doncs, la importància de la nostra recerca per tal d'aconseguir un ús pedagògic dels materials informàtics i la seva implementació en les unitats de programació, per part del professorat, a través d'uns indicadors que serveixen de guia per aconseguir aquesta implementació està plenament fonamentada.

Partint d'aquests antecedents centrarem el tema de la nostra investigació sobre els indicadors que ha de tenir una Unitat de programació per tal que el professorat pugui introduir les T.I.C. (Tecnologies de la Informació i la Comunicació) a un àrea curricular essencial com són les Matemàtiques.

Som conscient que no hem de caure en un ingenu reduccionisme, consistent en pensar que les TIC són només un recurs més de què disposem els docents. Ben al contrari, entenem que les TIC estan canviant el món pel qual eduquem als nostres alumnes i, això ens ha de portar a redefinir la nostra tasca com a educadors.

Els problemes de la nostra recerca quedarien definits com segueix:

- Quins indicadors cal considerar per a valorar una “Unitat de Programació” que utilitzi les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) al Cicle Superior de Primària en l'Àrea de Matemàtiques, en una Aula de Noves Tecnologies (AUNOTEC).
1. Objectius
    - Descriure i justificar cadascun dels elements que ha de tenir tota Unitat de Programació que es porti a terme a l'AUNOTEC.
    - Enumerar les característiques que s'han fet servir a les experiències educatives anteriors en TIC a partir d'elements que han estat positius a l'àrea de matemàtiques.
    - Analitzar els resultats de les recerques fetes en l'àmbit de les matemàtiques i la TIC.
      - Quins progressos cognitius es poden observar en una Unitat de Programació concreta dissenyada segons els indicadors establerts per treballar en una AUNOTEC ?
  2. Objectius
    - Descriure els indicadors que s'han de donar per treballar en una AUNOTEC.
    - Dissenyar i implementar un sistema instructiu, basat en la interactivitat i el treball cooperatiu, de la superfície: Àrea, en el segon curs del cicle superior de primària, dut a terme a l'AUNOTEC.
    - Fer l'estudi i avaluació de les interaccions que han tingut lloc en el procés instructiu entre els diferents membres participants i els seus possibles efectes en l'aprenentatge.
    - Enumerar alguns processos cognitius observables en els participants en un procés educatiu on s'han implementat les TIC en una Unitat de Programació concreta per treballar en l'AUNOTEC.
      - Quins progressos cognitius es poden observar en una Unitat de Programació concreta dissenyada per treballar de forma conjunta per diferents centres per mitjà d'una web en una AUNOTEC. ?
  3. Objectius
    - Descriure els indicadors que s'han de donar per treballar en una AUNOTEC a través d'una web per diferents centres.
    - Dissenyar i implementar un sistema instructiu, basat en la interactivitat i el treball cooperatiu, de la superfície: Àrea, en el segon curs del cicle superior de primària, dut a terme per diferents Centres a través de la web el Centre.

- Fer l'estudi i avaluació de les interaccions que han tingut lloc en el procés instructiu entre els diferents membres participants i els seus possibles efectes en l'aprenentatge.
- Enumerar els processos cognitius observables en una Unitat de Programació concreta per treballar per mitjà d'una web en l'AUNOTEC de diferents centres.

L'objectiu general de la investigació seria aconseguir que els professors puguem comprendre millor no només com els alumnes construeixen el coneixement matemàtic, sinó comprendre com els professors a través de la implementació de les TIC a l'àrea de matemàtiques podem influir sobre el procés de construcció, facilitar-lo i encaminar-lo vers l'aprenentatge de continguts concrets matemàtics.

Coincidim amb **Coll, C.** (2000) quan afirma que potser ha arribat l'hora en com la dinàmica interna de construcció de coneixement es pot veure afectada per l'actuació conscient, sistemàtica i planificada dels mestres, d'incidir sobre ella i orientar-la vers una direcció determinada.

Una vegada que tinguem la Unitat de Programació amb la implementació de les TIC necessitarem portar-la a la pràctica a l'AUNOTEC per tal de poder observar l'activitat de l'alumne i del professor en el procés d'ensenyament-aprenentatge i les interaccions que es porten a terme entre les TIC, els alumnes i el professor, tant a nivell presencial com via telemàtica ( correu electrònic, debat, xat, fòrum o altres)

Tanmateix prestarem especial atenció a les formes d'organització de l'activitat conjunta i a les manifestacions del treball cooperatiu dels alumnes i a la col·laboració professional dels mestres.

Un altre indicador que ens pot aportar dades importants és "el moment" en el qual tenen lloc aquestes interaccions. Així interaccions semblant poden tenir diferent significació si es produeixen en el plantejament de l'activitat, durant el desenvolupament de la mateixa o en el moment de l'avaluació de l'activitat.

I per últim analitzarem aquests interaccions en relació al contingut matemàtic treballat, de la seva naturalesa, de la seva estructura i de les seves característiques, en l'activitat i la mediació de les TIC.

## 1.1 MARC TEÒRIC

### MARC REFERENCIAL

Si bé, ja hem indicat que som conscients que les TIC estan produint canvis a la societat, encara que alguns no se'n adonin, nosaltres analitzarem aquests canvis, des de la parcel·la d'estudi que ens ocupa, i que no és altre que la seva incidència a l'educació Primària i a l'àrea de Matemàtiques.

Per tal de poder comprendre i valorar aquest impacte de les TIC a l'ensenyament primari partirem de l'anàlisi del context educatiu actual tenint en compte dos aspectes: el marc curricular actual i l'ús de les TIC que avui en dia es fa als Centres de Primària.

Dins del currículum d'Educació Primària trobem que una de les capacitats a assolir en finalitzar aquesta etapa educativa és " aplicar, individualment i en equip, metodologies de treball intel·lectual, incloent-hi la utilització dels recursos de la tecnologia de la informació, que estimulen l'aprenentatge i la creativitat i permeten reduir tasques rutinàries". Així mateix, utilitzar els recursos tecnològics per representar procediments, fer gràfics, simulacions i resoldre problemes són alguns dels aspectes curriculars fets amb TIC.

Referent a la descripció i anàlisi de l'ús de les TIC als Centres de Primària partirem fonamentalment del Projecte Astrolabi ja que és el més recent a Catalunya, i de les aportacions de publicacions recents en aquest camp.

Per la determinació dels indicadors tindrem en compte l'aspecte jeràrquic del documents oficials dels Centres de Primària, les aportacions de les TIC a l'ensenyament en general i les investigacions en recerca educativa sobre la utilització de les TIC i l'àrea curricular de matemàtiques a l'ensenyament Primari..

Partirem de les conclusions del projecte Astrolabi i de l'estudi de la documentació que fa referència a estudis afins a la utilització de les TIC a l'àrea de matemàtiques.

Per al disseny de la Unitat de Programació partirem de la concepció constructivista del procés d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques.

D'acord amb la concepció constructivista de l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques definirem cadascun dels indicador que ha de tenir una Unitat de Programació així com de les premisses que aquesta teoria fonamenta el procés didàctic de les matemàtiques.

## 1.2 PLA DE TREBALL I FASES DE LA INVESTIGACIÓ

Tenint en compte els objectius, els problemes i les tècniques que hem d'utilitzar, quedaria com segueix:

OBJECTIUS	METODOLOGIA	TÈCNiques UTILITZADES
<u>1. Objectius</u>	Anàlisi de les recerques fetes en matemàtiques i TIC  Anàlisi de les Unitats de Programació de l'àrea de Matemàtiques al Cicle Superior i altres documents.	Anàlisi bibliomètric.  Anàlisi de contingut.
<u>2. Objectiu</u>	Descripció del procés instruccional:  Dimensions relatives al context en el qual té lloc el procés  Dimensions relatives al desplegament del procés instruccional.	Pauta d'observació sistemàtica.  Anàlisi de casos.  Anàlisi interpretatiu.  Anàlisi de concepcions.  Anàlisi d'indicadors.  Anàlisi dels processos cognitius.
<u>3. Objectius</u>	Descripció del procés instruccional.  Dimensions relatives al context en el qual té lloc el procés instruccional.	Registre d'observació sistemàtica.  Entrevista a discents i docents.

## TEMPORITZACIÓ: FASES DE LA INVESTIGACIÓ

### 1ª Fase

- Anàlisi de documents de recerques:
  - . Els informes del projecte Astrolabi.
  - . Recerques fetes en l'àmbit de les TIC i les matemàtiques.

### 2na. Fase

- Descripció i enumeració dels indicadors que s'han de donar per treballar en l'AUNOTEC del Centre.

### 3ª Fase

- Experimentació: Estudi de casos.

### 4ª Fase

- Anàlisi i avaluació dels progressos cognitius.

### Calendari previst

#### 1ª i 2na. Fase

- Durant el primer i segons trimestre del curs 2001-2002.

#### 3ª Fase i 4ª Fase

- Tercer trimestre del curs 2001-2002

## 1.6 SUPORT TÈCNIC UTILITZAT A LA INVESTIGACIÓ

La investigació present s'ha dut a terme al CEIP de Pràctiques 2 de Barcelona, i al CEI Miquel Granell, d'Amposta. El CEIP de Pràctiques 2 de Barcelona és un dels Centres de Catalunya que forma part del *Projecte Sun Ray 1*, disposa d'una aula nova d'informàtica formada per un servidor Sun Enterprise 220R per a 15 clients. L'arquitectura de les estacions és Hot Desk que permet que les sessions dels clients es mantenen en el servidor i són immediatament accessibles des de pràcticament qualsevol dispositiu, en qualsevol lloc i moment. La unitat de sobretaula disposa d'un lector de targetes intel·ligent incorporat que permet l'autenticació de l'usuari i des de qualsevol lloc.

Aquesta xarxa es connecta a l'exterior a través d'una segona interfície present al servidor, que enllaça amb la resta de subxarxes presents al centre i, per tant, actuarà com a gateway entre elles proporcionant accés a Internet a tots els clients. També disposa d'una impressora en xarxa accessible des de tots els dispositius. El programari disponible per a clients Sun Ray 1 estarà present al servidor. Hi ha una suite informàtica i un conjunt d'eines per a utilitzar els servidors d'Internet: correu, navegador, news...

Al servidor s'hi afegirà un servei de proxy que s'encarregarà de crear un cache de pàgines web per agilitar la visualització d'aquestes.

El software que incorporen és:

- . Sun Ray Enterprise Server Software: Per a gestionar i administrar l'accés i les sessions de tots els clients.

- . Nescape Communicator 4.73: Paquet adaptat al sistema Solaris, assegurant la compatibilitat i fiabilitat en aquest entorn.

StarOffice: Suite d'ofimàtica molt complerta i potent que integra una sèrie d'eines que representen una alternativa a Microsoft Office.

- . Apache Web Server: Servidor HTTP per a suportar un conjunt d'aplicacions Web.

- . Squid Proxy Server: programari de lliure distribució que realitza diverses funcions de proxy a nivell de servidor.

Cada alumne disposarà d'un compte de correu electrònic en el servidor determinat, amb una contrasenya que li permet accedir a la pàgina principal a on es presenten el TAULELL DEL



PROFESSOR ( es penjen les activitats a realitzar per l'alumne) i el FÒRUM (TAULELL ELECTRÒNIC)(on els alumnes penjen els seus dubtes i les seves aportacions, també serveis de DEBAT)

Per tal de motivar els alumnes i professor que formen part de la investigació hem creat les figures de:

- PROFESSOR-VIRTUAL: El Professor -Virtual serà el professor investigador i, serà l'encarregat de donar resposta "virtual" a les demandes dels alumnes i de dinamitzar el FÒRUM. (Els alumnes no saben qui és el Professor-Virtual)
- TUTOR DE LA INVESTIGACIÓ: és el professor responsable de l'àrea de matemàtiques de cada centre i, serà el responsable d'orientar, assessorar, guiar als alumnes de forma presencial. També s'encarrega de la bona utilització de les eines que es posen a disposició dels alumnes.
- L'ADMINISTRADOR-VIRTUAL: en aquests cas és l'investigador, que serà el responsable de donar resposta a les demandes dels TUTORS i dels PROFESSORS-VIRTUALS i del seu assessorament, així com de tenir cura de les activitats proposades i del manteniment del FÒRUM.  
Les activitats que proposem als alumnes pretenen, en primera instància, motivar als alumnes davant la innovació educativa i per altra augmentar la confiança entre alumne/professor-virtual.

Aquestes activitats han estat seleccionades a partir del currículum de l'àrea de matemàtiques de l'ensenyament primari i temporalitzades a la Unitat didàctica corresponent, indicant els objectius, continguts,...

## **CAPÍTOL 2: REALITAT ACTUAL DE LA UTILITZACIÓ DE LES TIC ALS CENTRES DE CATALUNYA**

### **2.1 EQUIPAMENT INFORMÀTIC DELS CENTRES DE PRIMÀRIA**

**2.1.1 Ubicació dels equipaments als centres: l'aula d'informàtica**

**2.1.2 Els equipaments informàtics i la seva adequació a les necessitats del centre**

### **2.2 ANÀLISI DE LA UTILITZACIÓ QUE ES FA ALS CENTRES DE L'EQUIPAMENT INFORMÀTIC COM A RECURS DIDÀCTIC PER A L'APRENENTATGE DE LES MATEMÀTIQUES**

**2.2.1 L'ús de les Tecnologies de la informació i la comunicació als centres de primària**

**2.2.2 Utilització que es fa de les webs dels centres**

### **2.3 PRESENCIA DE LES TIC ALS DOCUMENTS DE GESTIÓ DEL CENTRE PROJECTE EDUCATIU DE CENTRE (P.E.C.) I PROJECTE CURRICULAR DE CENTRE (P.C.C.) PLA ANUAL I PLANIFICACIÓ DIDÀCTICA AL CENTRE**

**2.3.1 El currículum**

**2.3.2 Projecte Educatiu de Centre**

**2.3.3 Projecte Curricular de Centre**

**2.3.4 Plans específics i el Pla Anual**

**2.3.5. La planificació didàctica al Centre**

### **2.4 DEL PCC A LA UNITAT DE PROGRAMACIÓ AMB TIC: UNA PROPOSTA D'IMPLEMENTACIÓ COHERENT DE LES TIC A LES UNITATS DE PROGRAMACIÓ**

### **2.5 DE LA IMPLEMENTACIÓ DE LES TIC A L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES AL CANVI DE L'ORGANITZACIÓ ESCOLAR**

**2.5.1. Marc Teòric**

### **2.6 ASPECTES FONAMENTALS DE TOTA UNITAT DE PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA AMB IMPLEMENTACIÓ DE LES TIC**

**2.6.1. Aportacions de les TIC a l'educació**

**2.6.2. Definicions i característiques de les TIC**

# REALITAT ACTUAL DE LA UTILITZACIÓ DE LES TIC ALS CENTRES DE CATALUNYA

La nostra investigació partirà de la realitat actual dels Centres de Primària en quant a la utilització de les TIC. És per això que entenem que el primer pas en el nostre treball consistirà en realitzar una descripció detallada dels elements que, entenem, estan relacionats de forma directa amb la investigació i de la seva utilització que se'n fa als Centres.

## 2.1 EQUIPAMENT INFORMÀTIC DELS CENTRES DE PRIMÀRIA

### 2.1.1 Ubicació dels equips als centres: l'aula d'informàtica

Si ens centrem en Catalunya, podem afirmar que els Centres d'Educació Primària disposen d'una aula on es centralitza el conjunt de la dotació informàtica: l'aula d'informàtica.

Una aula model estaria formada pel següent hardware: ordinadors multimèdia Pentium. (En alguns centres se'ls ha afegit, mitjançant una connexió en xarxa anomenada Xaloc ( xarxa local) , l'antic maquinari consistent en ordinadors 486. ) Impressora, una com a mínim, escàner, concentrador (hubs) i router.

Aquesta connexió en xarxa facilita l'ús del software ja que permet compartir recursos i programes i afavoreix el manteniment de l'aula d'informàtica. A més a l'aula estaria el corresponent software educatiu

Un fet molt important, i que cal destacar, és que tots el Centre disposen de connexió a Internet. Tots els ordinadors Pentium poden accedir a Internet de forma simultània.

El **1er. Informe Astrolabi** (juny 2000) corrobora l'existència d'una aula d'informàtica com a ubicació del material informàtic i el justifica en els següents termes: “ *els equipaments ( els informàtics) són ubicats en un espai en el que es pugui dur a terme de forma adequada el treball curricular en general, i, alhora, dur a terme consultes telemàtiques educatives*” (p. 19)

El fet de disposar d'una aula d'informàtica on es concentren els ordinadors és un element que s'ha de tenir molt en compte a l'hora de plantejar la introducció i/o l'ús que faran els alumnes de l'escola d'aquest espai educatiu. Així hauré de tenir molt clar els criteris que s'apliquen per tal de decidir a partir de quin curs s'utilitza aquesta aula, quantes sessions per setmana aniran els alumnes i el més important, a què aniran a aquesta aula.

A l'hora de dotar al Centres dels equips informàtics s'ha fet depenent en primer terme de les “exigències” de cada Escola.

Així, podem dir que en un principi es van començar a dotar de maquinari a les Escoles que prèviament havien presentat un Projecte en el qual es manifestava la seva disposició per a utilitzar les eines informàtiques i justificaven, en certa manera, la preparació del professorat en el camp tecnològic. Posteriorment les dotacions es van fer de manera automàtica pel departament d'Ensenyament, a l'educació pública.

D'aquesta manera, en l'actualitat, les Escoles que van obtenir el maquinari en primer terme, majoritàriament ordinadors amb processadors 386 i 486, disposen d'aquests i dels nous Pentium dels que disposen darrerament totes les Escoles.

Aquest fet ha originat que majoritàriament les Escoles utilitzin, a Primària, l'entorn Clic (programari educatiu) ja que també funciona amb els ordinadors més vells.

Amb els nous Pentium, les possibilitats s'amplien extraordinàriament ja que permeten el treball en xarxa i connexió a Internet ( amb la possibilitat de realitzar videoconferències, xats...)

Amb l'existència d'una aula d'informàtica als centres on es centralitza el maquinari informàtic podria semblar, en un principi, que no hi ha cap impediment perquè els alumnes accedeixin a l'ús de T.I. sense dificultats.

Una anàlisi més detallat, i amb miras al futur recent, d'aquesta situació ens porta a concloure que si bé en aquests moments , i ja que la tecnologia sembla anar per davant de les necessitats pedagògiques, els recursos informàtics de que es disposa a l'Ensenyament Primari són suficients.

Però que passarà quan el professorat utilitzi de forma ordinària aquesta aula per fer-ne un ús curricular.?

Nosaltres pensem que aquesta aula serà del tot insuficient tal i com ja indicava **Yavar** :*"... si en una escola es disposa d'una aula d'ordinadors ( en el millor dels casos ordinadors suficients per poder assistir-hi amb tot el grup classe sencer), i volem que els alumnes hi assisteixin dos cops per setmana, comptant que hi ha vint-i-cinc hores lectives a la setmana, resulta gaire bé impossible en el context de les nostres escoles començar a treballar abans del quart curs. En cas de fer-ho això implicaria una reducció del temps d'assistència o la substitució del treball amb alumnes de cycle superior pel dels alumnes més petits: amb aquesta solució no hi estariem massa d'acord, ja que pensem que els alumnes que en treuen més profit són els dels cycles superiors: és amb ells que la inversió resulta rendible".* (Yavar, 10991- TD, p.107)

I a la mateixa conclusió arriba el **1er. Informe Astrolabi** ( 2000 p.22):*" la qualitat que els centres poden oferir quant a adequació del maquinari actualment existent restarà trencada en el moment en que totes les àrees del disseny curricular utilitzessin de forma intensiva l'aula d'informàtica".*

Així doncs, serà imprescindible que els Centres es plantegin:

- quins alumnes es prioritzen per anar a l'aula d'informàtica.
- durant quantes sessions setmanals.
- quin ús es farà d'aquesta aula d'informàtica.

I les respostes a aquestes preguntes, si volem que es portin a la pràctica, hauran d'estar justificades als documents de gestió del centre i concretats a les diferents Unitats de programació.

## **2.1.2 Els equipaments informàtics i la seva adequació a les necessitats del centre**

Per tal d'ajudar a comprendre la realitat actual i les possibles línies futures constatem a partir de l'última estadística que ha elaborat el Departament d'Estadística de la Generalitat de Catalunya, que ens ha facilitat en data 8 d'octubre de 2001 (encara sense publicar) sobre el maquinari informàtic que hi ha als Centres d'ensenyament obligatori de Catalunya indica que en aquests moments, i tal i com veurem al punt 2.2, aquest maquinari és més que suficient per l'ús que s'està fent de la informàtica als centres de primària. Una altra cosa serà quan l'ús d'aquests

instruments es generalitzi i els mestres decideixin integrar de forma habitual l'ús de les TIC a les diferents àrees curriculars.

El 1er. informe Astrolabi ens indica que de moment tal i com hem vist nosaltres la tecnologia va per davant de les necessitats pedagògiques i siguin suficients.

Altres punts a destacar és la convivència de diferents models d'ordinadors, els 486 i els Pentium II i Pentium III, que pot originar una manca d'uniformitat i provocar diferents ritmes d'aprenentatge.

Aquesta estadística també ens ajudarà a entendre com encara estan poc utilitzats recursos com Internet o la utilització de les web dels centres.

Darrerament s'han dotat sis Centres de Primària de Catalunya amb aules Sun Ray.

## **2.2 ANÀLISI DE LA UTILITZACIÓ QUE ES FA ALS CENTRES DE L'EQUIPAMENT INFORMÀTIC COM A RECURS DIDÀCTIC PER A L'APRENENTATGE DE LES MATEMÀTIQUES**

### **2.2.1 L'ús de les Tecnologies de la informació i la comunicació als centres de primària**

A l'hora d'analitzar quin és l'ús de les T.I.C. als Centres d'Educació Primària hem de tenir molt present dos factors:

- A) els equipaments informàtics dels centres
- B) l'ús que tradicionalment s'ha fet dels ordinadors

A) En primer lloc hem de ser conscients que els equipaments informàtics disponibles als centres així com la seva ubicació condicione l'ús que es pugui fer d'ells, però donat que la realitat és la que és i que no està a les nostres mans augmentar-la i millorar-la, haurem d'intentar que l'alumne tregui el màxim profit pedagògic possible, dissenyant entorns d'aprenentatge rics i motivadors.

B) La utilització de les noves tecnologies al món educatiu no és quelcom nou als països industrialitzats. Aquest ús podem dir que ha passat per diferents etapes. Aquestes etapes no formen un ordre seqüencial sinó més aviat s'han superposat en el temps. Aquestes etapes són: a) per a ensenyar a programar, b) utilització en simulacions, c) per a instrucció individualitzada, d) per a la alfabetització informàtica, i e) com a eina cognitiva. La última d'aquestes etapes es correspon amb les següents: conductisme, cognitivisme i constructivisme.

L'ordinador no és per sí sol cap eina cognitiva. El veritablement important és l'ús que se'n fa d'aquesta eina. És per això que entenem que la informàtica s'ha d'utilitzar de manera que ajudi a l'aprenent a comprendre i operar en un domini conceptual, en aquest cas el domini conceptual de la resolució de problemes dintre de l'àrea de matemàtiques.

En l'ús de la informàtica als centres, indica que els centres fan el següent ús (**Projecte Astrolabi**, p. 29):

. L'ordinador vist com a finalitat en sí mateix: o sia, aprendre informàtica.

. L'ordinador vist com a una eina: usar la informàtica ( escriure una carta per aprendre un programa de processador de textos, fer un dibuix per conèixer un programa de dibuix...)

. L'ordinador vist com a un recurs pedagògic: que pot ser aplicat a aprendre qualsevol àrea curricular, ja sigui per reforçar coneixements com per a ampliar-los.

L'ordinador no és per sí sol cap eina cognitiva. El veritablement important és l'ús que se'n fa d'aquesta eina. És per això que entenem que la informàtica s'ha d'utilitzar de manera que ajudi a l'aprenent a comprendre i operar en un domini conceptual, en aquests cas el domini conceptual de la resolució de problemes dintre de l'àrea de matemàtiques.

Des d'aquesta investigació entenem que Internet, la telemàtica i els mitjans informàtics deuen ser considerats com a recursos que potenciïn el coneixement d'altres continguts, com per exemple les matemàtiques i prepari a l'alumne per la societat.

Per a **Salinas** (1999) Les noves tecnologies de la informació i la comunicació demanen en educació currículums flexibles i oberts. Requereixen materials i cursos que siguin flexibles, instruccionals i adaptables a diferents situacions d'aprenentatge

Una altra aproximació a les diferents formes de com s'ha utilitzat l'ordinador a l'ensenyament ens la presenta **Gros, B** (1987) fent la següent classificació:

- La utilització de la informàtica com a fi. Pensem que no és aconsellable ja que la informàtica com a tal no s'hauria de convertir en una matèria curricular a l'Ensenyament Primari.
- La utilització de la informàtica com a mitjà: coincideix a grans trets amb les utilitzacions de l'ordinador que treballa l'aprendre de l'ordinador (aprenentatge assistit, dirigit per ordinador) i l'aprendre amb l'ordinador (Salomon ens parla de la utilització de l'ordinador com a mitjà d'expressió sota el control de l'alumne)
- La utilització de l'ordinador com a eina: inclouria totes les aplicacions estàndard de l'ordinador (editor de textos, fulls de càlcul,...)

**Martín** (1988) també ens aporta diferents concepcions de l'ordinador com a màquina didàctica. Són les següents:

- L'ordinador, llibre de text interactiu. És l'ordinador qui controla l'alumne.
- L'ordinador creador d'idees poderoses. El constructe d'idees poderoses, segons Papert, fa referència a aquelles idees subjacents amb les quals es pot assajar a través d'experiències concretes i amb les quals es pot portar a terme la construcció de conceptes. L'ordinador permetria entrar en contacte amb aquestes "idees poderoses" mitjançant un llenguatge apropiat, estructurat i modular, que permet explorar i adquirir nocions bàsiques: descompondre un problema en problemes més senzills, raonar per analogia, familiaritzar-se amb les idees de recursivitat, de procediment...
- L'ordinador eina cognitiva: faria referència a l'aspecte funcional de l'ordinador. És una eina que pot ajudar a la reflexió i a l'aprenentatge, és un instrument per a la resolució de problemes, una eina per a desenvolupar capacitats que ajuden a pensar.
- L'ordinador com a mitjà d'expressió: l'ordinador és un mitjà d'expressió, com a instrument del pensament, com a objecte per a pensar, afavorint la diferència i la iniciativa.

El **1er Informe del Projecte Astrolabi**, ( p. 29) indica que als Centres Educatius d'Ensenyament Obligatori es fa un triple ús de les TIC. Aquestes tres possibilitats són complementàries i es donen a l'hora en tots els Centres:

- . L'ordinador vist com a finalitat en sí mateix: o sia, aprendre informàtica.
- . L'ordinador vist com a una eina: usar la informàtica ( escriure una carta per aprendre un programa de processador de textos, fer un dibuix per conèixer un programa de dibuix...)
- . L'ordinador vist com a un recurs pedagògic: que pot ser aplicat a aprendre qualsevol àrea curricular, ja sigui per reforçar coneixements com per a ampliar-los.

I com a resum indica que *cal aprofundir en l'ús de la tecnologia com a eina pedagògica.*(p.29)

Quant a la utilització que fan els docents de la informàtica dins de cada àrea el **1r Informe Astrolabi** destaca les causes per les quals els docents no introdueixen la informàtica a les àrees curriculars:

- . La visió de que les innovacions creen problemes.
- . Els processos de canvi generen recels.
- . La informàtica no elimina el fracàs escolar.
- . El professorat ha de canviar d'actitud.
- . El temps de preparació i requeriments de formació del professorat fa que l'ús de les TIC no resulti rendible.

I com a resum indica que *el nombre d'àrees i de docents que utilitzen de forma habitual la informàtica ha de seguir augmentant.* (**1er Informe del Projecte Astrolabi**, p. 31)

Tanmateix, ens indica que a l'àrea de Matemàtiques podem observar que és l'àrea curricular de primària que presenta un ús més intensiu. L'ús que se'n fa d'aquest recurs és el de "reforç". Aquest ús de l'aula d'informàtica dista molt del que nosaltres pretenem que esdevinguin les T.I.C. a l'ensenyament de les Matemàtiques. Entenem que els mitjans informàtics han de servir per introduir, consolidar, ampliar o reforçar els continguts curriculars de la matemàtica en particular i de les demés àrees en general.

A l'àrea de matemàtiques el programari més utilitzat és el Clic, i les seves activitats de matemàtiques (càlcul mental, activitats de lògica, Càlcul, numeració i quantitat, Problemes de càlcul mental, Circumferències i cossos geomètrics, Resolució de problemes matemàtics a primària (CI, CM, CS), Activitats de geometria plana.

Però a l'hora d'analitzar l'ús curricular que fan els docents de les T.I.C. ens trobem, a l'ensenyament primari, amb un ús, com hem indicat, complementari, un ús que podem anomenar de "reforç d'ampliació" (**1er Informe Astrolabi**) Això vol dir que l'ordinador no s'utilitza de forma habitual a l'aula. El seu tractament correspondria al d'un recurs més que tenen els centres i que la seva utilització podríem dir que es deu a:

- Un ús planificat des de principi de curs. El professorat planifica el treball que es durà a terme a l'aula d'informàtica i en fa un ús regular dels mitjans informàtics aplicats a diverses matèries. L'àrea de matemàtiques és la que presenta un major ús i és utilitzada com a reforç dels coneixements que l'alumnat no ha assolit.
- Un ús irregular, esporàdic de l'aula d'informàtica. El professorat utilitza l'aula d'informàtica per motivar l'alumnat de forma puntual i sense haver realitzat una planificació amb antelació. No suposa cap mena de continuïtat d'ús de l'aula d'informàtica.
- Un ús integrat dins el funcionament de l'aula d'informàtica. L'aula d'informàtica és utilitzada segons les hores que se'ls hagin assignat a cada curs. L'ús que se'n fa tant és de reforç com d'ampliació de continguts. Hi ha un professor encarregat, generalment el coordinador d'informàtica, que és el que imparteix la docència en aquesta aula.

La forma més utilitzada és aquesta última (**1er. Informe Astrolabi** p. 32) i encara que presenta alguns avantatges, centralització en una sola persona i major control del maquinari, també té inconvenients importants com són la manca de compromís de la resta del claustre i la demanda d'una gran coordinació dels professorat cosa que si no es dona fa que el professor de l'aula d'informàtica no sàpiga què ha de reforçar cada alumne ni quines necessitats individuals tenen. Així podem trobar-nos amb una utilització que només consisteixi en la utilització no adequada a les necessitats de cada alumne.

Amb aquest panorama actual sembla que és evident que el nombre d'àrees i de docents que utilitzen de forma habitual la informàtica ha de seguir una línia d'augment tant a nivell d'experiències pilot com d'un ús normalitzat (**1er. Informe Astrolabi**, p. 34)

Si fem una anàlisi de les activitats que es fan als centres amb el maquinari informàtic ens trobem amb un augment significatiu de les activitats realitzades, augment que va paral·lel al augment de la dotació informàtica. A mesura que augmenta la qualitat de les dotacions augmenten les possibilitats d'ús i això contribueix a una major i diversificada utilització.

Amb la dotació actual, els Centres realitzen diferents tipus d'activitats. Entre d'altres destaquem les més significatives. Són la utilització dels ordinadors per fer classes d'informàtica. S'ensenya als alumnes el funcionament de l'ordinador.

La utilització de la informàtica dintre d'alguna assignatura. Com a reforç o ampliació d'algun tema concret d'una assignatura determinada.

Altres usos que es podrien fer com serien: xats i fòrums, recerca d'informació per Internet, intercanvis d'e-mails, revistes digitals... encara no són freqüents a l'ensenyament Primari.

Podem concloure al igual que el **1er. Informe Astrolabi** que *les activitats que es fan actualment utilitzant la informàtica representen encara un petit percentatge en relació a la resta d'activitats més normalitzades... Cal continuar aprofundint en aquest camí facilitant la realització d'aquestes activitats tant per part dels centres (incentivació per part dels equips directius, flexibilització horària...) com de l'Administració (oferint més i millor formació i recursos...)* (P.36)

## **2.2.2 Utilització que es fa de les webs dels centres**

Entenem que l'objectiu de l'ensenyament de les matemàtiques en general, i amb els mitjans informàtics en particular, hauria de consistir en la iniciació dels alumnes en els principis del treball "matematitzant" i de l'aplicació del treball matemàtic, exercitats sobre uns pocs exemples no trivials acuradament escollits en diferents dominis amb una finalitat metodològicament formativa i no directament pràctica.

Des d'aquesta investigació entenem que Internet, la telemàtica i els mitjans informàtics deuen ser considerats com a recursos que potenciïn el coneixement d'altres continguts, com per exemple les matemàtiques.

Internet és en si mateix un recurs específic per a l'educació que crea entorns propis d'aprenentatge, docència i treball per a alumnes i professors. Donat que la xarxa està plena de recursos, aquests poden ser utilitzats de forma original i amb caràcter propi i real en un context educatiu.

El Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, ha dotat de connexió a tots els Centres d'Ensenyament Obligatori i els ha proporcionat un espai a Internet per tal que puguin configurar la seva pàgina web.

Si bé podem dir que la majoria dels centres de Catalunya ja han confeccionat la seva pàgina web no podem dir el mateix de la utilització que se'n fa d'aquest espai.

Deixant de banda la controvèrsia sobre si els centres han de tenir o no una pàgina web, nosaltres creiem que és, sinó imprescindible, si molt necessària.



Aquesta necessitat parteix de la importància que tenen els usos pels quals es pot fer servir aquest espai virtual.

La pàgina web dels centres és important perquè ens permet donar a conèixer el Centre a reu del món. Hi podem posar tota la informació referent a identificació, característiques específiques i generals, presentació del personal del centre, espais, activitats escolars i extraescolars ( festes, colònies,...), serveis que ofereix el Centre ( menjador, biblioteca...), òrgans de govern del centre... i tot això amb imatges, so i gifs animats. També ens permet difondre informació sobre els treballs que els alumnes fan al Centre i d'aquesta manera fer de publicitat de l'activitat lectiva. Podem exposar treballs dels alumnes tant de temes puntuals com pot ser alguna celebració o festa patronal i sobretot aquells treball que els alumnes han fet referent a alguna àrea curricular. També és pot utilitzar per difondre, si és el cas, la revista escolar. I un ús que, particularment, pensem que no està massa explotat, però que se'ns dubte és molt important com és la utilització de la web per a promoure la interactivitat entre l'alumnat del centre i la resta de centres en general. Aquest l'anomenaríem fer un ús pedagògic de la web. És a dir, utilitzar la web per tal d'oferir a l'alumnat la possibilitat de treballar àrees curriculars, en particular la matemàtica a través d'aquest espai compartit amb tota la comunitat educativa.

*"Els usos que es dona a la web són diferents en cada centre... que ha de trobar-li la seva utilitat"* (1er. Informa Astrolabi p. 37) una utilitat molt important i innovadora seria la utilització de la web com a espai didàctic curricular. Fora bo que en aquesta línia anés augmentant la seva utilitat.

## **2.3 PRESENCIA DE LES TIC ALS DOCUMENTS DE GESTIÓ DEL CENTRE. PROJECTE EDUCATIU DE CENTRE (P.E.C.), PROJECTE CURRICULAR DE CENTRE (P.C.C.) , PLA ANUAL I PLANIFICACIÓ DIDÀCTICA AL CENTRE**

### **2.3.1 El Currículum**

La finalitat de tota investigació educativa és, en últim, terme, intentar aconseguir una millora de la qualitat de l'ensenyament. En el nostre cas intentem aconseguir aquesta millora de la qualitat de l'ensenyament en una àrea concreta: les matemàtiques, i amb la utilització d'uns instruments determinats: els ordinadors.

És per això que hem de partir d'allò que ens indiqui què és el que l'alumne ha de ser capaç de fer en l'àrea de matemàtiques durant l'Ensenyament Primari. Si bé bastaria llegir el Currículum de Primària, el seu primer nivell de concreció, el Disseny Curricular Base i centrar-nos en l'àrea de Matemàtiques, pensem que estaríem adoptant una postura còmoda i fins i tot "passada de moda".

Donat que defensem una concepció constructivista del procés d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques, que per altre part, és la concepció en la qual es sustenta la Reforma Educativa actual, estem defensant un currículum obert i flexible, i per tant dinàmic i canviant.

L'objectiu central de l'escola dels nostres dies no és ni la manera de transmetre els coneixements ni provocar l'aprenentatge de les àrees curriculars. L'escola ha de tenir com a objectiu la utilització de la informació com a eina privilegiada per potenciar que els alumnes reconstrueixin les seves maneres de pensar, sentir i actuar, la seva cultura experiencial **Pérez A.I** (2000)

Si el que desitgem és que l'alumne vagi construint cossos de coneixement útils per comprendre millor el seu context i proposar formes autònomes d'intervenció el currículum actual ha de ser un currículum basat en problemes i organitzat en projectes de treball, interpretació i experimentació. La selecció última dels continguts del currículum ha de ser sempre contextual i aquesta concreció última i definitiva dels continguts és responsabilitat última dels docents **Pérez, A.I.**, (2000)

Per a **Salinas** (1999) Les noves tecnologies de la informació i la comunicació demanen en educació currículums flexibles i oberts. Requereixen materials i cursos que siguin flexibles, instruccionals i adaptables a diferents situacions d'aprenentatge.

Ens podem preguntar si hi ha algun currículum matemàtic que asseguri una preparació per adaptar-se a diferents activitats? "Només aquell currículum que hagi format efectivament en el més bàsic i el més inductiu, però a través de molts exemples particulars i no des del limbe de l'abstracció.. **Alsina, C.**(1998)

Un dels factors que sense cap mena de dubte afecta al currículum és, entre d'altres com el canvi social o la globalització, l'impacte tecnològic.

Ningú dubta avui en dia que la introducció de les TIC a la societat i a l'ensenyament originaran un canvi en l'ensenyament de les matemàtiques.

Si a finals del segle XIX i principis del XX l'ensenyament de les matemàtiques han girat en torn al càlcul, l'ensenyament de les matemàtiques a finals del XX i principi el XXI deuria fer-ho sobre resolució de problemes. **Goñi, J.M.** (2000)

Una característica a destacar de la LOGSE és la llibertat que deixa als Centres educatius per realitzar les concrecions curriculars d'acord amb les seves característiques especials i interessos particulars, que es concreten en el PEC i PCC propis de cada Centre.

Els grans avenços tecnològics i el triomf de la globalització econòmica i cultural configuren la "societat de la informació", Amb la disponibilitat d'uns instruments versàtils per a realitzar tot tipus de processos amb la informació ( els ordinadors) es va obrint pas un nou currículum bàsic per als ciutadans **Marqués, P**, (2001)

Cada àrea curricular s'ha d'organitzar d'acord amb criteris epistemològic (saber de l'àrea), el psicològic, el sociològic i el pedagògic.

Calculadores, ordinadors, Internet, retroprojectors, cintes de vídeo, d' àudio poden ser usats per a facilitar i elevar el coneixement matemàtic dels alumnes de primària. La introducció del ús d'aquests ingenis tecnològics en els currículums és conjuntural (qui sap el què ens prepara la propera tecnologia?).

### 2.3.2 Projecte Educatiu de Centre (PEC)

El PEC és el document on es troben els trets d'identitat del Centre i la seva línia pedagògica i metodologia.

És en el PEC on hauríem de trobar les referències primeres de la importància que dona el centre a la informàtica quant a educació integral de l'alumne dels diferents cicles i l'explicitació dels objectius generals que ha d'assolir l'alumnat al finalitzar cada cicle en relació a les noves tecnologies .

D'acord amb les investigacions del Projecte Astrolabi les referències que es fan al PEC dels Centres dista molt de ser les desitjades, ja que en la majoria dels PEC no es troben cap referència concreta a les T.I. En aquells centres que es troben algunes referències explícites trobem els següents objectius generals: *la necessària introducció de les innovacions tecnològiques amb la intencionalitat de capacitar als alumnes pel tractament de la informació, l'estímul de les habilitats que poden ser d'utilitat a l'alumne en el seu futur professional, l'augment de l'autonomia de l'alumnat en el treball, el respecte al material que hi ha al centre i aplicar la informàtic per a estimular l'aprenentatge i la creativitat.* (p.38)

Així, doncs, és imprescindible que hi hagi una primera referència sobre la implementació de les TIC al PEC.

### 2.3.3 Projecte Curricular de Centre (PCC)

De forma sintètica podem dir que el PCC és una dels instruments de reflexió i d'anàlisi de la pràctica educativa i de presa de decisions més importants de que disposen els centres per a determinar la seva proposta educativa en un context determinat i d'acord amb les necessitats educatives dels alumnes.

Al PCC s'han de concretar i formalitzar les respostes que els docents d'un Centre donen a les preguntes sobre el què, quan i com ensenyar i avaluar.

Tenint en compte que l'objectiu del PCC és (L. Del Carmen i A Zabala, 1992, citats en Mòdul UOC Disseny, desenvolupament i innovació del currículum, (Del currículum oficial al currículum en acció, P. 10 Coor. Teresa Mauri i Majós): *contribuir a l'actuació educativa coherent, coordinada i progressiva de l'equip de professors dels diferents nivells educatius; expressar els acords i els criteris compartits pel conjunt del professorat; adaptar i desenvolupar el currículum elaborat pel Departament d'Ensenyament a les característiques específiques del Centre, en especial a la diversitat de l'alumnat* , al PCC hi hauria d'explicitar-se el què, com i quan s'utilitzaran els mitjans informàtics al llarg del currículum de Primària.

Segons el 1er Informe Astrolabi, la realitat no és pas aquesta, més al contrari trobem que als centres analitzats, en aquest estudi, es troben poques referències en el PCC a la informàtica i aquestes referències són massa genèriques com per poder donar resposta al què, com i quan s'ha d'utilitzar la informàtica i en quines àrees.

Els objectius i procediments que s'especifiquen i que fan referència d'una manera directa o indirecta a l'ús de la informàtica són prou genèrics com per poder ser abastables per part del responsable de l'aula d'informàtica. Si ens centrem a l'àrea del nostre interès que són les matemàtiques podem veure que en aquesta àrea els objectius inicial serien tan genèrics com "acostumar-se a utilitzar habitualment mitjans tècnics" o "mostrar progrés en la utilització del

*pensament lògic, en la capacitat per a plantejar-se i resoldre de forma intuïtiva situacions fent servir, com a medis, els recursos informàtics". I com a objectius terminals " identificar les fonts d'informació quantificable a l'abast i explorar amb l'ordinador propietats aritmètiques " o "identificar i donar forma quantitativa a les direccions de l'espai utilitzant recursos informàtics".*

Les referències a la implementació de la utilització de les T.I. a les àrees curriculars en general i a la matemàtica en particular són pràcticament inexistentes, per la qual cosa s'han d'explicitar els acords sobre el què, com i quan es fa amb les TIC al llarg de l'ensenyament primari i què, com i quan s'ha d'avaluar.

### 2.3.4 Plans específics i el Pla Anual

Com a conseqüència lògica del que hem dit anteriorment, molts pocs són els centres que expliciten l'ús de les TIC en els seus Plans específics i la concreten en el Pla Anual de Centre. La causa principal és que donat que els Plans específics són concrecions del PEC i com ja hem vist en aquests no hi ha gaires referències a les TIC , la qual cosa fa que tampoc es plantegi com a propòsit la incorporació de les TIC a diferents àrees curriculars.

El Pla Anual de Centre, que és el pla d'acció operatiu per al desenvolupament i control de les activitats derivades dels objectius preferents que els centre fixa per cada curs escolar. És una concreció del PEC **Gairín i Antúnez** (1991)

Un esquema senzill però complet per planificar els processos que han de desenvolupar-se per aconseguir cada objectiu podria ser el proposat per Gairín i Antúnez (1991):

OBJECTIU:					
ACCIONS/ETAPES	RECURSOS			TEMPORALITZACIÓ	RESPONSABLES
	Personals	Materials	Funcionals		

Taula d'objectius

### 2.3.5 La planificació didàctica al centre

Referent a l'ús explícit que es fa a les TIC a les unitats de programació de les àrees curriculars en general, i a la matemàtica, en particular , aquest sembla ser inexistent.

El Projecte Astrolabi no indica res al respecte, però si tenim en compte les dades que hem exposat sobre la presència de les TIC al PEC i al PCC la conclusió a la qual arriben està fonamentada.

Ara, per tal de donar coherència a la relació entre els diferents documents dels centres pensem que és molt il·lustrativa la taula següent:

NIVELL DE CONCRECIÓ DEL CURRÍCULUM	DOCUMENT	AGENT RESPONSABLE	COMPONENTS			
			QUÈ S'HA D'ENSENYAR	QUAN S'HA D'ENSENYAR	COM S'HA D'ENSENYAR	QUÈ CAL AVALUAR, QUAN I COM
	PEC	Consell Escolar	Objectius generals			
1er. NIVELL	Disseny Curricular Base	MEC/Generalitat	Objectius generals (etapes/àrees) Continguts àrees	Etapas	Orientació	Orientació
2n. NIVELL	PCC	Claustre	Objectius generals d'etapa Objectius i continguts d'àrea	Objectius generals d'àrea i cicle Seqüenciació de continguts	Metodologia didàctica Materials curriculars	Avaluació Criteris de promoció
3er. NIVELL	Programació d'Aula	Professors d'Aula	Objectius didàctics Continguts	Seqüenciació intra-cicle Temporalització	Estratègies didàctiques Activitats Recursos	Avaluació inicial, formativa i sumativa

Nivells de planificació didàctica. Taula "Del projecte Educatiu a la Programació d'Aula" .  
**Antúnez, S. I** altres, (1998)

Com a conclusió podem dir que l'absència de referències concretes a la utilització de les T.I. tant al PEC com al PCC poden obeir a diferents causes. Les més destacables serien que aquests documents estan antiquats, estan fets fa anys i no s'han actualitzat, o bé que es pensi que les T.I no són prou importants com per ser incloses en aquests documents o, per últim, que es pensi que s'han de tractar de manera transversal al llarg del currículum de primària.

Sigui com sigui el cert és que entenem que els centres, com indica el projecte Astrolabi, haurien de fer una revisió del seu PEC i PCC per tal d'incloure referències a les T.I. C.

Aquesta implementació de les T.I.C. a aquests documents seria el primer pas per tal de poder assegurar una correlació correcta, i imprescindible, entre els plantejaments explicitats en el PCC el PEC i el tercer nivell de concreció curricular ( les unitats de programació), que és el que es fa a l'aula.

Així, fariem nostres les conclusions a les quals arriba el 1er. Informe Astrolabi referents a aquest punt quan indica que : *"molts centres haurien de fer una ampliació tant del seu PCC com del seu PEC per tal d'incloure referències a les Tecnologies de la Informació i la Comunicació, doncs aquells centres que disposen de referències representen una mínima part dels centres*

*de la mostra” i que “caldria assegurar la correlació entre els plantejaments inicials explicitats en el PCC i el PEC i la realitat diària” (p. 45)*

## **2.4 DEL PCC A LA UNITAT DE PROGRAMACIÓ AMB TIC: UNA PROPOSTA D'IMPLEMENTACIÓ COHERENT DE LES TIC A LES UNITATS DE PROGRAMACIÓ**

Podem definir tres factors que ens poden condicionar el procés d'integració curricular de les TIC al procés d'ensenyament-aprenentatge en general i a les matemàtiques en particular. Aquests factors són:

- la pròpia concepció curricular
- el grau de formació ( o motivació per formar-se) del professorat en TIC que hagi de dur la integració curricular
- els suports organitzatius que s'utilitzin als centres educatius.

Altres aspectes a tenir en compte són els elements bàsics que componen el mitjà informàtic.

**Domingo, J.** (2000) ens indica que aquests elements són quatre:

. el llenguatge del medi: ens interessa aquí remarcar el concepte de “llenguatge total” ja que és capaç de transmetre i comunicar-se mitjançant diferents llenguatges: escrit o oral, musical, sonor, icònic o cinètic.

. els suports físics: el hardware, i els perifèrics.

. el software: el programari, tant el bàsic necessari perquè l'ordinador “funcioni” com el d'aplicació, en aquest cas farem referència al software educatiu.

. l'orgware: els components estructurals. L'orgware faria referència als temes i a la logística relacionats amb la instal·lació i integració de l'ordinador. Seria el context d'aplicació de l'ordinador i com això condiciona la tasca a desenvolupar. Per exemple si posem els ordinadors a la vista en espais oberts podem facilitar l'ús cooperatiu. En filera potencien l'ajut o tutorització a companys i si els posem al voltant de la classe donant-se l'esquena els alumnes potenciarem la concentració i el treball independent.

Cal tenir cura que sigui quin sigui l'orgware elegit el professor ha de tenir accés fàcil a tots els ordinadors per a poder controlar i mediar en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

Ja hem comentat que a la majoria de centres de primària existeix una aula d'informàtica on es concentren els ordinadors, encara que en molts pocs hi ha racons de treball on hi ha un o més ordinadors per treballar diferents continguts.

Tant una distribució espacial del ordinador com una altra té unes característiques que creiem necessari destacar: **Domingo, J.** (2000) p. 121. Les sessions de treball ha de tenir una duració mínima de 40 ó 50 minuts. Un temps inferior no permet que el valor educatiu d'un programa o activitat es tradueixi en aprenentatge. Si l'alumne està sol davant l'ordinador centra l'atenció en allò que li resulta més atractiu i en la majoria dels casos no és el que més li convé pel seu aprenentatge. El professor realitza diferents rols i no és substituït per l'ordinador. “L'ordinador no és la qüestió sinó que es considera un element més, inserit dins l'ampli sistema de valors i coneixements del professor (**Gallego**, 1994: 233), assumeix funcions de supervisor, facilitador i controlador, aclarir, proposa, proporciona ajut, admet i aprova iniciatives, soluciona problemes, corregeix i gestiona l'aula. La qüestió no radica en canviar pupitres per llocs informàtics sinó, en

un canvi d'actitud i una nova concepció oberta, dinàmica, flexible i comunicativa de la institució educativa.

La dinàmica de la classe deu tendir vers la individualització dintre del context social de treball, generalment amb diades d'estudiants amb capacitat d'iniciativa de l'alumnat dins el marc de les possibilitats de les activitats recomanades.

Aquest fet fa que s'obrin nous entorns d'ensenyament-aprenentatge, no estrictament escolaritzats i empaquetats en torn a un determinat software educativa.

Es més productiu si s'obren opcions al treball lliure en estones no estrictament curriculars.

S'ha de presentar una gran atenció a la salut i a la seguretat, a les condicions ambientals i a l'ergonomia (**Poole**, 1999)

Es necessària una valoració, dotació i renovació permanent de l'equipament informàtic tant hardware com software, amb sentit i perspectiva, dintre de propostes organitzatives i de gestió eficients i en la quantitat suficient perquè sigui accessible al professorat, a l'alumnat i/o a la comunitat.

Les aplicacions didàctiques de la informàtica poden ser moltes, des d'una finalitat d'aprenentatge curricular amb LOGO, com a mitjà d'aprenentatge amb un ús instruccional o com el que defensem en el nostre treball com a gestió de la informació i de comunicació per assolir objectius curriculars a l'àrea de matemàtiques.

El software educatiu és el que centrarà la nostra atenció. Hem de puntualitzar que si bé tot programa informàtic pot servir per transmetre certs continguts educatius, ens interessa més que l'adaptació de materials a l'ensenyament el software que ha estat dissenyat amb finalitats instructives i en el qual podem distingir algunes característiques comunes: han estat creats amb finalitats didàctiques per la qual cosa s'adapten als processos i estils cognitius que desenvolupen els alumnes amb ells. Són interactius en quant hi ha un intercanvi d'informació entre els alumnes i l'ordinador. Són capaces d'adaptar-se als ritmes i progressions de l'alumne en funció de les actuacions d'aquest últim ( en aquest punt volem fer menció d'un software que jo anomeno “ **software progressiu**” perquè aprèn en funció de la interacció amb l'usuari). També destaca la seva facilitat d'ús la qual cosa fa que l'alumne no necessiti grans coneixements informàtics.

Aquestes característiques juntament amb l'ús que facin els docents i de l'articulació de la seva integració en el desenvolupament curricular seran, en principi garantia de bons resultats.

**Caftori Poole**, (1999) indica que “el professor deu anar empaquetat amb el software”; és per això que defensem un software educatiu que sigui atractiu i motivador per l'alumne i que aconseguixi que l'alumne aprengui. Ha de ser capaç d'oferir a l'alumne un aprenentatge significatiu i contextualitzat.

A l'hora de seleccionar un determinat software educatiu o de crear-ne de nou hem de tenir present tant la qualitat tècnica ( compatibilitat, durada, bon disseny i sense error, claredat i senzillesa d'utilització) com la seva potencialitat curricular i qualitats educatives (objectius previstos, continguts, adequació, processo d'interacció didàctica, motivació, enfocament, possibilitats d'interacció i control, seguiment dels processos dels alumnes, resultats d'aprenentatge, simulacions, ambientacions, captació d'interès. possibilitat d'intervenció del professor, documentació necessària i pertinença de la base de dades que utilitza)

Així, doncs, ja podem començar a veure quins canvis podem introduir en tot el que anomenem disseny instructiu. **Li. Codina** (1996) *El llibre digital: una exploració sobre la informació electrònica i el futur de l'educació*. Barcelona. Generalitat de Catalunya, planteja al seu capítol segon la pregunta següent: "un text imprès en paper i un text "imprès" en un monitor d'ordinadors, són coses diferents?"

L'autor considera que la paraula és l'autèntic mitjà de comunicació i el text escrit en paper una de les etapes per les quals ha passat aquest mitjà i el llibre digital el defineix com una de les seves etapes futures.

I si fem un paral·lelisme entre la unitat de programació feta en suport paper per a un ensenyament a l'aula tradicional utilitzant els materials curriculars estàndards amb una unitat de programació feta en suport digital (web) per a un ensenyament a l'AUNOTEC utilitzant els materials curriculars digitals a on podem arribar?

Doncs, a l'igual que no es pot donar un trencament total de cop i volta, el que pretenem és que la incorporació de les TIC als ensenyaments curriculars sigui un fet normalitzat. No obstant cal parar atenció en que fins el moment, segurament a ningú dels que han llegit aquest treball se'ls ha passat pel cap el preguntar-se per què a l'hora de fer una programació una de les primeres coses que fem els docents és obrir el llibre de text de l' editorial corresponent, la qual cosa ens estalvia el fet d'escriure el llibre, per comoditat, perquè ja està fet, entre d'altres coses.

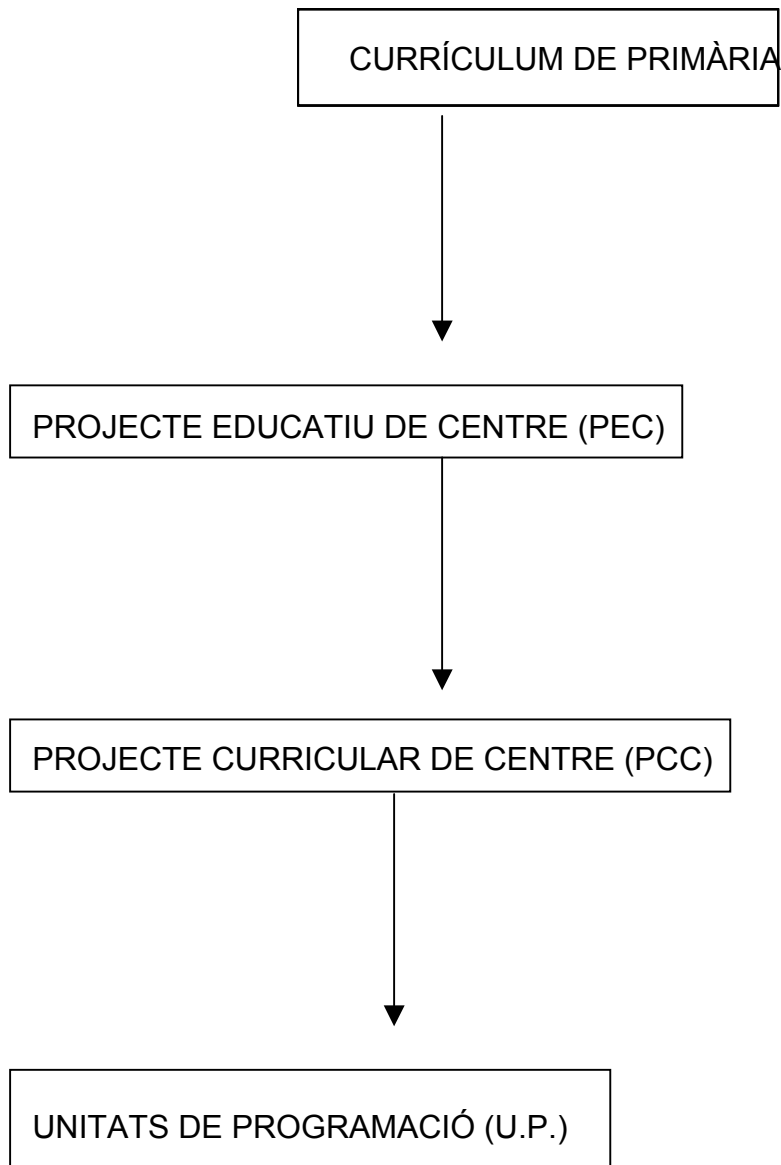
Ara, a l'era digital, ens trobem que, en un futur no massa llunyà, aquesta eina anomenada llibre de text ja no serà necessària o si més no segur que deixa de ser imprescindible ( personalment penso que mai ha estat imprescindible, ja que molts docents no tenim un llibre de text sinó uns quants)

Des d'aquesta perspectiva el primer dels reptes radica en la integració de les TIC en l'esquema de la planificació didàctica dels centres.

L'esquema actual seria: (veure FIGURA 1)



FIGURA 1



Aquest esquema aniria de menor a major concreció curricular. Així podem dir que la U.P. correspondria a la major concreció curricular de cada àrea i serviria de guia del procés d'ensenyament-aprenentatge que es desenvolupa a l'aula. És per això que entenem que és l'element clau en la integració de les TIC al procés instructiu. ( ja hem vist que ha d'haver coherència entre PEC,PCC i UP)

Per poder fer aquesta integració és imprescindible entendre que, si el punt de partida han de ser les diferents U.P. que s'han dissenyat tenint en compte la implementació de les TIC, aquestes s'han de relacionar en algun punt amb el sistema d'instrucció multimèdia.

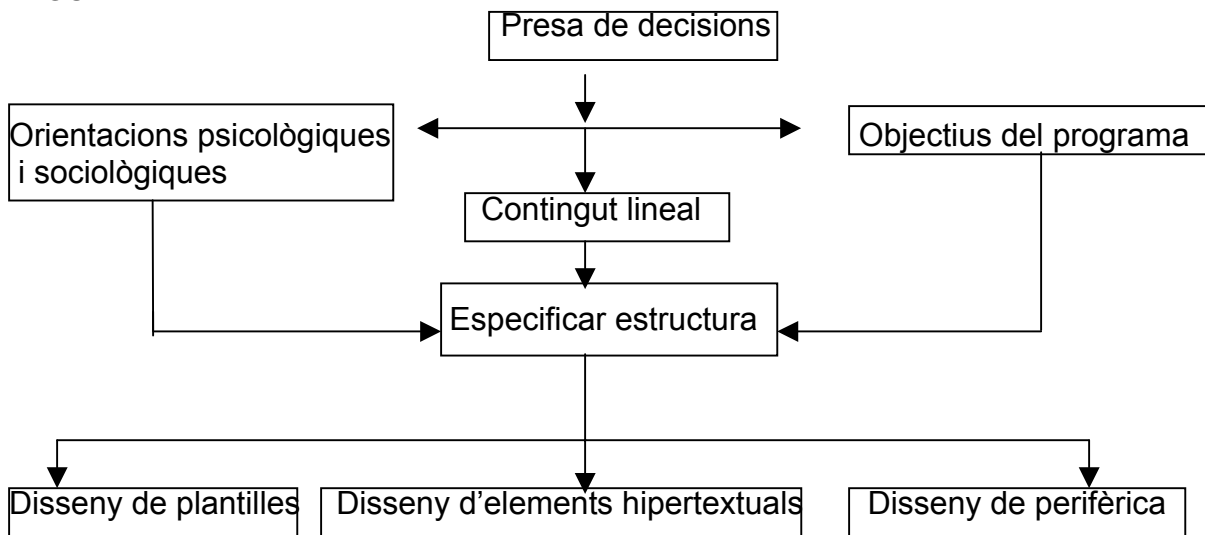
Dit d'altre manera, si fins ara hem dedicat els nostres esforços a la realització d'un disseny instructiu que implementi les TIC a la nostra Unitat de Programació de matemàtiques, és evident que el software que utilitzem ha de tenir molt en compte els objectius d'aprenentatge i les activitats que ha de realitzar l'alumne. Haurem de tenir present la UP en la presa de decisions sobre quin material utilitzarem.

En definitiva la decisió ha d'anar avalada per la coherència amb els principis especificats en la UP. ( objectius, continguts, estratègies d'aprenentatge d'aquests continguts, forma de presentació... i la concepció que es tingui del procés d'ensenyament-aprenentatge)

Hem indicat les passes a seguir en el disseny d'una U.P. en format "analògic", anem ara a veure les passes a seguir per realitzar un programa en format "digital".

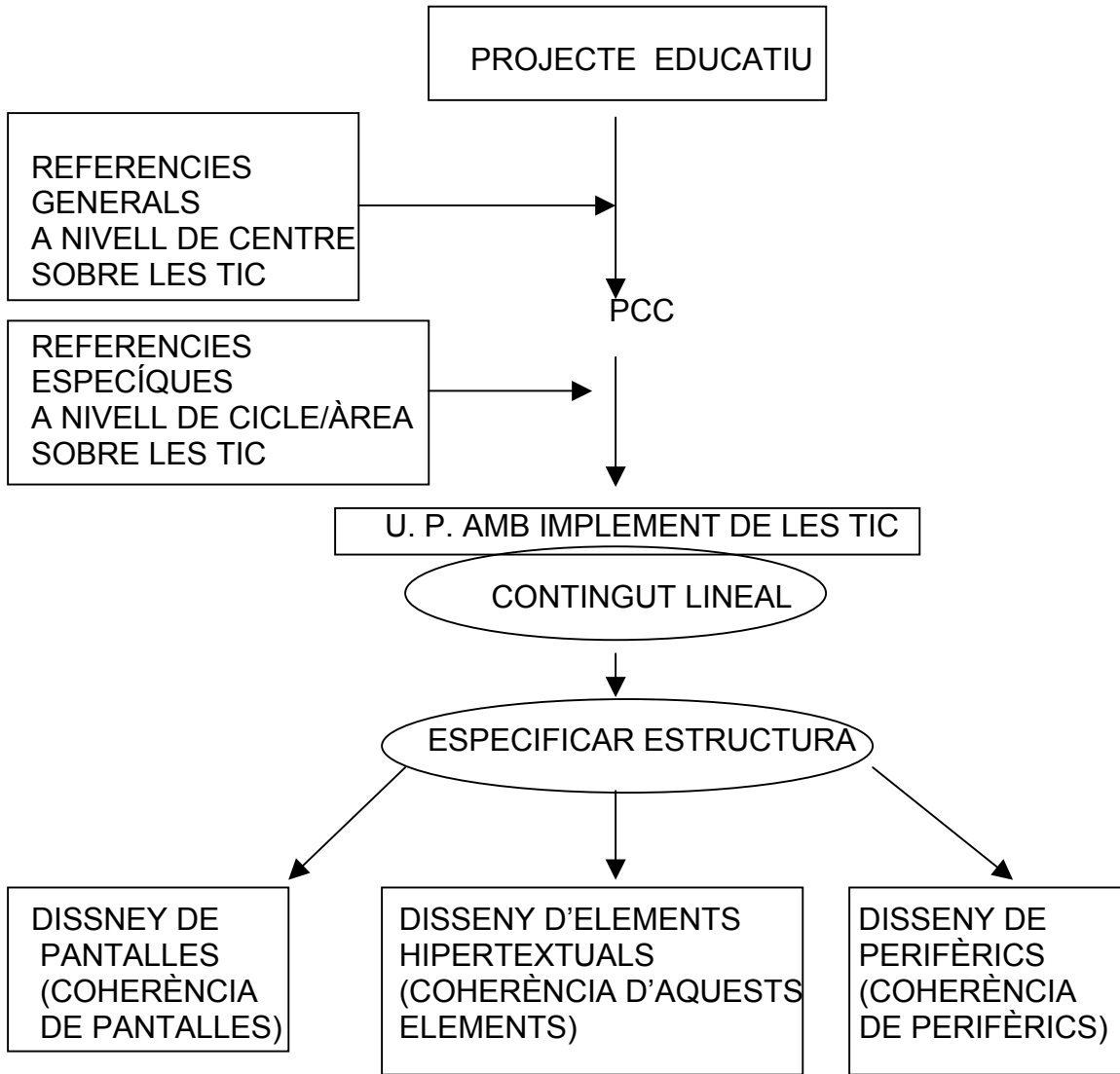
Ens servirà de base el disseny proposat per **Duarte, A.M.**: p. 153:

FIGURA 2



I la interrelació de les FIGURES 1 i 2 quedaria al nostre entendre com segueix: (FIGURA 3)

FIGURA 3



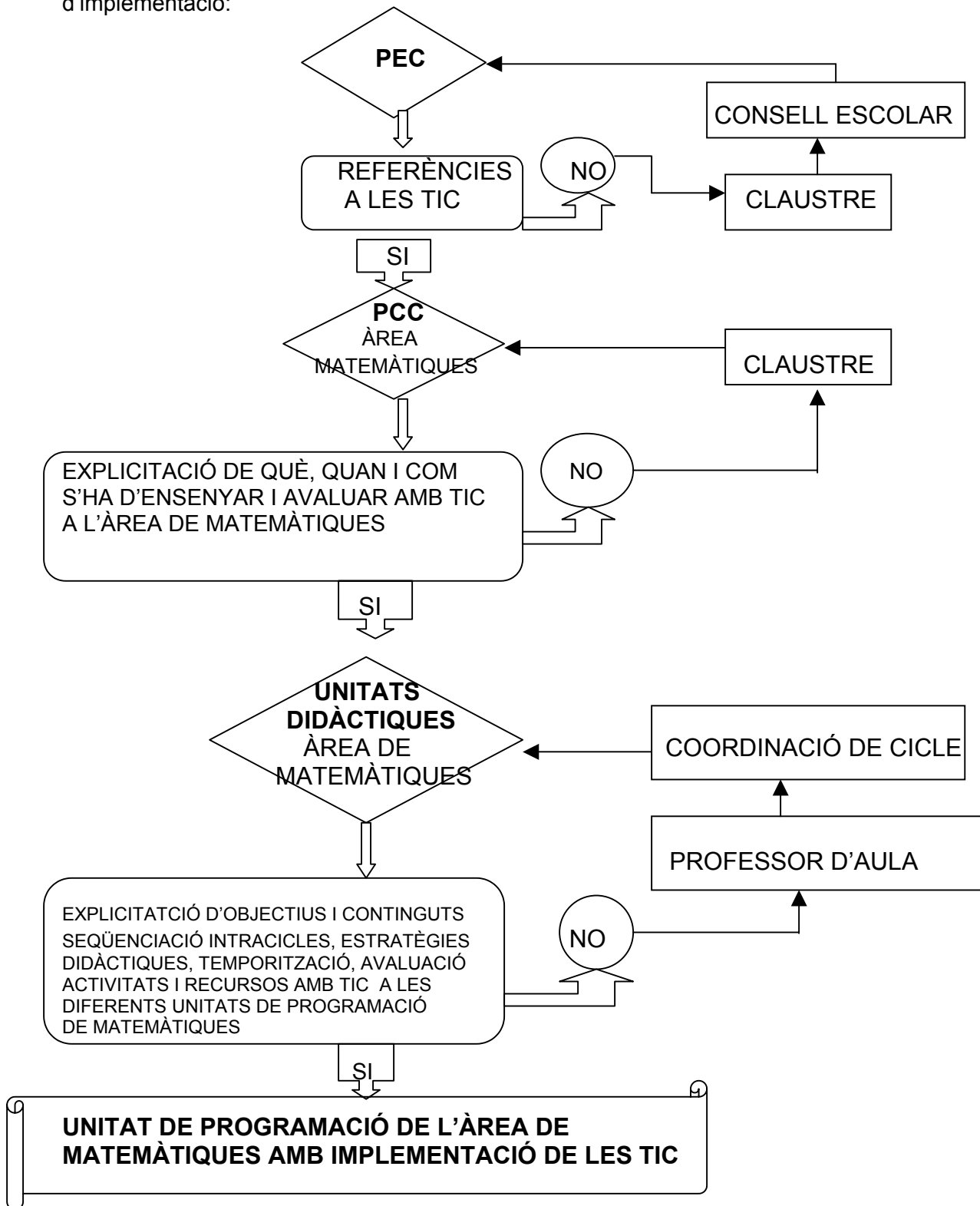
Aquesta figura englobaria tot el procés d'ensenyament-aprenentatge d'una àrea curricular que implementi les TIC. Naturalment tot aquest procés té el seu punt àlgid en el procés instructiu. Aquest es porta a terme en un lloc determinat i amb uns alumnes específics.

Ja hem comentat que no es tracta de justificar si aquest procés ha de ser portat a terme a l'aula d'informàtica o si els ordinadors han d'estar a les aules, però donat que la majoria dels centres d'ensenyament primari disposen d'una aula on es concentren els ordinadors la nostra proposta didàctica es desenvoluparà a l'aula d'informàtica del centre, d'aquesta manera es rentabilitzen els recursos informàtics i permet la creació de xarxes per compartir recursos, també facilita la creació d'activitats entre diferents grups d'estudiants i ens permet disposar d'un espai d'accés lliure per als estudiants.

Aquesta proposta ha d'anar precedida d'una planificació i coordinació d'aquesta aula a nivell de centre per tal de solucionar un dels principals inconvenients que suposa el fet de disposar d'una aula d'informàtica que no és altre que la dificultat d'integració i el treball paral·lel d'activitats amb i sense ordinador (Gros, B.,2000).

## ESQUEMA D'UNA PROPOSTA D'IMPLEMENTACIÓ DE LES TIC A L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES

Per tal de facilitar la implementació de les TIC a les Unitats de Programació de l'Àrea de Matemàtiques, proposem, d'acord amb els apartats anteriors el següent esquema d'implementació:



## 2.5 DE LA IMPLEMENTACIÓ DE LES TIC A L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES AL CANVI DE L'ORGANITZACIÓ ESCOLAR

Si bé sembla una mica simplista el fet de dir que la implementació de les TIC a les àrees curriculars de l'Ensenyament Primari en general, i a les matemàtiques en particular, passa pel fet ineludible de la seva explicitació a les Unitats de Programació no ho és tant si pensem que aquest fet el que comporta en realitat és una reflexió en profunditat, per part de tots els estaments de la comunitat escolar, sobre la importància de les TIC que atorga el centre, ja no a nivell individual, sinó com a Institució docent.

***La explicitació de l'ús que els Centres fan de les TIC, en tots els documents oficials del Centre, seria el primer pas que nosaltres proposem com a imprescindible.***

### 2.5.1 Marc teòric

En els diferents apartats de les FIGURA 1 i FIGURA 2 hem partit de dos teories fonamentals de l'aprenentatge com són la concepció constructivista i les teories socials de l'aprenentatge, i per coherència i convicció personals, aquestes també ens han de guiar en tots els apartats de la FIGURA3.

Ara bé hem de tenir present que el fet de realitzar el procés instructiu a l'AUNOTEC es modifica el context del procés d'ensenyament-aprenentatge i dona lloc a un nou orgware que hem de tenir molt present. És per això que nosaltres defensem un procés d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques amb TIC basat en dos eixos fonamentals:

- a) els principis constructivistes a les matemàtiques i a les TIC.
- b) l'aprenentatge col·laboratiu i cooperatiu a través de la comunicació mediada per l'ordinador

#### a) ELS PRINCIPIS CONSTRUCTIVISTES

La Llei d'Ordenació General del Sistema Educatiu (LOGSE) es va proposar una reorganització del Sistema Educatiu Espanyol per tal d'adequar-lo a les necessitats d'una societat més avançada.

Al Disseny Curricular Base (1989) trobem el que podem anomenar les fonts psicològiques del currículum, o sia, aquells aspectes que hem de tenir presents a l'hora de planificar l'acció instructiva.

Al Disseny Curricular Base es fa referència a que en el moment de l'elaboració de la planificació educativa haurem de tenir present el fet de partir del desenvolupament de l'alumne, procurar que els alumnes realitzin aprenentatges significatius, la modificació dels esquemes de coneixement i establir relacions significatives i no arbitràries entre els coneixements que tinguin els alumnes i els nous coneixements.

Aquests principis els podem emmarcar dins el que anomenen "constructivisme".

El constructivisme està format per diferents teories que comparteixen postulats anomenats constructivistes, per això parlarem de principis constructivistes quan realitzem tasques de planificació i desenvolupament del currículum escolar.

El constructivisme sosté que l'individu, tant en els aspectes cognitius i socials del comportament com en els afectius és una construcció pròpia que es va produint dia a dia com a resultat de la interacció d'aquests dos factors (**González, T.**, 2000)

És per això, que podem afirmar que, des de la concepció constructivista, el coneixement no és una còpia de la realitat, sinó una construcció de l'individu.

L'esquema psicològic bàsic seria: *Equilibri inicial – Desequilibri – Reequilibri posterior.*

Partim d'un punt on l'alumne es troba en un estat de "seguretat cognitiva" ( l'alumne té uns coneixements inicials que poden ser incomplets, erronis o encertats, però que li donen aquesta seguretat cognitiva. Quan aquesta seguretat es trenca, passem de l'equilibri inicial a un desequilibri cognitiu que fa que l'alumne es qüestioni els seus coneixements inicials. Si després es torna a l'equilibri ( reequilibri) l'alumne tornarà a una seguretat cognitiva nova en la qual haurà assimilat el nou contingut.

Si l'alumne és capaç de donar un significat al nou contingut podem parlar d'aprenentatge significatiu.

L'aprenentatge significatiu del qual ens parla **Ausubel** fa referència a la possibilitat que l'alumne estableixi relacions substancials i no arbitràries entre el coneixement inicial, coneixements previs, i el contingut que l'alumne ha d'aprendre.

L'aprenentatge significatiu és un aprenentatge funcional ja que són aquells que l'alumne pot utilitzar per resoldre problemes en contextos diferents.

L'aprenentatge significatiu requereix uns requisits que a mode molt breu referenciem a continuació:

- *Significativitat lògica del contingut.*

Els continguts ha de ser lògics en si mateix i coherents. Han d'estar relacionats amb altres continguts del seu àmbit de coneixement.

- *Significativitat psicològica.*

S'ha de poder establir una connexió entre el contingut a aprendre i els coneixements previs de l'alumne, el seu nivell de desenvolupament i les seves estratègies d'aprenentatge.

**Vigotski** ens parla de la Zona de Desenvolupament Pròxim" (ZDP), aquesta Zona és on té lloc l'aprenentatge ja que parteix dels coneixements previs de l'alumne i el fa anar una mica més enllà. En aquesta Zona l'alumne no pot progressar per si sol, però ho pot fer amb l'ajut d'un altre, sigui professor o un company expert.

- *Activitat mental de l'alumne:*

L'alumne ha de realitzar una activitat mental constructiva, és a dir és ell el que ha de fer l'esforç per tal de poder relacionar els coneixements previs amb els nous continguts que se li presenten.

- *Actitud favorable de l'alumne.*

L'aprenentatge significatiu requereix una predisposició de l'alumne per aprendre. D'aquí la importància de la motivació en educació.

- *Memorització comprensiva.*

Perquè l'aprenentatge sigui significatiu cal que el nou aprenentatge es pugui inserir en les xarxes memorístiques de cada alumne i siguin emmagatzemades. És per això que el nou aprenentatge ha de ser memoritzat per poder ser utilitzat quan sigui necessari.

Si tenim aquest marc de referència és obvi que l'aprenentatge significatiu requereix una intervenció didàctica facilitadora d'aquest aprenentatge i que llavors, és imprescindible l'acció i la planificació del professor.

Coincidim amb **Solé, M** (1991:35) i **Coll, C.** (2000:25) en que ningú pot substituir l'alumne en el procés de construcció personal del seu coneixements, però també podem afirmar que res no pot substituir l'ajut que suposa la intervenció pedagògica per a que es realitzi aquella construcció

La nostra proposta educativa consisteix a entendre la influència educativa

*[...] en termes d'ajuda prestada a l'activitat constructiva de l'alumne; i la influència educativa eficaç en termes d'ajustament constant i sostingut d'aquesta ajuda a les vicissituds del procés de construcció que porta a terme l'alumne... és només un ajut perquè el veritable artífex del procés d'aprenentatge és l'alumne... però és un ajut sense el qual és altament improbable que es produeixi l'aproximació desitjada entre els significats que construeix l'alumne i els significats que representen i vehiculen els continguts escolars. Coll, C. (1990)*

La planificació d'un aprenentatge significatiu, ens diu **Barrody** (1994) , requereix algunes recomanacions:

- . Fer que l'aprenentatge de les matemàtiques sigui més significatiu i agradable per als nens. "Els nens es resisteixen a aprendre informació mancada de sentit".
- . L'aprenentatge significatiu implica assimilar i integrar informació. Ajudar als nens a veure connexions i modificar punts de vista.
- . Un aprenentatge de les matemàtiques no s'ajusta a uns imperatius temporals rígids.
- . Estimular i aprofitar el coneixement informal matemàtic dels nens com a base de l'aprenentatge.
- . Partir de la preparació individual de cada individu. Per a ensenyar matemàtiques s'hauria d'agrupar als nens sobre la base de la seva preparació i les seves necessitats i no en relació a l'edat.
- . Utilitzar el joc natural dels nens com a ferramenta de treball per a l'explotació i el domini de les matemàtiques bàsiques.

Hem de tenir present que la computadora en l'ensenyament ha d'estar emmarcada en una metodologia que es basi en un model constructivista d'accés al coneixement **Yábar, J.M** (2000)

Així, doncs , a la tasca de la planificació didàctica és important tenir present :

- Partir dels coneixements previs de l'alumne.
- Proporcionar estímuls i motivar l'alumne.
- Assegurar que l'alumne sap el què fa i per què ho fa. Donar sentit a la tasca que està fent.
- Utilitzar la metodologia didàctica adequada a cada alumne, a cada grup o a cada tipus de contingut.
- Avaluar constantment, formativament, el procés i així anar modificant l'ajut pedagògic.

## b) L'APRENTATGE COL·LABORATIU I COOPERATIU

Els diferents estudis que s'han fet sobre els efectes de la utilització de xarxes de telecomunicació en educació indiquen un augment de l'autonomia de l'alumne, major interacció i l'oportunitat de compartir el control de les activitats d'aprenentatge mitjançant la intercomunicació en un marc de recolzament i col·laboració **Salinas, J.** (1998)

Referent a l'aprenentatge cooperatiu entenem que és el més idoni per treballar en un entorn virtual d'ensenyament-aprenentatge juntament amb la resolució de problemes i a la realització de projectes entre estudiants, entre professors i entre estudiants i professor **Guitert, M.** (1996) i igualment possibilita la reflexió conjunta de professors en temes educatius **Marquès, P.** (2001).

Cal indicar que la idea d'aprenentatge com a procés cooperatiu no representa una novetat com aportació a la pedagogia, no més cal pensar en autors com Decroly o Freinet, ara bé el que sí es novetat és la seva aplicació a la utilització de les TIC **Gros, B.** (1991)

El grup el podem definir, segons **Bleger** com un conjunt de persones amb un objectiu comú, que intenten abordar-lo treballant com a equip. **Villaescusa, J.** (2000). Així, doncs el que es pretén és que el membres d'un grup aprenguin maneres d'obtenir informació a través de la interacció entre ells.

A l'aprenentatge cooperatiu el treball grupal es regula per mitjà d'una sèrie de criteris pedagògics:

- . tot l'alumnat ha d'estar implicat en una tasca acadèmica comuna.
- . tot l'alumnat s'ha de sentir responsable del rendiment de cada company.
- . tot l'alumnat ha de participar en objectius i recompenses comunes al grup.
- . tot l'alumnat ha de tenir la mateixa oportunitat d'assolir el domini de la matèria.
- . tot l'alumnat s'ha de considerar posseïdor del mateix status.

Tal i com indica **Guitert, M. i Jiménez, F** (2000) es podria dir que el treball cooperatiu "*és un procés en el qual cada individu aprèn més del que aprendria per si sol*". El treball cooperatiu no es pot entendre sense reciprocitat entre els individus. És en aquesta reciprocitat on sorgeix un procés de construcció de coneixements.

Per tal de que hi pugui haver aprenentatge cooperatiu cal que s'especifiqui de forma clara i concisa l'objectiu de la feina a fer i que tots els membres del grup han d'assolir els objectius i aprendre de la resta de companys.

Com a elements essencials del treball cooperatiu estan la *comunicació* i la *interacció* .

La comunicació ha de ser freqüent i ràpida. Ha d'haver la màxima claredat possible en l'exposició de les idees entre els membres dels grups. Les aportacions que faci cada membre del grup ha de ser raonades i justificades perquè puguin ser criticades pels altres. L'intercanvi d'informació ha de ser constant i l'objectiu s'ha d'assolir a partir de les idees de cadascun que han anat evolucionant al llarg del treball.

Si tenim en compte que el treball cooperatiu tant "real" com "virtual" aporta beneficis educatius haurem de preveure la forma d'intercanviar informació, també de manera virtual.

Per tal que l'aprenentatge cooperatiu tingui efectes positius en l'aprenentatge cal que es compleixin alguns requisits a l'hora de formar els grups d'alumnes.

Per tal d'aconseguir major eficàcia tindrem en compte una sèrie d'estratègies de planificació i organització en la dinamització dels grups i en la planificació del treball individual i compartit.

En la creació dels grups, i per tal d'assegurar la seva dinamització, resulta molt positiu que els grups siguin heterogenis. També és important el coneixement previ dels membres del grup i no hem d'oblidar el fixar un temps de configuració de grups.



Referent a la planificació del treball individual i compartit tindrem present que tots els membres del grup han de conèixer totes les feines que s'han de fer. Cada membre del grup, es convenient, que es plantegi uns objectius de treball, de participació de compromís i implicació, si no el fan els membres del grup ho farà el mestre, així com la forma en que organitzaran l'intercanvi d'informació i la forma de processar aquesta informació. És molt important que el procés es faci recolzant-se de forma cooperativa i afavorir una feina d'implicació conjunta.

L'ús de les TIC a l'àmbit escolar permet organitzar activitats cooperatives ( AA:VV, 1990) de gran motivació per als alumnes, relacionades a àmbits curriculars diversos.

## 2.6 ASPECTES FONAMENTALS DE TOTA UNITAT DE PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA AMB IMPLEMENTACIÓ DE LES TIC

La necessitat d'una programació d'aula està àmpliament justificada perquè d'acord amb **Antúnez, S. i altres** (1991)

- La programació d'aula ens ajudarà a minimitzar l'atzar, la improvisació ( en sentit negatiu). Ha de ser flexible i donar marge a la creativitat.
- La programació d'aula ajuda a eliminar els programes incomplets.
- Evita caure en la pèrdua de temps.
- Sistematitza, ordena i conclou l'esforç conjunt realitzat en el PEC i PCC.
- Permet adaptar el treball pedagògic a les característiques culturals i ambientals del context.

Entenem que tota programació d'activitats, i per tant la Unitat de Programació que implementi l'ús de les TIC ha de partir de:

- . del PEC
- . de la seqüenciació de continguts, l'opció metodològica, els criteris d'avaluació, el material... definits al Projecte Curricular de l'Àrea, de Cicle i de Centre
- . de les necessitats dels alumnes i dels recursos del centre docent.

I a matemàtiques? Doncs a l'àrea de matemàtiques aquests postulats es poden concretar tal i com ens indica **Quintana** (El Grup Almosta, de didàctica de les matemàtiques es va crear al si de l'Associació de Mestres Rosa Sensat, i des de llavors ha estat realitzant una important tasca en el camp de l'educació matemàtica que s'ha concretat en: la formació del professorat, sobretot en escoles d'estiu; la publicació de material didàctic de la matemàtica com el recollit a al bibliografia d'aquest informe; i la publicació de llibres de text per a l'educació primària (**Quintana**, 1996): 1) Fent una adaptació dels continguts matemàtics als diferents moments evolutius de l'alumnat i adequant-los als seus processos cognitius. 2) Posant a l'abast de l'alumnat les estratègies necessàries per facilitar la formació dels conceptes matemàtics. 3) Realitzar una seqüenciació dels continguts de cada cicle al voltant dels principals aspectes matemàtics. 4) Realitzar un tractament dels diferents blocs de continguts del currículum de matemàtiques d'una forma equilibrada. 5) Partir d'un tractament cíclic dels continguts. Per tal de fer possible aquest equilibri i permetre un aprenentatge continuat. 6) Treballar els continguts de forma interrelacionada. 7) Tenir presents els eixos transversals del currículum i incorporar els seus continguts. 8) Realitzar l'adequació necessària dels continguts i les activitats d'aprenentatge a les necessitats de l'alumnat, partir dels seus coneixements previs, dels seus interessos... 9) Proposar als alumnes treballs oberts que permetin diferents vies, nivells i concrecions individuals. 10) Seleccionar els continguts més funcionals. 11) Proposar una

diversificació contextual dels continguts. 12) Facilitar la interacció i el treball cooperatiu de l'alumnat en la realització de les activitats. 13) Procurar que l'alumnat sigui feliç aprenent.

Així doncs tots aquests principis, que podem aglutinar en la concepció constructivista del procés d'ensenyament-aprenentatge, s'hauran de tenir en compte a l'hora tant de seleccionar com de dissenyar el material multimèdia que utilitzarem, però a més també hauran de tenir present les teories socials de l'aprenentatge que ens ofereixen el seu model instructiu basat en l'aprenentatge col·laboratiu o aprenentatge cooperatiu i en concret aquest aprenentatge en entorns virtuals d'aprenentatge.

**Domingo, J.** (2000) :p 154, fa un quadre que recull aquests principis i les seves implicacions en el disseny de materials multimèdia que nosaltres hem adaptat a les nostres necessitats:

PRINCIPIS CONSTRUCTIVITES	IMPLICACIONS
Partir dels coneixements previs de l'alumne	Diferents nivell de complexitat de la informació
Aprenentatge significatiu	Indicar ajuts instruccionals per a facilitar la selecció, organització i integració de la informació.
Influència del context d'aprenentatge	La informació s'ha d'exposar de manera que formin un conjunt consistent amb les idees.
Partir de la ZDP	Utilitzar metàfores familiars per a expressar el contingut de la informació i dissenyar la interfeace.
L'aprenentatge millora quan augmentem els articles complementaris per a representar el contingut a aprendre	Presentar la informació utilitzant múltiples símbols, formats, perspectives
Activitat mental constructiva	Incloure activitats que augmentin les característiques percebudes de la demanda, tant del mitjà com de l'activitat a realitzar.
La transferència millora quan el coneixement se situa en contextos autèntics i realistes	Proposar activitats en contextos i entorns reals.
El coneixement flexible augmenta quan s'ofereixen diferents perspectives	Oferir mètodes d'ajut a l'alumne per adquirir el coneixement des de múltiples perspectives i coneixement transversal per múltiples camins
La retroalimentació augmenta la possibilitat d'aprendre el coneixement rellevant	Oferir oportunitats per respondre i rebre retroalimentació diferencial per respostes en que la informació crítica s'inclougi.
Els alumnes es poden confondre i desorientar-se quan els procediments són complexos, insuficients o inconsistents	Oferir procediments de navegació clarament definits i accés a ajut on-line.
Les representacions visuals del contingut de la lliçó i la seva estructura, milloren la comprensió de l'alumne, tant en la relació entre conceptes com els requeriments procedimentals del sistema d'aprenentatge	Oferir mapes conceptuals que impliquin la interconnexió entre conceptes i hipermapes que indiquin la localització per a l'estudiant d'altres segments de la lliçó.

Els sistemes d'aprenentatge són més efectius quan s'adapten a les diferències individuals rellevants	Els multimèdia interactius deuen adaptar-se de forma dinàmica tant a les característiques del individu com dels continguts.
Les demandes metacognitives són millors en entorns d'aprenentatge poc estructurats que en els més estructurats	Oferir activitats immediates i d'autocontrol per ajudar l'alumne a adoptar estratègies d'aprenentatge individuals.
L'aprenentatge es facilita quan el sistema es caracteritza per ser funcionalment autoevident, i lògicament estructurat.	Utilitzar un disseny de pantalles i convencions procedimentals que siguin familiars o que puguin ser fàcilment compreses i que estiguin en consonància amb els requeriments de l'aprenentatge.
El joc, font d'aprenentatge. Els jocs, a més del seu caràcter lúdic afavoreixen el desenvolupament d'habilitats cognitivo-espacial i tenen una alta capacitat motivadora. (Calvo, 1996)	Elecció de jocs que demanin la implicació dels alumnes i ofereixin un feedback continu .

Volem remarcar, que per poder dur a terme qualsevol procés instructiu un dels factors més importants és la planificació prèvia de l'actuació docents **Marqués, P.** (1999) . Per resumir la importància d'aquest fet ens atrevirem a dir que “ la improvisació en educació condueix a la frustració”.

Així, doncs, una vegada que hem deixat constància de la importància de la implementació de les TIC a l'àrea de matemàtiques a nivell dels documents oficials del centre exposarem els aspectes que considerem essencials en tota Unitat de Programació de matemàtiques amb implementació de les TIC.

A tota unitat didàctica entenem que ha d'haver els següents elements que la caracteritzin:

Els objectius

Els continguts: continguts de fet, conceptes de principis, continguts de procediments de continguts d'actituds, valors de normes.

Metodologia.

Organització de les activitats.

Rols a les activitats amb T.I.C.

Recursos.

Avaluació.

Observacions.

Al capítol 4 realitzarem l'esquema de ampliació d'aquests apartats.

## 2.6.1 Aportacions de les TIC a l'educació

En la societat de la informació es defineix una escola per a ensenyar a aprendre a aprendre com a objectiu prioritari, en la qual les TIC tindran un paper rellevant .

Els mitjans informàtics són necessaris en l'escola per dues raons: la primera , i més important, perquè formen part de la nostra societat i sense el domini d'aquests mitjans difícilment es pot

ser autònom, i la segona per les possibilitats didàctiques de la informàtica com a suport dels processos d'ensenyament-aprenentatge. **Castells, M.** (1999).

L'escola deu incorporar el més aviat possible els canvis tecnològics que es produeixen a la societat i estudiar les seves possibilitats educatives **Uldemolins, J.R.** (1998)

La incorporació de les TIC a l'àmbit educatiu i la seva utilització es percep beneficiosa tant per l'estudiant com per a la institució escolar **Murillo, J.**

Partint de les teories i concepcions que hem defensat fins ara indicarem, resumidament, les avantatges que destaquem de les TIC i que les fan adients per a l'ús instructiu que defensem: **Bartolomé, (2000)** i **Úcar, X., (1996)**

LA TV	EL VÍDEO	PROGRAMES MULTIMÈDIA
Instantaneïtat	Observació repetitiva	Adaptativitat al ritme d'aprenentatge.
Ajuda al perfeccionament del professorat ( pot observar altres models d'ensenyament)	Facilitat de maneig	Variabilitat metodològica
Medi de comunicació de masses i individual	Afavoreix un ús actiu	Facilita el feedback
Connectada on-line permet un ensenyament interactiu	Es pot incorporar a un conjunt de materials multimèdia	Rapidesa en l'accés a informació
Actua sobre les actituds dels estudiants		Accés a realitats complexes
És motivadora i atractiva	És motivador i atractiu	Augment de la motivació
Es pot incorporar a un conjunt multimèdia		Afavoreix l'aprenentatge interactiu
		Sentit l'údic

Per tal d'afavorir la comunicació i la interacció entre els diferents membres del grup i entre els diferents grups entre si podem utilitzar tot el potencial que ens posen a l'abast les TIC. És per això que a continuació exposem quins són els elements que aporten les TIC al món de l'ensenyament.

## 2.6.2 Deficinció i caracterísitques de les TIC

En un primer moment les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) feien referència, fonamentalment , a la impremta, el telèfon, la radio o la TV. Amb l'aparició del mitjans informàtics i la seva generalització es començà a parlar de les Noves Tecnologies de la Informació i la Comunicació (NTIC). A la nostra investigació utilitzem el terme TIC com a sinònim de NTIC, ja que entenem per TIC el mateix que González, Gisbert et al. (1996) entenen per NTIC: "el conjunt de processos i productes derivats de les noves ferramentes ( hardware i software), suports de la informació i canals de comunicació relacionats amb el emmagatzematge, processament i transmissió digitalitzats de la informació "**González, Gisbert et al** (1996, pàg. 413)

Volem remarcar el fet de parlar de Tecnologies de la Informació i la Comunicació, en plural, per donar cabuda a qualsevol tecnologia basada en sistemes o productes que són capaços de captar informació de l'entorn, d'emmagatzemar-la, de processar-la, de prendre decisions, de transmetre-les i de fer-les intel·ligibles als sentits; i per posant l'èmfasi en l'aspecte comunicatiu d'aquestes tecnologies.

Si fins ara la principal aportació de les TIC havia estat la innovació i la passivitat de "l'usuari", les TIC, definides tal i com hem fet pensem que ens aporten unes diferències destacables. Així les TIC, actuals, tenen unes característiques que podem concretar en: immaterialitat, **interactivitat**, **instantaneïtat**, innovació, gran qualitat d'imatge i so, digitalització, influència més sobre els processos que sobre els productes, automatització, **interconnexió** i **diversitat** **Cabrero**, (1996)

Hem destacat com a característiques fonamentals la interactivitat, la instantaneïtat, la diversitat i la interconnexió. És aquesta última, la que ens ofereix una gran quantitat de possibilitats, ja que si bé un ordinador de forma aïllada ens ofereix grans oportunitats, connectat en xarxa incrementa moltíssim la seva funcionalitat .

Tal i com afirma **Bartolomé** (1995), una de les principals característiques de les TIC, sobretot en educació, és la interactivitat, és a dir, la possibilitat de que emissor i receptor permutin els seus respectius rols i intercanviïn missatges.

L'ordinador connectat en xarxa, ja no serveix únicament per processar informació i emmagatzemar-la en suports físics sinó que es transforma en una eina que ens permet accedir a la informació, a recursos, a serveis, comunicar-nos amb d'altres ordinadors connectats ... en definitiva ens permet l'accés a Internet.

En 1999, en Atlàntic Cyti, es van reunir més de 7000 professors per a la realització de la NECC'99 (*National Educational Computing Conference* 1999) i es va plantejar com a *urgent* la necessitat de capacitar als docents en els temes relacionats al *Internet* davant la situació de considerar que aquest recurs canviarà l'educació al plantejar, entre d'altres coses, informació actualitzada a l'abats dels alumnes i les possibilitats de que aquests aprenguin a buscar i utilitzar informació eficaç.

**Gates, W.** (1995) descriu les ferramentes informacionals ( les computadores) com a "mitjancers simbòlics que amplien l'intel·lecte". Per a **Reid**, (1997) Internet, és abans que res, "un estímul per a un món nou i millor" i aquest punt de vista és compartit amb **Fraase** (1993) quan ens indica que " Internet és molt més que una xarxa de xarxes. És també molt més que un gran magatzem d'informació. Internet és una comunitat virtual [...] Internet concedeix veritables beneficis que poden tenir un gran impacte en la vida de tots els dies".

Nosaltres entenem que Internet no és només "un mitjà de comunicació" sinó més aviat, com indica **Larios, V.** (2001) "un paquet de mitjans de comunicació", encara que el més normal és referir-se als *serveis* de comunicació que ofereix Internet .

Les possibilitats educatives de Internet en matemàtiques que volem experimentar són:

## **EL CORREU ELECTRÒNIC:**

- Es tracta d'una ferramenta de comunicació asincrònica. Ens permet l'enviament de missatges a través de la xarxa. Podem enviar i rebre informació. Pot servir per a intercanviar informació entre alumnes, alumnes-professors, professor-professor.

A més podem enviar, no només el text del missatge, sinó que podem enviar arxius amb imatges, sons, etc. Podem enviar el mateix missatge a diversos destinataris de forma simultània.

Els avantatges encara són més grans si pensem en les llistes de distribució de correu electrònic **Batanero, C.** (1998)

## **EL XAT**

Es tracta d'una ferramenta sincrònica de comunicació virtual. Els alumnes poden tenir "converses" en temps real amb la resta de components que tingui accés a aquest espai i que estiguin connectats en aquell moment.

## **EL FÒRUM**

- Eina de comunicació asincrònica. Ens permet la realització d'un contacte entre persones interessades en una temàtica comú. Molt útil per posar en comú aspectes didàctics entre els alumnes i entre professors. Es pot utilitzar també com a espai de DEBAT per a tractar una temàtica interessant des de diferents punts de vista.

## **LA WWW ( WORLD WIDE WEB)**

És la ferramenta més potent que té Internet. Constitueix un sistema d'hipertexts i hipermèdia distribuïts per tota la xarxa.

La WWW **Adell**, (1995) es sustenta en quatre elements fonamentals: un protocol de comunicació (HTTP), un llenguatge per a escriure documents hipermèdia (HTML) (HiperText Markup Language), un sistema notacional per a designar objectes a Internet (URL) i un conjunt de software client/servidor (els navegadors o browsers). Aquest quatre elements apareixen al "navegar" en la WWW.

Per les seves possibilitats, en el nostre cas, educatives indicarem algunes característiques dels hipertexts i dels hipermèdia.

Els sistema hipertextual va ser desenvolupat per proporcionar un accés eficient a la informació.

La idea principal era canviar l'estructura lineal de la informació a una no lineal. D'aquesta manera va sorgir la WEB (ret, teranyina) que es pot recórrer per molts camins i amb més llibertat d'acord amb els interessos. **De Benito i Morgan** (1998) ens indiquen que això possibilita noves estratègies d'aprenentatge ja que organitza el pensament com una ret semàntica de la qual els conceptes s'entrellacen uns amb els altres a través d'un procés associatiu.

Si al document hipertextual li posem informació visual, sons, animacions... obtenim el material hipermèdia amb una estructura hiperdimensional.

D'aquesta manera l'usuari de la WWW ja no és un lector que navega sinó que a més pot respondre i , realitzar activitats més complexes a través de la ret.

Des del nostre punt de vista la Web serà el suport fonamental de la proposta didàctica d'implementació de les TIC a les matemàtiques.

La WEB, entesa d'aquesta manera, es converteix en el lloc idoni per treballar els continguts curriculars de les diferents àrees i en especial la matemàtica.

Té la potencialitat d'estendre l'aprenentatge més enllà dels límits físics de la institució educativa i permet accedir a la informació, a través de l'ordinador, des de qualsevol lloc del món **Murillo, J.**( Tesi)

A l'AUNOTEC i amb un bon portal educatiu podem fer que l'alumne, a través de la WEB tingui accés al a web de matemàtiques, on trobarà informació sobre l'assignatura, els objectius, les orientacions i els recursos didàctics que li calen per poder desenvolupar les activitats proposades i adquirir els coneixements pertinents; Tot això ho podrà fer de forma personalitzada i amb la cooperació dels companys i l'orientació del professor.

A més, l'espai Web ens permet fer que l'alumne, des de casa, o qualsevol altre lloc on hi hagi un ordinador connectat a Internet, pugui realitzar treballs complementaris o suplementaris, d'acord amb els seu ritme d'aprenentatge. **Marqués, P.** (1999)

Totes aquests "novetats" que ens ofereix la combinació de la WWW i els hipermedia (incloent els hipertexts) representen una opció útil per a l'àmbit educatiu **Adell**, (2001). Així, doncs, donat que com hem vist pràcticament tots els Centres de Primària disposen de connexió a Internet podem dissenyar una Unitat de programació per treballar a l'AUNOTEC que incorpori tots els elements anteriors en una manera innovadora d'ensenyar i aprendre matemàtiques.

La forma més comú de treballar a l'àmbit escolar consisteix en fer-lo de manera aïllada en una doble concepció. Per una banda es treballen les diferents matèries ( assignatures) de tal forma que, per exemple, una equació en matemàtiques és quelcom diferent d'una fórmula o per exemple el tractament de les biografies només a l'àrea de coneixement del medi social encara que siguin físics o matemàtics.

És per això, que nosaltres proposem el tractament globalitzador i una organització basada en el treball cooperatiu en el si del grup classe.

Per una altra banda, els mestres treballem de forma individual i com a molt ens coordinem amb el company "paral·lel" quan els Centre són de doble línia. Amb la nostra proposta pretenem crear un espai web on es pugui treballar la nostra Unitat de programació per diferents Centres de primària coincidint en l'espai i el temps o només en l'espai i no en el temps. Aquest fet pot contribuir a acabar amb l'aïllament que pateix el mestre de primària i a fer que es comparteixen experiències i maneres de fer que poden enriquir a la comunitat "virtual" que formi part de l'experiència i fomenti el treball col·laboratiu entre els docents de l'ensenyament primari a l'àrea de matemàtiques.

Per aconseguir el nostre propòsit no podem fer el mateix amb diferents medis, sinó que el fet d'implementar les TIC a les Unitats de programació ens obliga a replantejar el rol dels tres

elements bàsics en el procés educatiu **Cabero J.**, (1995): el docent, l'alumne i l'estructura organitzativa escolar.

Internet està canviant els paràmetres de la informació i la comunicació en la nostra societat. **Pérez, A.**, (1998)

## **ROL DEL DOCENT**

El rol del docent ha d'evolucionar. A la nova cultura que, pensem, suposa la globalitzada societat de la informació el docent ha de respondre amb l'emfasització de funcions com la de dissenyar estratègies didàctiques que suposin la realització d'activitats d'aprenentatge, tant individuals com cooperatives, de gran potencial didàctic; orientar i guiar en els aprenentatges dels estudiants, actuar com a consultor per tal d'aclarir dubtes de continguts i experimentar noves estratègies didàctiques i noves possibilitats d'utilització dels materials didàctics **Marqués, P.** (1999)

S'eliminarà l'esquema unidireccional de la informació i haurà de centrar la seva activitat en dissenyar situacions que potenciïn l'aprenentatge dels alumnes. Realitzarà tasques de diagnòstic dels alumnes i els auxiliarà a través de l'assessorament. **Larios, V.** (2001)

La missió del mestre en entorns rics en informació és la de facilitador, la de guia, la de creador d'hàbits i destreses en la recerca, selecció i tractament d'informació. En aquests entorns, l'experiència, la metainformació, els "trucs de l'ofici" són molt importants **Adell, J.** (2001)

I com a condició indispensable, el docent ha d'assumir com una necessitat el fet d'estar perfeccionant i actualitzant constantment les seves tècniques docents i procedir a una revisió i avaluació continua de la seva pràctica a través d'una reflexió i una investigació personal de la seva pròpia pràctica.

## **ROL DE L'ALUMNE**

Els canvis que provoca l'anomenada societat de la informació i la comunicació, afecten a cadascun dels protagonistes del procés d'ensenyament-aprenentatge; i dintre dels protagonistes, en els entorns virtuals d'aprenentatge (EVA), el protagonista principal és sense cap mena de dubte l'alumne. **Duarte, J.M. i Martínez, M.J.**, (2001)

L'alumne, constructor de coneixement, ha de ser l'agent més actiu del procés, ja hem comentat que l'activitat mental constructiva de l'alumne és imprescindible i que ningú el pot suplantar en aquesta activitat. És per això que haurà d'adaptar-se als nous recursos per a l'aprenentatge ( programes multimèdia, Internet...) i per això haurà de desenvolupar estratègies per poder prendre decisions, responsabilitzar-se del seu propi aprenentatge, desenvolupar habilitats comunicatives per tal d'interactuar amb els companys, professor i TIC, ser capaç de treballar compartint preguntes i opinions, saber buscar i seleccionar informació i manifestar una actitud oberta i participativa. **Marqués, P.** (1999)

Per aconseguir això haurà d'abandonar el paper de receptor passiu. Els alumnes s'han de convertir en agents actius en la recerca, selecció, processament i assimilació de la informació. Per això és imprescindible una bona base de lectura i escriptura i una certa acceptació de l'ús de la tecnologia **Larios, V.** (2001)



Els alumnes han d'aprendre a utilitzar les TIC com una ferramenta al servei de la seva pròpia autoformació.

## L'ESTRUCTURA ORGANITZATIVA ESCOLAR

Ja hem comentat en diferents ocasions que no es tracta de fer el mateix que fem fins ara però amb TIC. "Fer el mateix de sempre utilitzant tecnologia punta és pobre a la vegada que un gran error" **Duarte, J.M., i Martínez, M. J.** , ( 2001, pp. 4)

Per això entenem que si ha de canviar el rol del docent i el del discent, l'estructura organitzativa del Centre escolar no pot seguir sent la mateixa.

La integració de les TIC a l'ensenyament comporta una educació centrada en l'estudiant **Murillo, J.** (Tesi)

Si bé els canvis no es poden donar de sobte el fet és que encara que sigui de forma parcial haurem de canviar-la.

Per això, proposem la convivència d'un sistema "bimodal", **Yabar**, (1998) d'ensenyament-aprenentatge, en el qual conviuen dos sistemes didàctics, l'ensenyament presencial i l'ensenyament a distància. En aquest sistema coexisteixen l'espai real de l'AUNOTEC, on l'ensenyament queda reduït a l'alfabetització informàtica sobre la utilització del software sobre les superfícies, el correu electrònic, els fòrum, la navegació... i l'espai virtual d'aprenentatge, comunitat virtual d'aprenentatge de les superfícies, guiades pel professor virtual ( professor tutor.)

Pensem que es possible realitzar una labor multidisciplinar. Aquesta multidisciplinarietat ajudaria a acabar amb el caràcter fragmentat que comunament se l'ha atorgat al saber en les escoles. Hem d'arribar a que els alumnes siguin buscadors i constructors actius dels seus propis coneixements. **Larios, V.** (2001)

En un primer pas estaria la nostra proposta: implementació de les TIC als documents oficials del Centre i en un segon pas la utilització de la plantilla d'Unitat de Programació que hem proposat , en concret a l'àrea de matemàtiques.

La institució educativa ha de pretendre ensenyar a aprendre a aprendre, i per això l'important no és que els alumnes siguin hàbils en trobar informació a Internet, l'important és dominar les habilitats i estratègies que permetin l'adquisició del coneixement independentment del mitjà o medi d'informació. S'ha de saber seleccionar allò que és rellevant per a donar resposta al que ens interessa conèixer o resoldre, la qual cosa implica un domini de les estratègies cognoscitives relacionades amb el saber fer preguntes, establir hipòtesi, escollir els millors mitjans per a buscar la informació... Tenir accés a Internet sense conèixer aquestes estratègies intel·lectuals no va a possibilitar el que els nens aprenguin a aprendre **Castells, M.** (1999)

D'acord amb les grans possibilitats que ens ofereix Internet no hi ha dubte que la WWW ha de jugar un paper important, en els pròxims anys, a molts àmbits i com no a l'àmbit de l'ensenyament de les matemàtiques també. **Alsina, C.** (1998)

Fent una petita síntesi podem dir que les avantatges de les TIC serien , d'acord amb **Úcar, X.** (1996) les següents:

SECTOR	AVANTATGES DE LA TV I EL VÍDEO PER A L'EDUCACIÓ	AVANTAGES DELS SISTEMES MULTIMÈDIA PER A L'EDUCACIÓ	AVANTATGES DE LES XARXES DE COMUNICACIÓ PER A L'EDUCACIÓ
ALUMNAT	*Són motivadors i atractius per als alumnes	*Són motivadors. -Permeten experimentar en diferents matèries. *Desenvolupen en l'alumne la recerca d'informació i l'ús de programes.	*Són bons per a obtenir informació.
PROFESSORAT	*Permeten major interacció i protagonisme de l'alumne. *Aporten material i informacions valuoses. *Faciliten l'ensenyament actiu. *Són atractius i impactants per als alumnes.	*Són interactius. *Afavoreixen el tractament de la diversitat. *Són motivadors. *Possibiliten un aprenentatge individualitzat.	*Facilitat i rapidesa d'accés. *Permeten un intercanvi d'informació, internacionalització i pràctica de llengües. *Són motivadores. *Possibiliten el treball cooperatiu entre centres, professors i alumnes.
PARES I MARES	*Faciliten la motivació i la interdisciplinarietat. *Milloren la capacitat d'anàlisi.	*Ajuden a fomentar hàbits. (atenció, concentració, intuïció) *Milloren qualitativament el treball del professor	*Permeten disposar d'uns mitjans d'informació extraordinaris, crear habilitats, interrelació i intercanvi d'experiències.

Les avantatges més coincidents fan referència “a la interrelació, a l'intercanvi d'informació i a la perspectiva globalitzadora que les xarxes possibiliten” (Aportacions del Consell Escolar de Catalunya, Educació i noves tecnologies, n 6, 2000 p..41)

I volem destacar, dins d'aquest mateix document, la menció que es fa referent a que els consells escolars territorials, les organitzacions patronals, els col·legis professionals, les organitzacions sindicals, les universitats i el professorat afirmen de manera unànime que la col·laboració entre la família, la societat i l'escola a través de la xarxa milloraria el comportament i l'intercanvi d'experiències; facilitaria la intercomunicació; permetria introduir a les xarxes informació específica sobre l'escola i els aprenentatges escolars, entre d'altres ( Consell Escolar de Catalunya, p. 42)

No seria bo que passéssim de llarg les possibles limitacions d'aquests mitjans. Les limitacions existeixen, però ens agradaria destacar una que es repeteix constantment en el sector professorat, que és “ que cal més formació del docent” **Úcar, X.** (1996)

En aquest sentit institució escolar ha d'estar preparada per obrir-se al món i donar-se a conèixer. Potser en un temps no massa llunyà haurem de parlar del que nosaltres anomenem “**Infocentres de Primària**” (conjunt de centres de Primària que realitzen activitats curriculars de forma conjunta amb altres centres a través de la web) .

Altres autors parlen de "l'Escola Paral·lela" ja que a la societat de la informació s'ofereix un poderós entorn d'educació informal que exerceix una continua influència sobre els ciutadans **Marqués, P** (1999)

Perquè els **Infocentres de Primària** puguin esdevenir quelcom "real" en un futur pròxim caldria la creació de la figura del "**dinamitzador en TIC**" que seria el responsable de la coordinació entre els diferents centres i de donar als docents la informació i assessorament que els fes falta per a la implementació de les TIC a les àrees curriculars al mateix centre. El dinamitzador en TIC estaria present en els diferents centres que realitzessin una implementació de les TIC en alguna àrea curricular, juntament amb el professor de l'àrea corresponent.

I les matemàtiques? Quin paper han de tenir en aquest nou context socio-cultural de la societat de la informació ?.

Entenem que les matemàtiques han tingut un gran pes en la formació escolar de tots els temps **Andrade, L.** (1998). Citant a **Skovsmore**, (1997) podem dir que el poder formatiu de les matemàtiques en la nostra societat rau en la seva intervenció en la realitat, segons aquest autor les matemàtiques estan immerses en els interessos econòmics i culturals de la societat.

En la societat actual, que hem anomenat societat de la informació i podem dir de la comunicació, les matemàtiques continuen sent igual o més importants que abans ja que una bona formació matemàtica pot desenvolupar en els individus les habilitats de raonament i comunicació necessàries per a una bona inserció social i socio-laboral.

L'objectiu central de l'escola dels nostres dies no és ni la manera de transmetre els coneixements ni provocar l'aprenentatge de les àrees curriculars. L'escola ha de tenir com a objectiu la utilització de la informació com a eina privilegiada per potenciar que els alumnes reconstrueixin les seves maneres de pensar, sentir i actuar, la seva cultura experiencial **Pérez A.I.** (2000)

Si el que desitgem és que l'alumne vagi construint cossos de coneixement útils per comprendre millor el seu context i proposar formes autònomes d'intervenció, el currículum actual ha de ser un currículum basat en problemes i organitzat en projectes de treball, interpretació i experimentació. La selecció última dels continguts del currículum ha de ser sempre contextual i aquesta concreció última i definitiva dels continguts és responsabilitat última dels docents **Pérez, A.I.** (2000). I a més a més, no hem d'oblidar que no té cap sentit conèixer sense explicitació social del que es coneix **Giménez, J.**, (2000)

Les possibilitats d'Internet a l'àrea de matemàtiques podem dir que són enormement enriquidores. Són evidents les moltíssimes possibilitats que ofereix Internet per a l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques. D'entre les millores educatives destaca l'augment de la motivació i l'autonomia dels alumnes, l'afavoriment del treball en grup i que proporciona un major i millor coneixement. **Uldemolins, J.R.**, (1998)

A la nostra investigació hem adoptat un enfocament en espiral del procés d'ensenyament-aprenentatge considerat com un procés constructiu i d'ampliació.

Així el procés educatiu el concebim cíclic, flexible i obert, aquestes característiques donen a l'estudiant la possibilitat de passar per alt determinades fases o bé retrocedir a etapes anteriors, la qual cosa permet a l'alumne avançar al seu ritme i d'una manera significativa.

L'alumne està cridat a aprendre d'una manera dinàmica, constructiva, acumulativa, intencional i subjecta al context. L'estudiant és responsable del seu procés d'aprenentatge i els materials didàctics han de proporcionar-les oportunitats d'aprendre i ser adequats a les seves possibilitats d'aprenentatge. **Murillo, J**, (Tesi)

**CAPÍTOL 3: INVESTIGACIONS EDUCATIVES QUE HAN UTILITZAT LES TIC COM A  
RECURS DIDÀCTIC EN EL PROCÉS D'ENSENYAMENT-APRENTATGE DE  
CONTINGUTS CURRICULAR DE L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES**

**3.1 EXPERIÈNCIES INNOVADIRES EN EL CAMP DE LA GEOMETRIA A  
L'ENSENYAMENT PRIMARI**

**3.1.1 Experiències educatives de matemàtiques i informàtica**

**3.1.2 Recerques sobre la geometria a primària**

**3.1.2.1 Les transformacions (isometries).**

**3.1.2.2 Desenvolupament i potenciació d'alguns conceptes  
geomètrics mitjançant el llenguatge LOGO**

**3.1.2.3 Resolució de problemes i l'aprenentatge de  
conceptes geomètrics (longitud i amplitud angular)**

**3.1.2.4 El projecte MIRAMAR per a ensenyar  
matemàtiques**

**3.2 TAULA COMPARATIVA DELS ELEMENTS MÉS SIGNIFICATIUS  
DE LES INVESTIGACIONS ANALITZADES**

## 3.1 EXPERIÈNCIES INNOVADORES EN EL CAMP DE LA GEOMETRIA I LES TIC A L'ENSENYAMENT PRIMARI

Els treballs d'investigació els podem classificar de moltes maneres però tenint en compte l'objectiu de la nostra recerca ho farem tenint com a criteri de classificació els continguts curriculars de l'àrea de Matemàtiques de l'ensenyament Primari que s'han treballat.

### 3.1.2 Recerques sobre la geometria a primària

#### 3.1.2.1 Les transformacions (isometries)

D'entre altres investigacions estaquem la de **Quintana, J.** qui a la seva tesi Doctoral que porta per títol “ *Anàlisi del tractament de la geometria al currículum de l'educació primària. Una proposta didàctica i un estudi de cas sobre les transposicions geomètriques*” ens presenta una proposta didàctica sobre les isometries per alumnes de 6è. d'Ensenyament Primari.

No es tracta de fer una exposició del seu treball de forma minuciosa, sinó de centrar-nos en els continguts que poden donar llum a la nostra investigació. I, des d'aquesta perspectiva, el més significatiu és la metodologia que utilitza en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

Es proposa una dinàmica de la classe que sigui flexible i participativa, on existeixi una corresponsabilitat de tasques que sigui propiciadora de l'aprenentatge significatiu.

El paper del professor lluny d'informar, exposar o explicar, ha de posar a l'abast de tota la classe, un conjunt de coneixements, d'activitats i de connexions facilitadors de descobertes i de construccions, tenint en compte, les necessitats i els interessos individuals.

El tutor i l'autor de l'experiència passejaven per l'aula responent qüestions, aclarint dubtes, qüestionant respostes als exercicis i les conclusions estretes.

Les interaccions entre professor-alumne i entre alumne-alumne han d'estar mediatitzades per l'afectivitat i pels recursos, inclosos els tecnològics.

Es feia una correcció col·lectiva dels exercicis més importants, tot aclarint conceptes i reforçant-los o ampliant-los.

Els recursos utilitzats els classifica en: recursos materials estàndards: regla, escaire, transportador d'angles, compàs, ...; recursos materials propis: la peça quadrada, la brúixola solar...; recursos informàtics: . Deluxe Paint, PaintBrush de Windows, cabri Géomètre, WinLogo; i recursos videogràfics: *Alicia al país de les transformacions geomètriques* de la Fundació de Cultura Popular **Bo i Quintana**, (1994)

Com a conclusions indica que :

- *que l'ús d'aplicacions informàtiques (Cabri, micromon Logo...), a més de la significativitat potencial que comporta, facilita la visualització de les propietats, potencia una visió dinàmica, operacional i constructiva de les transformacions, i permet a l'alumnat conjecturar, provar, refutar i concloure” Quintana* , (Tesis doctoral pàg. 182)

- i que s'han explicat els materials i recursos manipulatiu, els informàtics,, entre els quals destaca el Logo i el Cabri Géométric com a programes més idonis per la visualització, la manipulació i la transformació de figures **Quintana**, (Tesis Doctoral, p. 322)

Per concloure, com a resum final indica que *un plantejament constructivista de la didàctica de la geometria ha de partir, des d'un nivell d'igualtat, dels continguts matemàtics, dels coneixements previs formals i informals de l'alumnat, de les seves capacitats i dels seus interessos, neguits i curiositats; amb l'objectiu de proposar situacions didàctiques contextualitzades, variades i significatives, que tinguin un alt contingut motivacional i funcional, i que permetin la construcció personal dels coneixements matemàtics en un àmbit que faciliti la transformació de la informació en saber, a partir de la seva apropiació i atribució de significats.* **Quintana**, (Tesi Doctoral.p. 327)

### **3.1.2.2 Desenvolupament i potenciació d'alguns conceptes geomètrics mitjançant el llenguatge LOGO**

**Yávar, J.M.** (1991) a la seva Tesi Doctoral titulada *Desenvolupament i potenciació d'alguns conceptes geomètrics mitjançant el llenguatge LOGO* indica que perquè l'alumne pugui aprendre geometria ha de poder construir geometria i entre els materials que li fan falta a l'alumne per construir geometria no hi hauria de faltar l'ordinador.

El seu estudi el fa amb alumnes des 5è. d'EGB. I el justifica per les següents causes:

"1. Perquè, seguint a Piaget, és en aquest moment quan el nen està fent, o a punt de fer, el salt de l'estadi de les operacions concretes al de les operacions formals o abstractes, i considerem que el treball amb LOGO li pot resultar molt profitós.

2. Perquè defensa que el professor encarregat de treballar amb els alumnes amb LOGO sigui el professor tutor dels alumnes, i en aquest curs encara hi ha un professor tutor.

3. Perquè els alumnes ja tenen un domini dels aprenentatges instrumentals bàsics: llegir, escriure i comptar que considerem imprescindibles per treballar profitosament amb LOGO.

4. I per criteris de rendibilitat. D'acord amb la realitat actual d'una aula d'informàtica per Centre i si volem que els alumnes hi assisteixin dos cops per setmana, resulta gairebé impossible en el context de les nostres escoles començar a treballar abans de quart curs. Igualment, pensa que els alumnes que en treuen més profit són els dels cicles superiors: és amb ells que la inversió resulta francament rendible "

La hipòtesis general que guia el seu treball de recerca consisteix en el fet que el llenguatge Logo és un instrument adient per a desenvolupar i potenciar l'aprenentatge d'alguns conceptes geomètrics des d'un enfocament diferent i complementari.

El seu treball es basa en una metodologia que parteix de l'enfocament o paradigma en la línia del que Gimeno Sacristán anomena "interpretatiu, qualitatiu i hermenèutic". És un paradigma que assumeix alguns dels principis del paradigma ecològic **Doyle**, (1979), algun del paradigma naturalista i d'altres del paradigma mediacional centrat en l'alumne.

Com a aspectes organitzatius destaca "*L'ENO (Equip Nen-Ordinador)*. L'ENO està format per una parella d'alumnes que treballen conjuntament en el microordinador. Constitueix la unitat d'anàlisi i seguiment dels processos d'aprenentatge".

Els ENOs els va formar seguint diferents criteris: amistat, compenetració, compatibilitat, elecció dels mateixos alumnes. En algun cas es va utilitzar el criteri de compensació de capacitat entre els dos membres de l'ENO.

Els ENOs van sofrir canvis al llarg de l'experiència per raons com: incompatibilitat, massa acaparament per part d'un dels components de l'ENO, propostes d'ENO dels mateixos alumnes...

Per treballar amb LOGO es pensa que el treball en parelles és més idoni que el treball individual. *"L'agrupació amb ENOs facilita la recerca conjunta de solucions als entrebancs, l'anàlisi d'errors, la proposta de projectes comuns i també un aprenentatge de treball en equip fomentant la col·laboració en comptes de la competència".*

Quan el nombre d'ordinadors ho va permetre es va treballar de forma individual.

Es van dedicar dues sessions setmanals de 3/4 d'hora incloses dins l'horari escolar.

La metodologia va anar des d'un ensenyament per descobriment a començar a donar orientacions i proposar projectes per part del professor i per això parla d'ensenyament per descobriment orientat.

Els alumnes treballaven el llenguatge LOGO a partir dels seus projectes i van anar avançant en el seu aprenentatge descobrint i fent conquestes dintre del llenguatge LOGO.

El ritme de treball depenia del seu progrés.

Referent al rol del professor, és fonamentalment la d'orientador. En un primer moment estimula l'alumne perquè treballi amb una metodologia heurística i fa que l'alumne respongui a qüestions que li planteja quan l'alumne es bloqueja. També proposa algunes estratègies als alumnes i proposa projectes atractius per ampliar els coneixements dels alumnes. En ocasions, provoca reflexió i predicció i pot arribar a projectar tasques estructurades destinades a aconseguir determinats processos d'aprenentatge.

Les conclusions a les quals arriba indiquen que el llenguatge LOGO és un instrument adient per treballar la geometria perquè el llenguatge LOGO ha permès treballar amb una metodologia per descobriment orientat ('alumne ha construït figures i cossos, ha experimentat amb ells, els ha descrit, els ha manipulat... mitjançant una ajuda pedagògica) i a més l'alumne ha pogut plantejar hipòtesis i per tant reforçar la comprensió i el significat del que va descobrint. També ha pogut, partint dels seus projectes, treballar les habilitats de percepció i representació espacial.

Donat que l'alumne treballava a partir dels seus projectes ha fet que cadascun avancés segons les seves capacitats.

També posa de manifest que existeix una dicotomia entre la geometria que es fa a l'aula i la que es fa a l'aula d'informàtica. Ens indica que molts dels coneixements que tenen els alumnes sobre geometria no els utilitzen per resoldre els seus projectes LOGO i viceversa. Això és important perquè ens porta a refusar una transferència immediata entre el treball amb LOGO i la Geometria.

Un inconvenient que ens indica és que es necessita massa temps de l'horari escolar per a treballar els conceptes a partir dels projectes dels nens

Una altra avantatge que proporciona el llenguatge LOGO és el poder veure la geometria de forma dinàmica cosa que ha permès l'aproximació del concepte de circumferència, el·lipsi i



curvatura. El treball intuïtiu i dinàmic d'alguns conceptes ha permès un grau més elevat d'aprofundiment, i així s'ha complementat el procés realitzat a través d'altres metodologies.

I, com a conseqüències finals indica que el llenguatge LOGO ha permès partir del coneixement inicials dels nens. Això ha suposat una gradació la qual cosa ha permès anar evolucionant des d'un treball pas a pas a una anàlisi més acurada del projecte a realitzar, subdividint-lo en subprojectes més senzills, procés constructiu amb el qual s'ha afavorit el desenvolupament d'estratègies i mètodes de treball. Aquest procés no és automàtic, sinó que necessita d'una ajuda pedagògica constant ja que l'alumne no tendeix de manera natural a realitzar aquest progrés.

L'error ha estat útil ja que ha portat en molts casos a una reflexió sobre el que s'estava fent. I per últim poder dir que el llenguatge LOGO potencia la metacognició, o sia, la reflexió sobre la mateixa activitat d'aprenentatge.

Com a línies futures indica que s'ha de continuar investigant l'aprenentatge dels conceptes geomètrics a través del LOGO en el context de la classe de matemàtiques. I ampliar investigacions d'aquest tipus a nous programes d'ordinador, vàlids per a un model d'aprenentatge de la geometria semblant al que s'ha presentat en aquesta recerca.

### **3.1.2.3 Resolució de problemes i l'aprenentatge de conceptes geomètrics (longitud i amplitud angular)**

**Contreras, A** (1993) a la seva tesi Doctoral que porta per títol "*Evolució de concepcions sobre nocions geomètriques elementals en entorns de programació amb el llenguatge Logo*". Contreras, descriu l'àrea problemàtica de la seva investigació referida al estudi dels factors que determinen la integració de l'ús dels ordinadors com a recurs didàctic per l'aprenentatge de les matemàtiques als nivells d'EGB. Concretament es centra en l'ús del Logo per a la resolució de problemes i l'aprenentatge de conceptes geomètrics pels alumnes de 6è. d'EGB.

A la investigació que planteja hi ha, a l'aula d'informàtica, dos professors del Departament de Didàctica de les matemàtiques, l'investigador, un altre professor i el professor-tutor dels alumnes.

Contreras ens indica que el paper del professor-tutor va consistir en assegurar un mínim d'ordre per garantir el desenvolupament de les sessions. Les funcions dels altres dos professors (de la universitat) va ser assessorar als nens davant qualsevol problema de software i assessorar-los sobre els aspectes de geometria implicats en la investigació.

El temps que es va dedicar, per sessió, a la investigació va ser de 90' cadascuna, per justificar aquest temps ens indica que es van basar en experiències anteriors on 60' va ser insuficient **Contreras**.

El nombre d'alumnes per ordinador va ser de dos o tres ja que segons justifica aquest número és el recomanat per la majoria dels investigadors sobre LOGO, com el més adient per afavorir els processos d'aprenentatge (**Contreras** p. 97)

Com a recursos informàtics utilitza el programa Acti-Logo

Referent a les conclusions sobre LOGO i la resolució de problemes indica que les activitats de programació tenen un efecte positiu, encara que no sempre significatiu, en l'habilitat per a resoldre problemes, depenent aquesta del domini de coneixement específic. A més, la transferència a un altre domini possiblement precisa una instrucció explícita.

De l'estudi experimental s'arriba a la conclusió que "s'observa un efecte positiu en l'aprenentatge de la geometria, ja que a l'activitat de programació LOGO, no solament s'incorporen significats nous pels conceptes matemàtics, sinó que van lligats a la resolució de problemes significatius per a l'alumne Carreras, (TD, p. 296)

A més "s'ha provat que les activitats de programació LOGO, encara que portades a terme en condicions naturalistes característiques d'entorns "d'alfabetització informàtica" tenen un clar interès per a completar el currículum geomètric dels nostres alumnes.

### 3.1.2.4 El projecte MIRAMAR per a ensenyar matemàtiques

Aquests autors, ens presenten el projecte Miramar. Es tracta d'un projecte hipotètic inexistent com a realitat a l'actualitat.

Es parteix d'una visió constructivista de l'aprenentatge al servei d'una educació que intenti donar resposta a les demandes d'adaptació de la nostra societat a les condicions tecnològiques i que parteix d'una visió cultural i heurística del saber matemàtic.

La finalitat del projecte serà "desenvolupar en els estudiants la capacitat de resoldre problemes". Aquesta finalitat es concreta en el desenvolupament de les constants següents: **Comprensió** (es representa totes les capacitats que tenen relació amb: la identificació o reconeixement de conceptes matemàtics/ el reconeixement d'operacions aritmètiques/ la interpretació de la informació / l'anàlisi comprensiva dels procediments algorítmics / les relacions entre conceptes / el record de resultats (dades). La **Comunicació** com a capacitat de donar compte del propi pensament utilitzant diversos elements expressius. La **competència numèrica i constructiva** que és inherent a les matemàtiques i la **planificació**. Els problemes són activitats complexes que requereixen una planificació del conjunt de processos de resolució. Tota activitat complexa requereix planificació. A l'educació primària el pensament del nen té molt d'intuïtiu i assistèmic i per tant utilitzar formes tancades de planificació pot resultar contraproduent.

### 3.2 TAULA COMPARATIVA DELS ELEMENTS MÉS SIGNIFICATIUS DE LES INVESTIGACIONS ANALITZADES

	CONTRERAS, A	DOMINGO, J.	QUINTANA, J.	YABAR, J.M.
SESSIONS DE TREBALL	90'	40'-50'		Dues sessions setmanals de 3/4h.
DINAMICA DE LA CLASSE	Dos o tres alumnes per ordinador	Diades d'estudiants	Flexible Participativa Corresponsabilitat de tasques Propiciadora de l'aprenentatge significatiu	L'ENO (Equip Nen Ordinador) format per dos o tres alumnes
ROL DE L'ALUMNE	Executor de les activitats planificades	Actiu (capacitat d'iniciativa)	Interaccions entre professor-alumne, entre alumne-alumne: mediatitzades per l'afectivitat i pels recursos, inclosos els tecnològics.	Ell determina els seus projectes i, a partir d'aquests projectes, va avançant en el seu aprenentatge. Determina, a partir del seu treball, el ritme de progrés. estratègies a les quals no tenia accés anteriorment.
ROL DEL PROFESSOR	El professor tutor va assegurar un mínim d'ordre per garantir el desenvolupament de les sessions. Les funcions dels altres dos professors ( de la universitat) va ser assessorar als nens davant qualsevol problema de software i assessorar-los sobre els aspectes de Geometria implicats en la investigació.	Facilitador Aclaridor Proposar Proporcionar ajut Admet i aprova iniciatives Soluciona problemes Corregeix i gestiona l'aula. Supervisor Controlador	Facilitador , tenint en compte, les necessitats i els interessos individuals. De vegades s'aturava el treball per fer alguna explicació col·lectiva o per plantejar conflictes cognitius a tot el grup.	Fonamentalment la d'orientar: - Incitar a treballar amb una metodologia heurística. - Estimular. - Respondre a les qüestions - Proposar -Provocar reflexió i predicció
CONCEPCIÓ DE L'ENSENYAMENT DEL PROFESSORAT	Aprenentatge dirigit	Oberta Dinàmica Flexible Comunicativa	Constructivista	Aprenentatge per descobriment orientat
ALTRES INDICADORS		El llenguatge del medi El software El hardware El orgware	- Recursos materials estàndards - Recursos materials propis - Recursos informàtics - Recursos videogràfics	

## **CAPÍTOL 4: ELABORACIÓ D'UNA UNITAT DE PROGRAMACIÓ QUE INCORPORI LES TIC COM A RECURS DIDÀCTIC A L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES**

### **4.1 INTRODUCCIÓ**

### **4.2 PROPOSTA D'ORGANITZACIÓ**

### **4.3 DESCRIPCIÓ DE L'AUNOTEC COM A SISTEMA**

### **4.4 ÀREA CURRICULAR DE MATEMÀTIQUES ( I EIXOS TRANSVERSALS)**

### **4.5 UNITAT DE PROGRAMACIÓ**

#### **4.5.1 Continguts de la Unitat de programació ( Les superfícies al 2n. curs del cicle superior)**

#### **4.5.2 Objectius didàctics de la Unitat de programació**

#### **4.5.3 Activitats d'ensenyament-aprenentatge de la Unitat de programació**

### **4.6 OBJECTIUS CURRICULARS BÀSICS A PRIMÀRIA**

#### **4.6.1 Objectius generals**

#### **4.6.2 Continguts**

#### **4.6.3 Activitats d'ensenyament-aprenentatge**

### **4.7 ACTIVITATS**

### **4.8 PROPOSTA D'UNITAT DE PROGRAMACIÓ**

## 4.1 INTRODUCCIÓ

En aquest apartat presentarem la nostra proposta, innovadora, de la unitat de programació amb els indicadors d'implementació de les TIC.

Per tal de ser coherents amb les nostres conviccions, partirem del currículum d'Educació Primària i mostrarem les relacions entre els diferents documents oficials de gestió del Centre escolar: PEC, PCC i fer finalitzar la U.P.

Al Currículum prescriptiu se'ns indiquen les capacitats que ha d'assolir l'alumne al finalitzar l'etapa educativa de Primària.

La nostra Unitat de programació recull els fonaments exposats en el marc teòric i experiencial de referència de la concepció constructivista de l'ensenyament i de l'aprenentatge de les matemàtiques **Quintana, J.** (Tesi)

Nosaltres hem prioritzat en la nostra investigació les capacitats següents:

. Emprar els conceptes i les relacions matemàtiques elementals i dominar les operacions bàsiques per tal de representar i interpretar l'espai, les situacions i les experiències, mitjançant llenguatges matemàtics.

. Aplicar els coneixements adquirits per resoldre de forma creativa problemes diversos, amb els recursos apropiats i coneguts.

. Aplicar individualment i en equip, metodologies de treball intel·lectual, incloent-hi la utilització dels recursos de la tecnologia de la informació, que estimulen l'aprenentatge i la creativitat i permetin reduir tasques rutinàries.

Des de les quatre fonts del currículum quedaria definit com:

- Font sociològica: és un projecte d'ensenyament de les matemàtiques per a la societat de la informació, que es caracteritza per la necessitat d'incorporar l'ús de les noves tecnologies a l'aprenentatge i per la conveniència de centrar l'educació matemàtica en el desenvolupament de capacitats productives i generadores d'autonomia i iniciativa en la resolució de problemes.
- Font psicològica: es basa en les teories cognitives de la psicologia de la instrucció, concretament en la teoria constructivista d'aquestes teories. El coneixement es demostra en la utilització autònoma d'esquemes d'acció capaces de fer front amb èxit a situacions noves i que l'aprenentatge és el camí o procés a recórrer en la construcció d'aquests esquemes.
- Font epistemològica: les matemàtiques són un saber cultural i caràcter heurístic. Ens interessa com a saber cultural del medi on vivim capaç de fer front a la resolució de problemes d'ordre divers. És més educatiu estendre una visió heurística del coneixement matemàtic, o sia, el de les habilitats necessàries per enfrontar-nos amb èxit a problemes en els quals és necessari un cert grau de resolució creativa.
- Font pedagògica: es tracta d'un intent més dins la tradició didàctica que proposa la resolució de problemes com a motiu central de l'educació matemàtica.

- la identificació o reconeixement de conceptes matemàtics:

Fa referència a tots aquells elements que és possible assenyalar amb el dit per mostrar on estan ( xifres, números, signes d'operacions aritmètiques, unitats de mesura figures geomètriques, trencats...)

- el reconeixement d'operacions aritmètiques:

Es refereix a les operacions aritmètiques com a forma de resolució de problemes.

- la interpretació de la informació:

Llegir amb sentit tot tipus d'informació. Escrita, per gràfics, taules, fórmules...)

- l'anàlisi comprensiva dels procediments algorítmics:

Fa referència fonamentalment als algorítmics aritmètics.

- les relacions entre conceptes:

És un altra tipus de capacitat a desenvolupar i ha d'estar present a l'ensenyament primari.

- el record de resultats (dades)

És una errada contraposar la comprensió i la memorització. Existeix una part d'informació que denominem factual, la que fa referència a la memorització de dades. Hi ha informació que ha de ser memoritzada i no compresa perquè no existeix relació. La competència numèrica ha d'estar al servei de la resolució de problemes i no a l'inrevés.

Ha d'existir adequació entre el tipus de problema i la forma com es realitza el càlcul.

Els aprenentatges a desenvolupar i avaluar per mitjà d'aquesta capacitat són:

. Realització o execució de procediments. La majoria són algorítmics. Donada la tecnologia actual i la demanda de la societat cal ensenyar algorítmics però no amb quantitats molt grans.

En aquests casos s'explicarà a l'alumne el procediment a utilitzar i aquest el repetirà pas a pas.

. Es demanarà als alumnes que donada una situació similar a una altra entrenada reconeguin en aquesta la possibilitat d'utilitzar el procediment que es va ensenyar per l'altra. És un primer nivell d'autonomia.

. Tercer nivell: es desenvolupa quan davant una situació determinada poden existir diferents procediments capaços de donar la resposta correcta. Comparant, mirant pros i contres... entre alguns conceptes. Ex. Una hora té 60 '.

La planificació d'un procés és una habilitat de marcat caràcter procedimental, encara que amb diferència als procediments de càlcul que són algorítmics ens trobem en front a la necessitat de recórrer a models heurístics. Aquest models exposen una sèrie de recomanacions a seguir a l'hora de plantejar el procés de planificació. Diem recomanacions perquè no són sempre aplicables i perquè encara que els seguim no asseguruen la correcta resolució del problema. Aquestes característiques distingeixen els procediments algorítmics dels heurístics.

Un mètode heurístic és el mètode IDEAL:

I: identificació del problema.

D: definició del problema

E: elecció d'un camí a seguir.

A: aplicació del camí a seguir.

L: verificació de les fites obtingudes.

Coincidim amb **Parcerisa, A.** (2000) en què no creiem en l'existència d'una metodologia didàctica constructivista, sinó en l'existència d'una estratègia didàctica general de naturalesa constructivista que es regeix pels principis d'ajuda pedagògica i que es pot concretar en múltiples metodologies didàctiques particulars segons els casos, i per això concretem la situació d'aprenentatge de la Unitat de Programació sobre SUPERFÍCIES en un marc que articuli les activitats dels alumnes sobre aquest tema en la combinació de factors diversos: espai, temps, materials, cooperació i que, faciliti la connexió dels coneixements dels alumnes amb els nous continguts. **Fuster, J i García, M<sup>a</sup>.C** (1993)

Hem defensat un marc teòric en que l'escola ha de potenciar situacions d'aprenentatge amb la finalitat de contribuir a la socialització dels alumnes (interacció individu-societat) i al mateix temps ha de proposar continguts, l'aprenentatge dels quals tinguin una aplicabilitat tant dins com fora de la situació escolar.

No s'aprenen continguts al marge de la vida, sinó que s'aprenen perquè formen part de la vida cultural de l'escola i perquè són útils per poder participar als intercanvis vitals d'aquesta comunitat **Pérez, A. I.** (2000)

No obstant som conscients de la dificultat que comporta el fet de privilegiar una matemàtica construïda sobre el quotidià de fora de l'escola. La major dificultat la troben en la forma com el món real (extraescolar) es suposa que significa les abstraccions matemàtiques escolars **Meira, L.** (2000). Aquest mateix autor proposa com alternativa que, en quant pràctica cultural, una activitat matemàtica escolar genera significats que són propis del context. I com a problema tenim el fet de fer-los apropiats per al desenvolupament de la comprensió de conceptes i models matemàtics.

D'aquesta manera la funcionalitat tindrà una doble besant: la de la utilitat dels aprenentatges per a seguir aprenent i l'aplicabilitat a la vida quotidiana de cadascun dels alumnes (**Fuster, J i García, M<sup>a</sup> C.** (2000)

## 4.2 PROPOSTA D'ORGANITZACIÓ

Nosaltres defensem una presentació dels continguts en torn a la Unitat de programació. Igualment pensem que una forma òptima d'organitzar les activitats a l'àrea de matemàtiques amb la implementació de les TIC no és quelcom senzill.

Des de la meua experiència personal com a docent a l'ensenyament primari i com a Coordinador de l'AUNOTEC del Centre durant molts anys, m'atreiria a autocalificar-me, des del punt de vista metodològic "eclectic", en el meu eclecticisme no hi estic sol, **Balbuena, L** (2000) em fa companyia.

Si pensem en el constructivisme veurem que també propugna l'eclecticisme, en el ben entès que no és una suma de moltes coses i res més, sinó que aquest conjunt d'addicions dona com a resultat quelcom més formal i estructural, i el que és més important, dona un marc de referència on sustentar l'acció educativa en general i de les matemàtiques en particular.

Les diferents teories i estratègies metodològiques que hi ha hagut i que n'hi ha, al meu entendre, tenen sempre quelcom positiu que pot servir en un moment determinat.

És per això que la proposta d'unitat de programació sobre les superfícies serà una proposta "globalitzadora".

Per això cal definir el que entenem per globalitzar. Globalitzar vol dir que qui aprèn "*incorporar els nous aprenentatges a la seva estructura cognoscitiva, enriquint amb allò les possibilitats d'explicació i comprensió del món al temps que s'afavoreix que el que s'ha après pugui ser aplicat en situacions diferents a les quals es va produir l'aprenentatge*" **Fuster, J i García, M<sup>a</sup> C.** (2000)

Partint d'aquesta concepció de globalitzar i, d'acord amb el marc constructivista de l'ensenyament-aprenentatge, que hem defensat, podem dir que la globalització és un procés intern que fa cada persona quan aprèn. Cada un construeix el seu propi coneixement quan actua sobre quelcom i tracta de comprendre'l.

Entesa d'aquesta manera la globalització, ens permet presentar *els continguts d'aprenentatge als alumnes al voltant de temes, unitats didàctiques, problemes, centres d'interès i/o projectes de treball, perquè el constructe globalitzador no es refereix a un mètode concret, sinó que ens ofereix principis per organitzar seqüències didàctiques que afavoreixin la construcció del*

*coneixement*. Aquests principis coincideixen, en la seva totalitat, amb els principis constructivistes: els coneixements previs dels alumnes; paper actiu de l'alumne davant el contingut a aprendre; establiment de relacions significatives i no arbitràries entre els coneixements que es tenen i el que es desconeix, com a aspectes fonamentals

Si volem que l'aprenentatge sigui significatiu ho hem de realitzar en un marc que doni sentit a les activitats que proposem als alumnes.

En el nostre cas la nostra proposta es desenvoluparà en el marc de l'AUNOTEC.

Els factors que tindrem en compte són l'espai, els materials, la cooperació entre els alumnes, la col·laboració entre el professorat i les interaccions entre tots els elements que formen part de l'AUNOTEC.

El principal paper que volem que desenvolupi l'AUNOTEC és el de potenciar les connexions amb la realitat quotidiana extraescolar i on les relacions humanes es donin en un clima desproveït d'inhibicions, en un ambient que propiciï el respecte al desenvolupament afectiu, intel·lectual i social de cada alumne.

El paper del professor a més de les característiques que hem indicat en el Rol del docent, cal que sigui el potenciador d'un ambient de l'AUNOTEC que sigui generador de motivació.

Dins la nostra proposta l'error el considerarem una font més d'aprenentatge. Com indica **Giménez, J.** (1997) l'error pot ser font d'aprenentatge sempre que s'afavoreixi la recerca i la posició crítica i promovem en els alumnes un desenvolupament constant de la imaginació, la intuïció i la producció de conjectures. És per això que si volem fer de l'error quelcom positiu cal que es potenciï el fet de reconèixer-los, afrontar-los i tractar de superar-los.

Per tal d'organitzar els continguts de manera coherent amb la nostra proposta podem partir de contextos funcionals per als alumnes i que tinguin la necessitat de saber quelcom sobre ells, o de qüestions relacionades amb la vida escolar o d'investigacions senzilles que puguin desenvolupar continguts rellevants.

Resumint podem dir que la globalització, entesa d'aquesta manera i no com un treball interdisciplinari, pot afavorir un aprenentatge que parteixi dels coneixements previs dels alumnes, que s'enriqueixi amb les seves experiències pròpies i dels companys i que juntament amb els sabers escolar i els continguts de les diferents àrees curriculars, potenciï l'aprenentatge dels alumnes en un marc de referència que tingui sentit per a ells.

### 4.3 DESCRIPCIÓ DE L'AUNOTEC COM A SISTEMA

Per arribar a descriure el que hem anomenat "ecosistema AUNOTEC" ens basarem en dos conceptes que pensem són força adients en la temàtica que ens ocupa: la interpretació de les concepcions del desenvolupament de **Vygotski** i **Piaget** en el marc de la teoria de sistemes i l'aproximació ecològica al desenvolupament humà de Bronfenbrenner.

Entenem per sistema una unitat complexa en l'espai i en el temps que estigui construïda de tal manera que les unitats, gràcies a una cooperació específica, mantenen la seva configuració integral d'organització i comportament i tendeixen a restablir-se després de pertorbacions no destructives **Weiss**, (1971)



Partint d'aquesta definició podem afirmar que l'alumne ( cada persona) constitueix un sistema obert ( sistema que intercanvia "informació" amb l'entorn) , rep estímuls i pateix pertorbacions que li poden produir canvis d'estat.

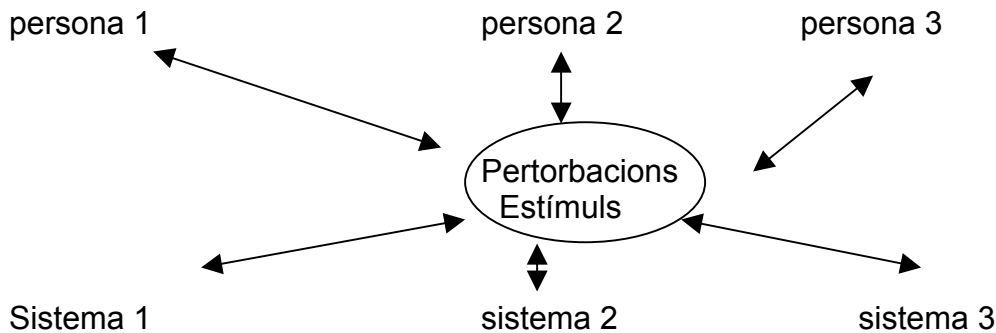
Parem atenció en el constructe "organització" . L'alumne té una determinada organització i això ens pot portar a definir el desenvolupament com la trajectòria de canvis cap a estats de més organització.

Des d'aquest punt de vista, l'AUNOTEC no seria més que un altre sistema ( medi extern) amb el qual l'alumne interactua.

Aquest continu d'acoblaments del nen amb l'entorn li fa anar teixint una xarxa d'acoblaments que li produeix un desenvolupament determinat. L'entramat o xarxa de relacions materials i socials que teixeix l'individu, s'anomena "nínxol ecològic", i precisament l'ampliació del "nínxol ecològic" de cada individu és el leit-motiv del desenvolupament. **Perinat, A.** (1995)

Però les relacions socials no són unidireccionals, sinó que l'acoblament estructural social crea al seu torn un sistema d'ordre superior: el que engloba tots "els actors"

En el nostre cas podem fer el següent esquema d'acoblament superior d'ordre social:



**Vygotski** sosté que el desenvolupament humà és primordialment de tipus sòcio-cultural. Per aquest autor qualsevol funció apareix en dos plans. Primer tenen lloc les interaccions en el pla social i després en el psicològic. Així podem dir que primer emergeix el pla interpsicològic i després en el nen en el pla intrapsicològic. En aquesta línia, **Piaget** ressaltar la concepció de la intel·ligència com a facultat autorreguladora, per essència, dels intercanvis adaptatius amb l'exterior.

Per a **Bonfenbrenner** el desenvolupament dels nens està situat en instàncies o institucions que denomina àmbits (settings). En cada un d'aquests àmbits el nen és iniciat en activitats típiques on comencen a relacionar-se amb l'entorn ( persones ) i a exercir rols socials.

Cadascun d'aquests àmbits ofereix una modalitat de vida i unes experiències determinades i el desenvolupament, per aquest autor, consistiria en la integració harmònica al llarg de la vida.

No cal dir que els dos àmbits on el nen desenvolupa la seva activitat són la família i l'escola, per aquest ordre.

**Bonfenbrenner** anomena a cada un d'aquests àmbits microsystema i al conjunt de microsystemes el denomina mesosystema. El més important seria que el nen desenvolupés un "bon mesosystema", o sia, una xarxa de relacions harmònica.

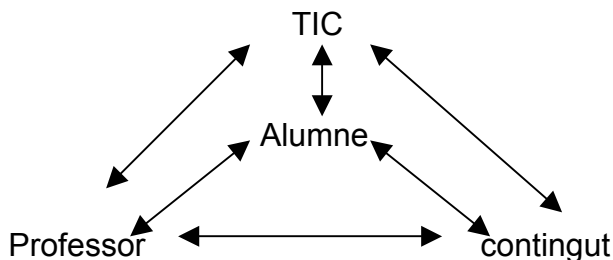
Un concepte important és el de transició ecològica que té lloc cada vegada que el nen canvia d'ecosistema

Per referir-se a àmbits que poden influir i sense cap mena de dubte influeixen en el nen, però inaccessible al nen el denomina exosistema ( per exemple la concepció sobre l'educació que tingui el centre)

El desenvolupament humà , des de la versió ecològica de Bornfenbrenner es podria definir com el procés pel qual la persona adquireix una concepció més àmplia del seu entorn ecològic; es fa més motivada i capaç de realitzar activitats que revelin les propietats d'aquest medi, les mantinguin o les reestructurin, en la seva forma o en el seu contingut, en nivells de complexitat semblants o superiors.

L'AUNOTEC, doncs com a microsystema es converteix en un entorn interactiu que està format pels agents educatius: alumnes, mestres, continguts i mitjans informàtics. Parlem d'agents educatius en el sentit que són, tots ells, quelcom dinàmic, els processos de funcionament dels quals es relacionen entre si i s'interactuen mútuament. Qualsevol canvi que es produeixi en un dels agents modifica l'estat de la resta d'agents, la qual cosa fa canviar el microsystema.

En el microsystema AUNOTEC podem distingir, el que anomenen "PIRÀMIDE INTERACTIVA" :



A més d'aquest diagrama de situació, podem distingir dos plans fonamentals:

- el pla d'interacció entre iguals en el si d'un treball col·laboratiu, on cada alumne estaria en el vèrtex i els costats serien les interaccions entre iguals, en terminologia de Vigotski, parlariem d'un pla intersubjectiu
- el pla de situació, que el formarien el professor, el contingut i el medi.

D'aquesta manera podrem representar qualsevol tipus d'interacció que tingui lloc a l'AUNOTEC. Per tal de tenir present aquestes interaccions que es produeixen podem destacar, dins dels corrents cognitivista i evolucionista a **Jerome S. Bruner**.

Per a **Bruner** l'individu intervé activament en el procés de construcció de coneixement, la qual cosa implica bàsicament tres processos: adquisició de la informació, la integració d'aquesta informació i l'avaluació de la informació.

La captació abstracta de la realitat significa transgredir la immediatesa de l'estímul, fins a ser capaç de representar i integrar la informació.

**Bruner** es considera la figura central de l'aprenentatge per descobriment. En un article publicat el 1961 (The Act of Discovery) escriu "allò que és més personal és el que ha descobert un mateix", per a molts aquest tipus d'aprenentatge ha estat considerat com la millor manera d'aprendre, la més motivadora, significativa, consolidada i transferible **Sarramona, J.** (1996)

La teoria de l'aprenentatge per descobriment ha estat altament rendible per a la pràctica escolar.

Si com hem dit parlant del constructivisme, l'alumne és el que ha d'arribar a la modificació dels seus esquemes de pensament, i aquesta tasca només la pot fer ell, caldrà llavors que la funció del professor consisteixi en ajudar-lo, orientar-lo i animar-lo perquè en sigui responsable del seu propi aprenentatge. L'alumne ha de saber que l'aprenentatge és una activitat estratègica, que s'ha de planificar i que es possible controlar-la per ell mateix i d'aquesta manera l'alumne ha de saber que és possible aprendre a aprendre.

Basat en aquests principis, **Yabar** (1998) va proposar per a l'ensenyament Primari el que va denominar ensenyament per descobriment orientat ( la seva investigació està referenciada al capítol 3) i serà el que guiarà la nostra pràctica a l'AUNOTEC.

En aquests context els agents educatius, professor i alumne, gestionen conjuntament el procés d'ensenyament-aprenentatge. La gestió conjunta no implica simetria de les aportacions, els rols del professor i del alumnes són diferents, encara que igualment imprescindibles i totalment interconnectats.

Els ambients que millor sostenen el procés de construcció del coneixement són els que ajusten contínuament el tipus i la quantitat d'ajuda pedagògica als processos i dificultats que troba l'alumne en el desenvolupament de les activitats d'aprenentatge. Quan s'analitza l'activitat constructiva de l'alumne en el seu desenvolupament i evolució, o sia, com un procés constant de revisió, modificació, diversificació, coordinació i construcció d'esquemes de coneixement, és imprescindible analitzar la influència educativa en el seu desenvolupament i evolució.

Per això, sorgeix el constructe de la "bastida", que ens recorda el caràcter canviant i transitori de l'ajut pedagògic eficaç **Calderón, R.** (2001)

El rol de l'alumne en la interacció es basa en la participació activa d'aquests en el seu aprenentatge. Com a constructor de coneixement pressuposa el canvi de rol de l'alumne com hem indicat.

#### **4.4 ÀREA CURRICULAR DE MATEMÀTIQUES ( I EIXOS TRANSVERSLAS)**

A Catalunya, el sistema educatiu que correspon a l'Educació Primària es basa en el "Currículum d'Educació Primària, editat pel Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya.

Aquest primer nivell de concreció del currículum de l'ensenyament primari conté les capacitats que ha d'assolir l'alumne en finalitzar l'etapa i els objectius generals, els continguts i els objectius terminals de cadascuna de les àrees publicades en l'annex del Decret 95/1992 de 28 d'abril ( DOGC 1593 de 13-05-92)

## 4.5 UNITAT DE PROGRAMACIÓ

Exposarem a continuació una proposta de continguts sobre la implementació de les TIC a un contingut concret de l'ensenyament primari com són "les superfícies" al segon curs del Cicle Superior i que està fonamentada en la realitat actual descrita al capítol 2 el marc teòric de referència dels principis constructivistes del procés d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques, especificat al capítol 1, les aportacions de les investigacions educatives que han utilitzat les TIC com a recurs didàctic en el procés d'ensenyament-aprenentatge de continguts curriculars de l'àrea de matemàtiques, i en la nostra experiència en l'ensenyament primari com a Coordinador de l'aula d'informàtica i professor especialista en ciències.

La nostra proposta d'implementació de les TIC a l'àrea de Matemàtiques s'organitza en torn a la Unitat de Programació per a l'ensenyament-aprenentatge de les superfícies al 2n. curs del Cicle Superior d'Educació Primària i està fonamentada en els principis que destaquen **Quintana** (Tesi) , del **Departament d'Ensenyament** (1992) i **Del Carmen** (1993), **Coll, C., Gairín, i Marquès, P.** , així com en les investigacions i treballs relacionats en el capítol 3.

Tanmateix hem tingut en compte els diferents nivells de coneixements que ens permeten categoritzar els diferents graus de representació espacial.

Així els quatre nivells i les cinc fases de les investigacions de Van Hiele i la seva relació amb les etapes d'aprenentatge de les matemàtiques proposades per **Dienes**, citats per **Alsina C., i altres** (1997) de coneixement de la geometria també els hem tingut en compte a l'hora de realitzar aquesta implementació.

Aquestes fases són, la fase de discerniment –joc lliure - (donar a l'estudiant les observacions i el vocabulari necessàries per a realitzar l'activitat), orientació dirigida – joc estructurat - ( proposta d'una seqüència graduada d'activitats a realitzar), explicitació - representació - ( els alumnes, una vegada que han fet l'activitat o activitats expressen els seus resultats i fan els comentaris que creguin oportuns), orientació lliure - predicció - ( els coneixements adquirits els van aplicant a d'altres situacions més complexes però comparables), i integració ( els alumnes interioritzen els aprenentatges i els unifiquen)

### 4.5.1 Continguts de la Unitat de programació (Les Superfícies al 2n. curs del cicle superior)

#### CONTINGUTS

#### PROCEDIMENTS

1. Mesura de superfícies planes amb unitats arbitràries.
2. Comprovar que en mesurar la mateixa superfície amb unitats diferents s'obtenen resultats diferents.
3. Comparació de superfície de figures planes comparant les unitats quadrades que ocupa cada una.
4. Reconeixement de figures equivalents.
5. Reconèixer el metre quadrat com a unitat principal de les mesures de superfície.
6. Ús de les unitats de superfície.
7. Comparació de mesures de superfície expressades en diferents unitats.
8. Obtenció de les fórmules per a calcular l'àrea del triangle, el trapezi, un polígon regular i el cercle.
9. Aplicació de l'algorisme de la rel quadrada per a calcular el costat d'un quadrat coneixent la seva àrea.
10. Càlcul de l'àrea d'altres figures planes descomponent-les en altres de més senzilles.
11. Utilització d'un Portal educatiu sobre superfícies.

## **FETS, CONCEPTES I SISTEMES CONCEPTUALS**

1. Unitats de superfície: el metre quadrat, submúltiples (decímetre quadrat, centímetre quadrat i mil·límetre quadrat) i múltiples ( decàmetre quadrat, hectòmetre quadrat, quilòmetre quadrat i miriàmetre quadrat). Símbols i equivalències entre elles.
2. Àrea dels paral·lelograms.
3. Àrea del triangle.
4. Àrea del trapezi.
5. Àrea d'un polígon regular.
6. Àrea del cercle.
7. Portal educatiu

## **ACTITUDS, VALORS I NORMES**

1. Valoració dels coneixements adquirits.
2. Estimulació de la creativitat.
3. Apreciació en la vida quotidiana, en la natura, l'art, les ciències, la tecnologia, dels aspectes que poden ser definits i expressats per mitjà de la matemàtica.
4. Foment de l'actitud d'argumentar el que un fa.
5. Valoració del treball dels altres
6. Estimulació de l'actitud de planificació. Plantejament, resolució, verificació dels resultats i valoració de llur significat.
7. Foment del treball col·laboratiu i cooperatiu.
8. Ús adequat dels mitjans tècnics i valoració de l'ús de les TIC .
9. Interès i gust per la presentació correcta dels treballs.
10. Consideració de l'error com a estímul per a noves iniciatives.
11. Adquisició progressiva d'autonomia en la recerca d'ajuts, d'eines

### **4.5.2 Objectius didàctics de la Unitat de programació**

1. Mesurar superfícies de figures planes amb unitats arbitràries.
2. Comprovar que en mesurar una mateixa superfície amb unitats diferents s'obtenen resultats diferents.
3. Fer servir les unitats de superfície.
4. Realitzar correctament canvis d'unitats.
5. Obtenir figures equivalents en àrea a figures donades.
6. Aplicar les nocions i mètodes de mesura d'àrees a la resolució de problemes reals.
7. Expressar verbalment i gràficament aspectes espacials de la realitat, com són els relatius a formes i grandàries, mitjançant el llenguatge matemàtic.
8. Aprendre l'ús del regle, el compàs i l'escaire, el geoplà i el tangram i utilitzar-los en construccions de figures planes.
9. Aprendre estratègies de recerca i processament d'informació a Internet.
10. Utilitzar aplicacions informàtiques com a simuladors.
11. Construir figures planes amb recursos informàtics.
12. Utilitzar les TIC com a font d'aprenentatge sobre les superfícies.

### 4.5.3 Activitats d'ensenyament-aprenentatge de la Unitat de programació. Coneixements previs.

Un del principis constructivistes que hem argumentat és la importància que té partir del coneixements previs dels alumnes. És per això, que hem dissenyat una sèrie d'exercicis, l'anàlisi dels quals ens servirà per detectar-los i d'aquesta manera poder iniciar els nous aprenentatges.

#### EXERCICIS PREVIS ( avaluació inicial) – Veure ANNEX 1 OBJECTIUS I CONTINGUTS DELS EXERCICIS PREVIS

ÍTEM DELS EXERCICIS PREVIS	CONTINGUT	OBJECTIUS
1.- Explicar què és la superfície	Concepte informal de superfície	Explicitar nocions i coneixements previs informals i formals del constructe de superfícies
2.- Relacionar cossos geomètrics amb llenguatge matemàtic	Reconeixement de cossos geomètrics	Recordar i explicitar nocions, i coneixements previs sobre cossos geomètrics.
3.- Indicar si donades unes unitats són de superfície o no.	Unitats de superfície	Explicitar i/o recordar coneixements previs sobre les unitats de superfície.
4.- Explica alguna utilitat que puguin tenir les mesures de superfície a la vida real.	Utilitat de les superfícies a la vida real	Explicitar nocions i intuïcions i els coneixements previs sobre el constructe de superfície.
5.- Indicar la base i l'altura de figures planes	Concepte de base i d'altura.	Recordar i explicitar els coneixements previs dels conceptes formals i informals de base i altura.
6.- Mesurar superfícies de figures amb unitats arbitràries	Mesura de superfícies amb diferents unitats de mesura	Explicitar els coneixements previs sobre mesura de figures planes amb unitats arbitràries. Recordar que al variar la unitat de mesura varia el resultat però la superfície de la figura és la mateixa.
7.- Fer canvis d'unitats de superfície	Unitats de superfície.	Reconèixer les equivalències entre les unitats de superfície.

### 4.6 OBJECTIUS CURRICULARS BÀSICS A PRIMÀRIA

Els objectius generals del currículum ens indiquen quins és el paper de les matemàtiques a l'ensenyament primari i la importància d'aquesta àrea en aquesta etapa. Tanmateix ens indiquem què és el que l'alumne ha d'adquirir durant aquest període d'escolarització obligatori.

Al Currículum de l'Educació Primària entre d'altres es fa menció dels següents objectius terminals: (pp. 70-72)

7. Interpretar les igualtats com a operacions equivalents.
  10. Resoldre problemes aritmètics amb una, dues o tres operacions, en contextos quotidians i amb nombres significatius.
  18. reconèixer magnituds mesurables i assolir la noció de mesura a través de la comparació de quantitats d'una mateixa magnitud.
  19. seleccionar la unitat més adient per realitzar una determinada mesura i expressar-la utilitzant diferents formes:
    - en diverses unitats ( de forma complexa amb nombres naturals)
    - en una sola unitat ( fracció o decimal)
  20. Valorar els resultats obtinguts per processos de càlcul, mesura, construcció, etc., i contrastar-los amb la situació plantejada.
  21. estimar l'error comès en realitzar una mesura.
  22. Identificar i relacionar les unitats del sistema mètric decimal de longitud, capacitat, massa i superfície.
  23. Adonar-se de la conservació de la quantitat de magnitud en variar la configuració.
  24. Comparar i ordenar quantitats diverses d'una mateixa magnitud.
  25. Aplicar les equivalències entre les diverses unitats d'una magnitud per expressar una mesura en diverses unitats.
  27. Usar instruments de mesura adients a cada situació, seleccionant per a cada cas el més precís.
  28. Obtenir figures equivalents, en perímetre o en àrea a figures donades.
  29. Aplicar les nocions i mètodes de mesura, de longitud i àrea a la resolució de problemes reals.
  - 30 .Expressar verbalment i gràficament aspectes espacials de la realitat, com són els relatius a formes, grandària, situació, posició, moviment, distàncies, etc., mitjançant el llenguatge geomètric, utilitzant els models adients.
  31. Distingir i construir models de figures lineals, planes i espacials, i trobar les seves relacions geomètriques entre elles i els elements que possibilitin alguna classificació.
  32. Transformar models geomètric per obtenir-ne de nous, conservant unes característiques (perímetre, àrea, volum, forma, etc.) i variant-ne d'altres.
  34. Comparar i classificar figures geomètriques per diversos criteris .
  35. Apreciar la pulcritud en una representació gràfica i construcció geomètrica.
  36. Realitzar observacions sistemàtiques, relacionar-les, classificar-les, extreure'n dades i esquematitzar-les.
  37. Classificar i ordenar resultats d'una experiència o d'un recull de dades.
  44. Representar i interpretar les nocions i relacions matemàtiques mitjançant paraules, signes o símbols, i figures o gràfics.
  46. Identificar les fonts d'informació que es puguin tenir a l'abast.
  47. Mostrar interès per trobar noves aplicacions d'allò que es coneix.
  48. Ser conscient que la matemàtica pot ser usada per expressar i conèixer més bé la realitat.
  49. Valorar els problemes com a jocs de descobriment, en què les operacions i les transformacions són les regles.
  50. Valorar el propi esforç per arribar a resoldre una situació matemàtica a partir de tots els recursos disponibles.
  52. Explorar, amb calculadora o ordinador, determinades propietats aritmètiques i regularitats numèriques interessants.
  53. Identificar i donar forma quantitativa a les direccions de l'espai, emprant quan escaigui recursos de la tecnologia de la informació.
- D'acord amb les nostres intencions educatives, destaquem els objectius generals següents: (Currículum. Educació Primària. 1992, p. 69)

### 4.6.1 Objectius generals

- 1.- Valorar les matemàtiques com a eina útil per comprendre el món que l'envolta i per actuar sobre el seu entorn immediat.
- 4.- Usar habitualment el càlcul mental o mitjans tècnics (calculadora, ordinadors) selectivament, amb preferència sobre el càlcul escrit.
- 6.- Predir aproximadament el resultat, comprovar l'existència de la diversitat de camins de resolució, saber seleccionar-ne un i valorar el resultat respecte del càlcul, de la resolució de problemes i de la mesura directa.
- 7.- Percebre les figures i les relacions suggerits pels objectes i moviments i elaborar-ne models (construccions, dibuixos, etc.) on fer observacions i recerca de propietat geomètriques
- 8.- Analitzar i interpretar models geomètrics com a representació de regions concretes de l'espai real.
- 9.- Utilitzar les matemàtiques que coneix per provar de resoldre problemes i situacions diverses triant, d'entre els recursos que té, el que consideri més adient i explicant-ne l'elecció.

### 4.6.2 Continguts

Els Continguts es divideixen en tres tipus:

a) Procediments: El Currículum de Primària dóna preferència als continguts procedimentals que "afavoreixen els aprenentatges experimentals i inductius i també el de les tècniques d'expressió de les matemàtiques" (Currículum, p. 68)

Per a la nostra Unitat de Programació destaquem:

#### **Continguts Procediments**

1. Observació, manipulació i experimentació
  - 1.2. Observació i reconeixement dels atributs (qualitatius, quantitius, geomètrics, tec.) que tenen els elements i les col·leccions.
  - 1.3. Recollida de dades a partir de situacions reals.
2. Relacions i comparacions
  - 2.1. Recerca de relacions entre les diverses parts o elements que componen una situació o els resultats d'un fenomen.
  - 2.2. Determinació l'atribut, enumeració dels elements i identificació de semblances i diferències entre els elements d'un conjunt.
3. Anàlisi, estimació i tempteig.
  - 3.1 Predicció de resultats usant tots els mecanismes i punts de referència, a partir d'una situació i condicions determinades que relacionen unes dades.
4. Utilització de llenguatges matemàtics
  - 4.1 Coneixement i ús dels codis i vocabulari matemàtic ( xifres, unitats de mesura, signes, etc.)
  - 4.2. Expressió de relacions, fets i accions propis de les matemàtiques mitjançant els noms, els signes i els símbols que els designen.
  - 4.4. Ús de recursos tecnològics pe representar procediments, fer gràfics, simulacions i resoldre problemes.
5. Utilització de tècniques i instruments
  - 5.1. Utilització d'algorismes per resoldre operacions d'addició, subtracció, multiplicació i divisió.
  - 5.2 Ús i selecció d'instruments de càlcul, mesura, dibuix i construcció.



6. Combinació de conceptes matemàtics: resolució de problemes

6.1. Aplicació d'un procés sistemàtic per a la resolució de problemes:

- Interpretació de l'enunciat
- Recerca de relacions entre els valor coneguts i els desconeguts
- Estimació d'una solució.
- Resolució de les operacions o construccions
- Comprovació dels resultats
- Correcció d'errors.

6.2. Combinació de conceptes aritmètics, geomètrics i de mesura per tal de resoldre problemes.

### **b) Fets, conceptes i sistemes conceptuals**

Aquests continguts "incideixen en el grau d comprensió i d'aplicació dels conceptes encaminats a proporcionar aprenentatges funcionals".

Els conceptes no s'adquireixen de forma lineal sinó "cíclica". "Els conceptes s'aprenen ampliant-los i usant-los per resoldre noves situacions" (Currículum de Primària , p. 68)

D'entre aquest tipus de contingut es destaca, a la proposta Curricular, com a bàsics el paper de la geometria com a motor del desenvolupament de la comprensió de l'espai.

### **Continguts**

#### **Fets, conceptes i sistemes conceptuals**

1. Nombres naturals. Operacions
  - 1.2. Addició, subtracció, multiplicació i divisió.
2. Nombres fraccionaris. Operacions.
  - 2.1. La fracció com a part, com a expressió d'una mesura i com a operador.
3. Nombres decimals.
  - 3.1. El nombre decimal com a fracció decimal.
4. Magnituds i mesura.
  - 4.1. Longitud, massa, capacitat, superfície, temps, valor i preu i grau de circumferència.
5. Figures i relacions geomètriques
  - 5.1. Figures lineals, planes i espacials.
  - 5.2. Elements de les figures geomètriques.
  - 5.3. Relacions geomètriques.
  - 5.4. Transformacions geomètriques del pla.

C) Actituds valors i normes.

Aquests continguts estan referenciats a l'adquisició de procediments i conceptes, per la qual cosa han d'ésser tractats al llarg de l'Etapa de forma sistemàtica.

### **Continguts**

#### **Fets, conceptes i sistemes conceptuals**

1. Interrogació i investigació davant de qualsevol situació, problema o informació contrastable.
2. Apreciació en la vida quotidiana, en la natura, l'art, les ciències, la tecnologia, dels aspectes que poden ser definits i expressats per mitjà de la matemàtica.
3. Recreació mitjançant l'ús d'elements lúdics que comportin un treball matemàtic.
4. Organització del treball: plantejament, resolució, verificació dels resultats i valoració de llur significat.
5. Valoració positiva del propi esforç per arribar a resoldre una situació matemàtica.
6. Consideració de l'error com a estímul per a noves iniciatives.
7. Adquisició d'una progressiva autonomia en la recerca d'ajuts, d'eines, com també en la valoració del propi treball.
8. Ús adequat dels mitjans tècnics de càlcul i representació i valoració dels seus resultats.

### 4.6.3 Activitat d'ensenyament-aprenentatge

És important que a l'activitat proposada es compleixi més d'un objectiu i fomenti la motivació, s'integrin objectius diversos, es permeti la reflexió posterior sobre el mateix treball i es promoguin activitats d'alt grau. **Giménez, J** (1997), citat per **Güell, M.** (2001)

Una de les millors maneres d'adquirir continguts matemàtic és la resolució de problemes, “ de situacions que s'han de comprendre, contextualitzar resoldre i justificar” **Cidero, J.A.** (1998).

La resolució de problemes és el lloc adient per produir coneixements, o sia, on l'alumne aplica les eines de què disposa per resoldre una situació nova; aquesta transferència de coneixement, en adaptar-se a una nova situació, ampliarà en alguna mesura el significat, i per tant, es pot considerar que es produeix coneixement nou. **Girondo,** (2000)

Si com hem indicat, l'error pot ser font d'aprenentatge cal que les activitats potenciïn aquest fet. I per això, seguint a **Giménez, J.**(2000) Les activitats han de ser productives i no sols reproductives, i provocar conflictes ( atacar l'error) i fer abstraccions reflexives ( pensar sobre l'error)

Des del nostre plantejament general, que podríem resumir en constructivista i el nostre mètode d'ensenyament de les matemàtiques amb TIC que anomenen globalitzador, les activitats proposades als alumnes només poden partir d'un tipus de plantejament: el “plantejament realista” (**Giménez, J** (1997)

I a més cal que no oblidem que no té cap sentit conèixer sense explicitació social del que es coneix **Giménez, J.** (2000)

Amb aquest plantejament de les activitats podem afavorir els processos formatius generals en matemàtiques : la matematització horitzontal ( incorporació d'imatges a partir de l'observació) i la matematització vertical ( desenvolupament del pensament abstracte i de més al rang).

Proposarem activitats que permetin parlar als alumnes de les seves experiències, vivències, jocs... ( que siguin reals); que parteixin dels coneixements previs dels alumnes i que ens permetin treballar en la ZDP ( que siguin adequades); que no siguin absurdes ( que siguin factibles); que tant en el seu plantejament com en el seu desenvolupament s'hagin d'utilitzar elements d'acord amb la realitat ( que siguin congruents); que hi hagi una precisió en el llenguatge i expressions matemàtiques cada vegada més acurat i que promoguin la transferibilitat ( que es puguin presentar en contextos diferents).

Considerem, coincidint amb **Coriat, M** (2000) en què les matemàtiques no es fan solament utilitzant objectes amb significat exclusivament matemàtic, es fan també interpretant la “realitat”. **Coriat, M,** (2000)

Si tot el que hem dit fins ara és vàlid per a treballar en l'aula de qualsevol centre hem de tenir present que la incorporació de les TIC a l'ensenyament de les matemàtiques no es pot quedar en no res.

Intentarem descriure alguns aspectes beneficiosos de la integració de les TIC al procés d'ensenyament-aprenentatge i, per això, les activitats que plantejarem als alumnes han de ser situacions problemàtiques obertes, la realització de les tasques constarà de diferents fases

(resolució del problema en petit grup, informe i reflexió) i s'ha d'utilitzar les TIC. Si el nostre entorn compleix aquestes tres característiques podem parlar d'un "entorn ric" **Hershkowitz**, (1999), citat per **Murillo, J.** (Tesis)

És important subratllar que de la diada professor-alumne, o del triangle interactiu que promulga el constructivisme de professor-alumne-contingut en la nostra investigació hem afegit un nou element: "el medi".

Defensem una construcció social del coneixement, per la qual cosa l'indicador més important que hem de tenir present és "la interacció".

S'han desenvolupat diferents estudis que tracten sobre com es construeix el coneixement a través de les interaccions socials **César, M.**, (1994, 1995, 1997, 1998), citat per **Murillo, J.** (Tesi)

Dintre del que podem anomenar "ecosistema d'aprenentatge de les superfícies", intentarem que els alumnes adquireixen una sèrie de coneixements, destreses i habilitats amb l'ajut dels companys/es.

La nostra proposta d'activitats estarà basada en la categorització de les activitats d'**Alsina, C.** et **Fortuny, J.M.** (1997)

1. Projecte
  - Informació/Fabricació/Representació/Aplicació/Reconeixement/Algoritme/Identificació
2. Modelització
  - Significat/estudi/comunicació/Conjecturar/ Formulació/Il·lustració
3. Definir
  - Obtenció/Processar
4. Argumentar
  - Declaració/Generalització/Concreció
5. Demostrar
  - Enunciat/Raonament/comprovació

Les activitats que proposem a continuació estan articulades dins el marc curricular del segon curs del cicle superior de l'ensenyament primari especificant la tipologia de les activitats, els objectius, continguts, metodologia de treball i avaluació .

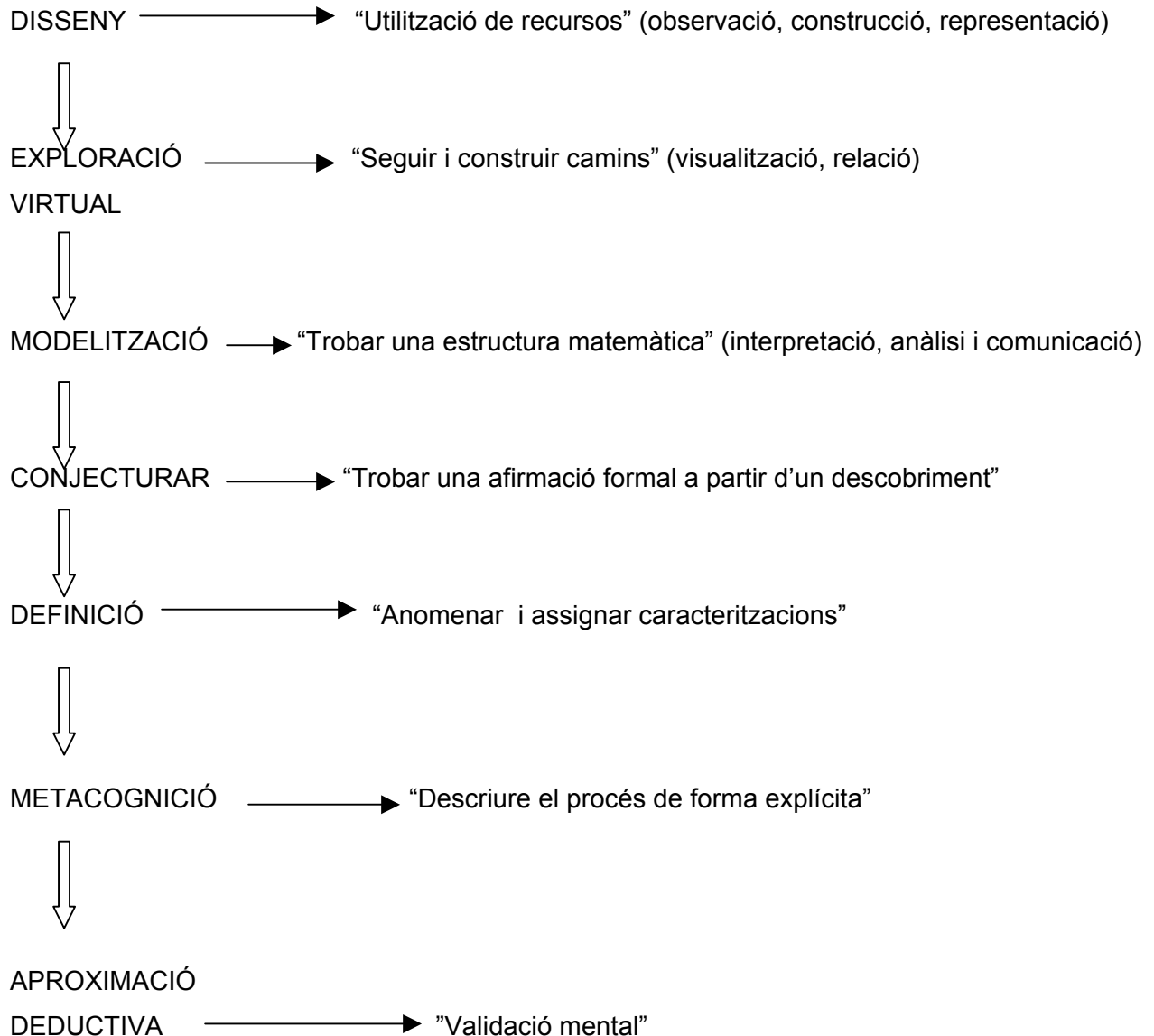
Volem que l'ús de les TICs, com ja hem indicat en d'altres apartats del present treball, esdevingui quelcom natural que proporcioni un esperit de recerca que vagi des de l'observació fins a la demostració, tant important en l'activitat matemàtica **Fortuny, J.M.** i **Giménez, J.**, (1994)

Selecció de continguts curriculars del segons curs del cicle superior de primària	Tipus d'activitat d'aprenentatge del coneixement matemàtic i TIC			
	DISSENY maneig de recursos observació construcció representació	EXPLORACIÓ seguir i fer camins programar visualitzar relacionar	MODELITZACIÓ <i>estructurar</i> analitzar comunicar fer conjectures	DEDUCCIÓ <i>validar</i> argumentar provar deduir
<b>Continguts de procediments</b>				
1.Mesurament de superfícies amb unitats arbitràries. 2.Comprovar que en mesurar la mateixa superfície amb unitats diferents s'obtenen resultats diferents.	X		X	
3.Comparació de superfície de figures planes comparant les unitats quadrades que ocupa cada una. 4.Reconeixement de figures equivalents.	X	X		
5.Reconèixer el metre quadrat com a unitat principal de les mesures de superfície. 6.Mesura de superfícies amb unitats convencionals.			X	X
7.Conversió de dades de superfície utilitzant les equivalències entre unitats de superfície del sistema mètric decimal. 8.Expressió d'un resultat utilitzant la unitat de superfície més adient. 9.Utilització de taules de conversió d'unitats de superfície.			X	X
10.Resolució de situacions problemàtiques utilitzant les unitats agràries. 11.Aplicació d'algunes unitats de superfície d'ús local al càlcul d'àrees. 12.Aplicació d'algunes unitats de superfície antigues al càlcul d'àrees.	X	X	x	x
13.Obtenció de les fórmules per a calcular l'àrea del triangle, el trapezi, un polígon regular i el cercle.	X	X	X	X
14.Càlcul de l'àrea d'altres figures planes descomponent-les en altres de més senzilles.	X	X	X	X
15.Utilització d'un Portal educatiu sobre superfícies. 16.Utilització del correu electrònic	X	X		
17.Aplicació d'estratègies de recerca i processament d'informació a Internet. 18.Selecció de la informació trobada a Internet.	X	X	X	X
<b>Continguts de fets i sistemes</b>				
1.Unitats de superfície: el metre quadrat, submúltiples (decímetre quadrat, centímetre quadrat i mil·límetre quadrat) i múltiples ( decàmetre quadrat, hectòmetre quadrat, quilòmetre quadrat i miriàmetre quadrat). Símbols i equivalències entre elles.	X	X	X	X
2.Unitats agràries: hectàrea, àrea i centiàrea. Símbols i equivalències entre elles i la resta d'unitats de superfície.		X	X	X
3.Unitats de superfície d'ús local i antigues		X	X	X
4.5.6.7.8. Àrea dels paral·lelograms: rectangle, quadrat, romboide i rombe.	X	X	X	X
9. Àrea del trapezi	X	X	X	X
10.Àrea d'un polígon regular	X	X	X	X
11. Àrea del cercle	X	X	X	X
12. Àrea de figures compostes	X	X	X	X
13.Portal educatiu 14.Correu electrònic. 15.Estratègies de recerca i processament de la informació a Internet.		X	X	
16.Porcessador de textos. 17.Programes de dibuix.		X	X	
18. Tangram			X	XX
19. Geoplà			X	X
<b>Continguts d'actituds valors i normes</b>				
1.- Interrogació i investigació davant dels plantejaments contrastables matemàticament	X	X	X	X
2. Sistematització del treball matemàtic		X	X	
3. Potenciació del treball en equip	X	X		
4. Utilització i investigació amb TIC	X	X	X	X

## 4.7 ACTIVITATS

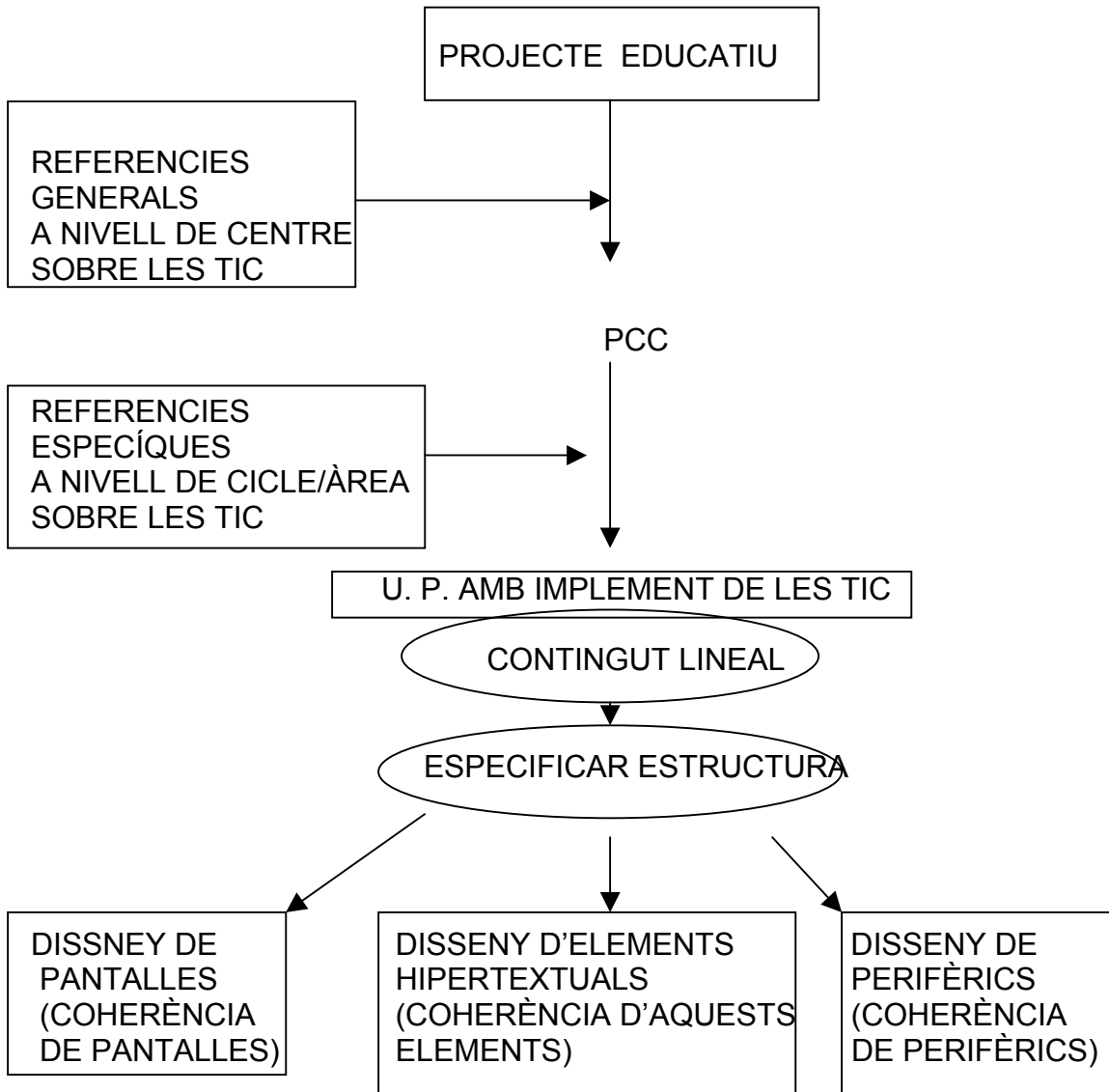
A més d'estar disponibles en la web ( <http://www.xtec.es/~mpeleato>) podeu consultar-les a l'**ANNEX 2**.

De forma seqüencial podem dir que les activitats que hem dissenyat segueixen el següent procés:

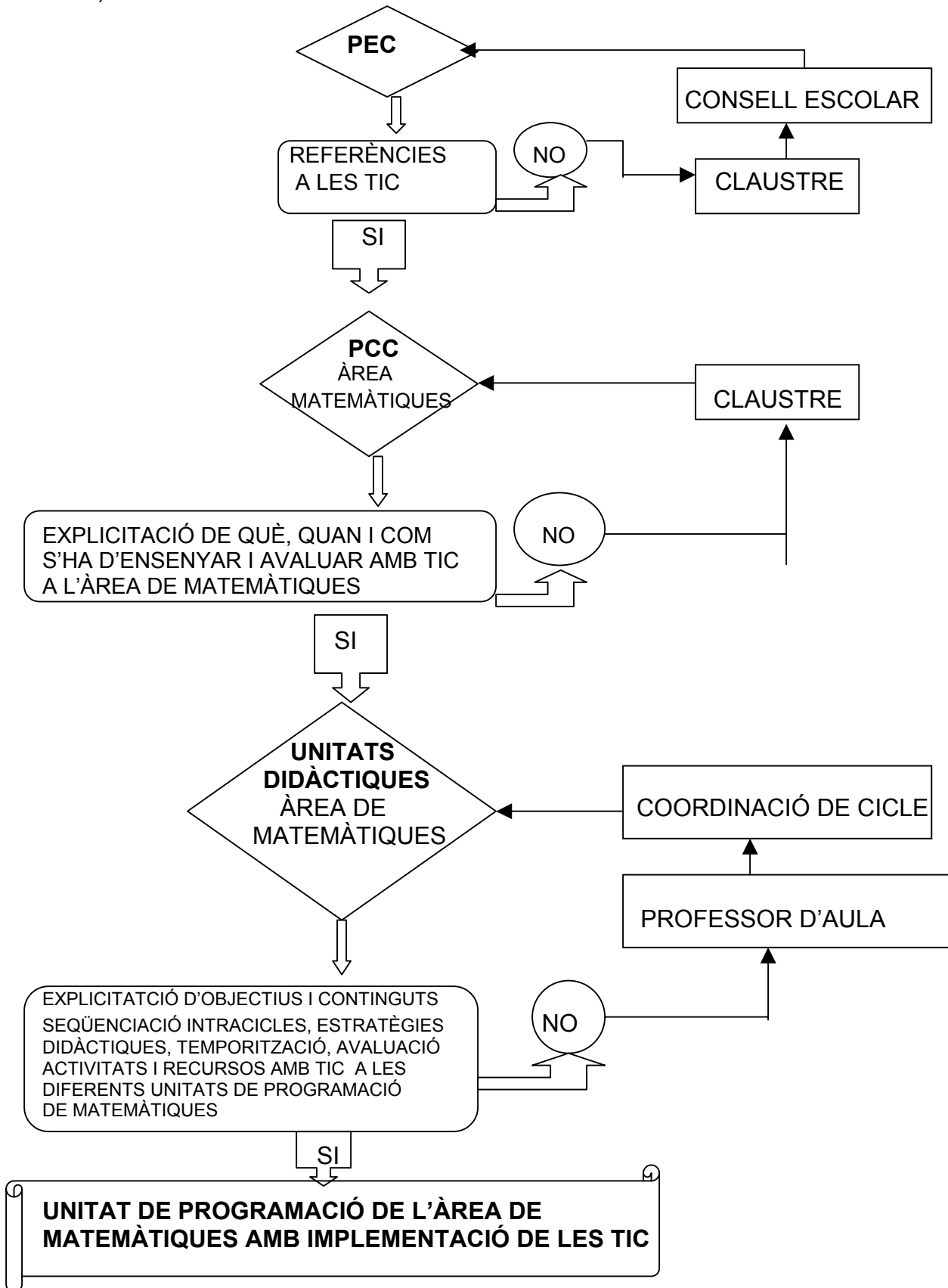


## 4.8 PROPOSTA D'UNITAT DE PROGRAMACIÓ

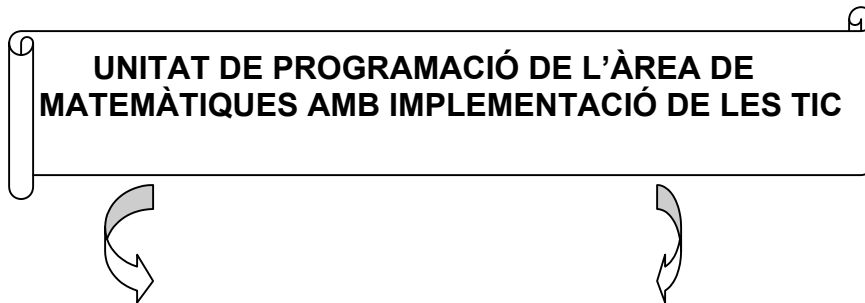
Partint de l'esquema que hem proposat per a implementar les TICs als documents oficials dels Centres:



i tenin present l'esquema d'implementació de les TIC a l'àrea de matemàtiques ( o d'altres àrees)



Proposem aquest esquema d'Unitat de Programació, especificant els apartats especificats al Capítol 2,



<b>ÀREA CURRICULAR:</b>		<b>CICLE:</b>	<b>NIVELL:</b>	<b>Data:</b>
<b>UNITAT DE PROGRAMACIÓ DE:</b>				
<b>Nombre de sessions:</b>		<b>Durada de cada sessió:</b>		
<b>Lloc: AUNOTEC</b>				
<b>OBJECTIUS</b>		<b>CONTINGUTS</b>		
	<b>FETS, CONCEPTES I PRINCIPIS</b>	<b>PROCEDIMENTS</b>	<b>ACTITUDS, VALORS I NORMES</b>	
<b>METODOLOGIA</b>				
<b>Ensenyament dirigit</b> (seguint les indicacions escrites)		- Justificació		
<b>Ensenyament guiat</b> (amb unes instruccions de caràcter general)		- Justificació:		
<b>Ensenyament per descobriment</b> (l'alumne interactua amb el material de forma lliure)		- Justificació:		
<b>Ensenyament per descobriment orientat</b> (l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor)		- Justificació:		
<b>Ensenyament disciplinar</b> (una àrea curricular)		- Justificació		
<b>Ensenyament globalitzat</b> (més d'una àrea curricular)		- Justificació		
<b>ORGANITZACIÓ DE LES ACTIVITATS</b>				
<b>Treball individual</b>		- Justificació:		
<b>Treball en petit grup</b>		- Justificació		



<b>Treball en gran grup</b>	- Justificació
<b>Treball cooperatiu</b>	- Justificació
<b>ROL A LES ACTIVITATS AMB TIC</b>	
<b>Rol del programa ( i dels altres materials)</b>	Informació que facilita: - Activitats que proposa: -
<b>Rol dels alumnes</b>	Interacció de l'alumne amb el programa: - Interacció dels alumnes entre si: - Interacció amb el professor: - Interaccions virtuals: -
<b>Rol del professor</b>	Informació inicial del professor als alumnes: - Orientacions i seguiment durant la realització de les activitats: - Informació al finalitzar l'activitat que proporcionarà als alumnes: -
<b>RECURSOS</b>	
<b>Recursos estàndard:</b> - - -	Criteris de selecció: - Funció: -
<b>Recursos informàtics:</b> - - -	Criteris de selecció: - Funció: -
<b>Recursos varis:</b> - - -	Criteri de selecció: - Funció: -
<b>AVALUACIÓ</b>	
<b>Avaluació inicial</b>	Què avaluarem - Com avaluarem - Quan avaluarem: -

<b>Avaluació formativa</b>	Què avaluarem - Com avaluarem - Quan avaluarem: -
<b>Avaluació sumativa</b>	Què avaluarem - Com avaluarem - Quan avaluarem: -
<b>Observacions</b>	

(Aquesta estructura d'unitat de programació ha està fonamentada en els principis que destaquen autors com **Coll, C., Gairin, i Marquès, P.** )

## **CAPÍTOL 5: IMPLEMENTACIÓ DE LA UNITAT DE PROGRAMACIÓ A L'AUNOTEC**

### **5.1 INTRODUCCIÓ**

### **5.2 METODOLOGIA**

### **5.3 PROCÉS D'ENSENYAMENT-APRENENTATGE (PART PRÀCTICA)**

#### **5.4 PAUTA D'OBSERVACIÓ I ANÀLISI DELS PROCESSOS INSTRUCCIONALS DEL CEIP MIQUEL GRANELL D'AMPOSTA**

**5.4.1** Dimensions en el qual té lloc el procés

**5.4.2** Dimensions relatives al desplegament del procés instruccional

**5.4.3** Descripció i anàlisi de cadascuna de les parts, segments o activitats identificades

**5.4.4** Subdimensions relatives al perquè de l'activitat.

**5.4.5** Subdimensions relatives al què de l'activitat

**5.4.6** Subdimensions relatives al com de l'activitat

**5.4.7** Subdimensions relatives al producte de l'activitat

**5.4.8** Relacions entre les diferents parts, segments o activitats identificades.

**5.4.9** Interpretació i valoració del procés instruccional

#### **5.5 PAUTA D'OBSERVACIÓ I ANÀLISI DELS PROCESSOS INSTRUCCIONALS DEL CEIP PRÀCTIQUES NÚM. 2 DE BARCELONA**

**5.5.9** Dimensions en el qual té lloc el procés

**5.5.10** Dimensions relatives al desplegament del procés instruccional

**5.5.11** Descripció i anàlisi de cadascuna de les parts, segments o activitats identificades

**5.5.12** Subdimensions relatives al perquè de l'activitat

**5.5.13** Subdimensions relatives al què de l'activitat

**5.5.14** Subdimensions relatives al com de l'activitat

**5.5.15** Subdimensions relatives al producte de l'activitat

**5.5.16** Relacions entre les diferents parts, segments o activitats identificades

**5.5.17** Interpretació i valoració del procés instruccional.

## 5.1 INTRODUCCIÓ

A l'hora de portar a terme el disseny d'una investigació educativa hom pot fer diferents plantejaments o maneres d'enfocar la investigació.

En el cas que ens ocupa aquesta investigació es farà al CEIP de Pràctiques II de Barcelona i al CEIP Miquel Granell d'Amposta.

En el CEP de Pràctiques 2 he estat professor durant setze anys desenvolupant durant aquest període el rol de professor, un any com a tutor i la resta com Coordinador d'Informàtica i Secretari del Centre. Com a responsable de l'aula d'informàtica, i per tant coneixedor de la situació "informàtica" del Centre, podria caure en la temptació de dissenyar una investigació "a mida" que en res ajudaria a la generalització dels resultats obtinguts.

És per això, que el meu interès rau en plantejar i desenvolupar una recerca els resultats de la qual puguin ser útils per altres Centres.

Des d'aquest punt de vista adoptaré el rol d'observador-participant intentant en la mesura del possible que sigui el professor-tutor dels alumnes el que porti a la pràctica l'aplicació d'aquesta Unitat de programació.

## 5.2 METODOLOGIA

L'assoliment dels objectius de la investigació que vull fer suposa una tasca complexa que requereix una aproximació multidisciplinària.

En aquest sentit, estudiarem el marc interpretatiu global envers les pràctiques educatives escolars i utilitzarem instruments conceptuals i metodològics que poden ajudar a situar les observacions, anàlisis i interpretacions que es fan envers als processos d'ensenyament/aprenentatge - el seu abast, les seves limitacions- en el marc més global de les pràctiques educatives, evitant reduccionismes i/o interpretacions que en ocasions podrien resultar enganyoses i/o simplistes.

Hem de tenir en compte dos grans factors:

1.- La selecció que sempre comporta un paradigma d'investigació, selecció que està en funció de les maneres d'entendre el fenomen estudiat. En la nostra investigació utilitzarem l'observació com a instrument rellevant per a l'anàlisi de les pràctiques educatives, procediment que implica preses de decisió, envers què com i quan observar, que es concreten en funció del marc de referència que és té sobre el fenomen que estem observant i en funció del programa de treball en que estigui ubicada l'observació del per a què d'aquesta.

2.- L'estudi de les pràctiques educatives escolars es farà des de la concepció constructivista de l'ensenyament i de l'aprenentatge. A partir de la conceptualització que es fa de les pràctiques educatives escolars des de la concepció constructivista de l'ensenyament i de l'aprenentatge i situant-nos en un dels àmbits que configuren les pràctiques educatives - l'àmbit Centre i l'àmbit aula -, utilitzarem alguns instruments conceptuals i metodològics que permeten indagar els processos d'influència educativa que s'exerceixen en les situacions d'ensenyament i aprenentatge. Dits instruments estan en coherència amb la conceptualització que des de la concepció constructivista es fa d'aquests processos. La concreció d'aquests instruments metodològics consistirà en la utilització d'una pauta per a la planificació de l'observació.

Hem de tenir present que si bé l'observació és un instrument rellevant per a l'obtenció de dades, és un instrument no neutre en tant que la seva concreció depèn de dos elements íntimament interrelacionats: el marc de referència sobre els processos d'ensenyament i aprenentatge i l'objectiu que presideix l'observació.

Amb l'observació volem obtenir informació sobre les implicacions conceptuals, les exigències i les implicacions metodològiques, concretament de com es conceptualitza l'aprenentatge escolar i l'ajut de l'ajuda per part del professor a aquest procés. Instruments conceptuals com els conceptes de mecanismes d'influència educativa - traspàs del control i construcció de sistemes de significats compartits- la noció d'interactivitat; la utilitat dels mitjans tecnològics, la utilització que se'n fa...

Actualment, es tendeix a trencar la rigidesa dels paradigmes – indicada amb Khun – que són el paradigma racionalista-quantitatiu, el paradigma naturalista-qualitatiu i el sociocrític i emergeix un nou paradigma que alguns autors anomenen “paradigma del canvi” **De Miguel**, (1990) que vol arribar a una síntesi entre mètodes quantitatius i qualitatius. Aquest paradigma emergent vol aplicar els coneixements per a transformar la realitat. En aquesta línia estarien les opcions de **Power** (1976), **Rist** (1977), **Bernstein** (1976)

Així, doncs, quant a l'elecció del model o paradigma d'investigació que adoptarem en aquest treball serà el paradigma del canvi o emergent o del canvi-emergent **Schwartz** i **Ogilvy**, (1979).

Els treballs que ha fet **Guba** (1983) i els seus col·laboradors mostren que des d'aquesta aproximació s'aconsegueix una millor adequació metodològica a la realitat educativa i una major participació dels docents en el procés investigador. (Darrerament, **Longstreet** anomena el paradigma emergent “paradigma per als serveis humans)

Les seves característiques serien el resultat de fer una “gran síntesi” dels paradigmes qualitatiu, qualitatiu i crític. La seva finalitat seria “introduir canvis” en la pràctica educativa.

Aquesta perspectiva és actualment impulsada per l'anomenada Escola de Canadà **Rheume**, (1982); **Longsheet**, (1982); **Gagnon**, (1984); **Morin**, (1986) i el grup d'Àustràlia **Grundy**, (1981); **Carr** i **Kemmis**, (1983); **Tripp**, (1984).

Des del punt de vista epistemològic aquest paradigma estaria orientat vers l'adquisició de coneixements monopràgmàtics, on la veritat de la teoria quedaria supeditada a la viabilitat per transformar/canviar la realitat i on els processos d'investigació constitueixen l'únic mitjà que possibilita l'obtenció de sabers pràctics.

Hi ha una constant interacció entre acció i reflexió. La participació és voluntària”, la qual cosa implica moltes garanties de que es produeixin “canvis”

Donat que la nostra investigació està orientada cap al canvi educatiu, amb la introducció de les noves tecnologies al procés d'ensenyament-aprenentatge, ens centrarem en el que s'anomena “la investigació-acció”. En el nostre país el seu desenvolupament coincideix amb l'inici de la Reforma Educativa.

Per investigació-acció entenem el procés reflexiu que vincula dinàmicament la investigació, l'acció i la formació realitzada per professionals de l'educació pel que fa a la seva pròpia

pràctica. Pretén el desenvolupament professional permanent, la millora de la pràctica educativa i una comprensió més gran dels processos educatius.

A la nostra recerca partirem de les metodologies d'orientació qualitativa.

Les característiques de les investigacions qualitatives indicades per **Mateo, J.; Vidal, M.C.; Sans, A.; Arbós, A.; Del Rincón, D.; Arnal J.; Bartolomé, M** (1995) són:

La teoria constitueix una reflexió en la praxis i des de la praxis.

Intenta comprendre la realitat.

Aprofundeix en els diferents motius dels fets.

L'individu és un subjecte interactiu i comunicatiu que comparteix significats.

Igualment assumirem els postulats de la investigació-acció. Segons **De Miguel** (1990) els supòsits són:

Totes les disciplines orientades vers l'acció social tenen un interès praxeològic. La finalitat que orienta la feina de l'investigador es dirigeix a dominar els canvis que es produeixen en el context a partir de l'actuació dels agents.

Els dissenys d'investigació no poden ser predeterminats ni purament emergents. En una investigació sobre l'acció, el pla de treball haurà de ser negociat, en el qual objectius i processos es revisaran contínuament.

La investigació pretén obtenir "regularitats" (indicadors) que permetin transformar la pràctica.

El Pla d'actuació el podem dividir en tres fases:

Un a primera fase en la qual el treball estarà centrat en la fase que podem anomenar de "propaganda". O sia, donar a conèixer la existència de la web al professorat dels Centres. Aquesta comunicació es farà de forma virtual, o sia posant la web a Internet i a més donant-la a conèixer a la bústia dels Centres.

La segona fase consistirà en atendre les demandes dels centres interessats i de concretar les dates en les quals portarem a terme l'experimentació.

La tercera fase serà la del desenvolupament instruccional amb els alumnes i el professorat i, la quarta fase consistirà en la valoració de l'experiència per part de tots els agents implicats en aquesta activitat: professors i alumnes, per tal de fer l'avaluació corresponent i recollir els suggeriments de millora per a futures utilitzacions de la web.

## **5.3 PROCÉS D'ENSENYAMENT-APRENTATGE (PART PRÀCTICA)**

### **SESSIÓ PRÈVIA**

Vam dedicar una sessió de 55' per tal de realitzar el que podem anomenar "ensinistrament informàtic", en la qual vam treballar sobre la web amb l'objectiu de mostrar a l'alumne la navegabilitat de la web i els diferents elements de què constava, fent especial menció a la seqüència didàctica que havien de seguir en cada una de les activitats i mostrant els recursos

de comunicació tan sincrònica com asincrònica de què disposaven com són el Fòrum, el Tutor-Virtual, el Xat i el e-mail.

### **SESSIÓ 1**

Dia: 13-05-02

Durada: 1h. 10'

Activitats realitzades: Activitat 1 .

Seqüència didàctica:

- 1.- Breu exposició per part del professor sobre l'objectiu de les activitats que es realitzaran durant la sessió.
- 2.- Torn de paraules en el qual els alumnes poden preguntar tot allò sobre el que tenen dubtes.
- 3.- Començament de l'activitat per part dels alumnes.
- 4.- Els alumnes treballen per parelles formades lliurement.
- 5.- A mesura que els alumnes van realitzant els exercicis de cada activitat van contestant les qüestions en el seu dossier de treball.
- 6.- Sobre un torn de preguntes per tal de resoldre tots els dubtes.
- 7.- Posteriorment els alumnes contesten el formulari corresponent i l'envien per correu electrònic.

### **SESSIÓ 2**

Dia: 14-05-02

Durada: 1h.

Activitats realitzades: Activitat 2 i Activitat 3

Seqüència didàctica:

- 1.- Breu exposició per part del professor sobre l'objectiu de les activitats que es realitzaran durant la sessió.
- 2.- Torn de paraules en el qual els alumnes poden preguntar tot allò sobre el que tenen dubtes.
- 3.- Començament de l'activitat per part dels alumnes.
- 4.- Els alumnes treballen per parelles formades lliurement.
- 5.- A mesura que els alumnes van realitzant els exercicis de cada activitat van contestant les qüestions en el seu dossier de treball.
- 6.- Sobre un torn de preguntes per tal de resoldre tots els dubtes.
- 7.- Posteriorment els alumnes contesten el formulari corresponent i l'envien per correu electrònic.

### **SESSIÓ 3**

Dia: 15-05-02

Durada: 1h. 10'

Activitats realitzades: Activitat 4 i Activitat 5.

Seqüència didàctica:

- 1.- Breu exposició per part del professor sobre l'objectiu de les activitats que es realitzaran durant la sessió.
- 2.- Torn de paraules en el qual els alumnes poden preguntar tot allò sobre el que tenen dubtes.
- 3.- Començament de l'activitat per part dels alumnes.
- 4.- Els alumnes treballen per parelles formades lliurement.
- 5.- A mesura que els alumnes van realitzant els exercicis de cada activitat van contestant les qüestions en el seu dossier de treball.
- 6.- Sobre un torn de preguntes per tal de resoldre tots els dubtes.
- 7.- Posteriorment els alumnes contesten el formulari corresponent i l'envien per correu electrònic.

#### **SESSIÓ 4**

Dia: 16-05-02

Durada: 1h. 10'

Activitats realitzades: Activitat 6.

Seqüència didàctica: Com la de la sessió anterior.

#### **SESSIÓ 5**

Dia: 21-5-02

Durada: 1h.

Activitats realitzades: Activitat 7.

Seqüència didàctica: Com la de la sessió anterior.

#### **SESSIÓ 6**

Dia: 22-05-02

Durada: 1h.

Activitats realitzades: Activitat 8 i Activitat 9.

Seqüència didàctica: Similar a l'anterior.

#### **SESSIÓ 7**

Dia 23-05-02

Durada: 1h.

Activitats realitzades: Activitat 10.

Seqüència didàctica: Com l'anterior.

#### **SESSIÓ 8**

Dia: 28-05-02

Durada: 1h. 10'

Activitats realitzades: Activitat 11.

Seqüència didàctica: Com l'anterior

#### **SESSIÓ 9**

Dia: 30-05-02

Durada: 1h. 10'

Activitats realitzades: Activitat 12.

Seqüència didàctica: Similar a l'anterior.

#### **SESSIÓ 10**

Dia: 6-06-02

Durada: 1h 15'

Activitats realitzades: Projecte

Durada: 1h. 10'

Activitats realitzades: Activitat 1 i Activitat 2.

Seqüència didàctica:

- 1.- Breu exposició per part del professor sobre el Projecte a desenvolupar de forma conjunta amb els alumnes del CEIP Miquel Granell.
- 2.- Torn de paraules en el qual els alumnes poden preguntar tot allò sobre el que tenen dubtes.
- 3.- Començament de l'activitat per part dels alumnes.
- 4.- Els alumnes treballen per grups de 4 i 6 .
- 5.- A mesura que els alumnes van obtenint les mesures i fan les transformacions d'acord amb les indicacions del Projecte comencen a fer les preguntes adients a l'espai del FÒRUM.



## **PART FINAL:**

L'avaluació del procés d'ensenyament-aprenentatge:

L'aplicació de la Unitat de programació a l'aula té com a principals objectius la instrucció dels alumnes i la recollida de dades significatives que ens indiquin la idoneïtat de la implementació de les TIC a l'àrea curricular de matemàtiques.

Per tal de recollir la màxima informació possible a l'hora de l'aplicació utilitzarem una pauta d'observació sistemàtica que ha estat dissenyada i ampliada a partir de la pauta proposada per **Coll. C.** (coord. 1998, *Observació i anàlisi de les pràctiques d'educació escolars. Pauta per a l'observació i l'anàlisi dels processos instruccionals: una proposta integradora.* Mòduls UOC)

### **5.4 PAUTA D'OBSERVACIÓ I ANÀLISI DELS PROCESSOS INSTRUCCIONALS. CEIP Miquel Graell d'Amposta. (pel professor José Luís Cabello)**

<b>Pauta per a l'observació i anàlisi dels processos instruccionals: principals elements, dimensions i subdimensions</b>
<b>Descripció del procés instruccional</b>

#### **5.4.1 Dimensions en el qual té lloc el procés**

Subdimensions relatives al **context físic: CEIP MIQUEL GRANELL, d'Amposta.**

- Aula: ( ordinària, aula d'informàtica, sala multiusos...)

L'aula d'informàtica del **Ceip Miquel Granell** disposa actualment de 15 ordinadors connectat en xarxa i amb accés a Internet mitjançant una línia XSDI. Hi ha instal·lada una línia ADSL però encara no és operativa.

- 1 ordinador PI HP 200 Mhz
- 1 ordinador PII Clònic 233 Mhz
- 2 ordinadors IBM Aptiva (Dotació Educàlia) (PII)
- 4 ordinadors Fujitsu (Dotació Argo) (PII)
- 3 ordinadors TAY PIII (Adquisició escola)
- 4 ordinadors Inves PIV (Dotació Argo)
- 1 server printer/jet direct
- 1 impressora de raig de tinta HP845
- 1 impressora lasser HP
- 3 concentradors
- 1 router
- 1 tv connectat a l'ordinador servidor

- Densitat:

Densitat espacial ( núm. d'alumnes en relació a l'espai aula)

Considerant que les classes de sisè eren de 23 alumnes la densitat seria 0'62 alum/m<sup>2</sup> a cadascuna de les classes.

Si considerem el nombre d'alumnes que van fer l'experiència (12) la densitat seria 0'32 alum/m<sup>2</sup>

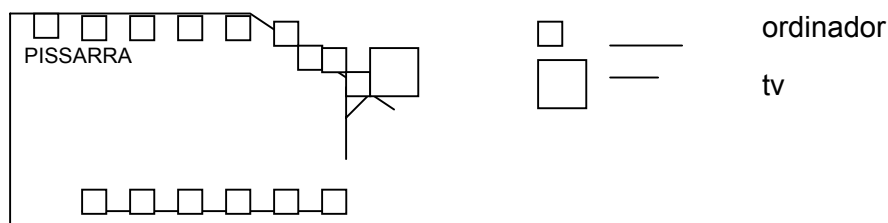
Densitat informàtica (núm. d'alumnes en relació als ordinadors)

1'5/1 (a cada classe)

3'1/1 (en total)

0'8/1 (alumnes que van participar)

- Distribució espacial dels participants ( alumnes, professorat, altres)



- Característiques del lloc de treball (decoració, lluminositat, soroll, ventilació...)

Els elements de decoració de l'AUNOTEC són escassos ja que dos de les parets estan ocupades per les finestres, una tercera per lleixes per als CD-ROM, una altra per una pissarra, i una última per un tauler de suro.

L'aula és prou lluminosa i les finestres disposen de cortines per a evitar el sol i millorar la visibilitat.

Com que la classe dóna a l'exterior se senten els sorolls dels pocs vehicles que passen pel carrer Sebastià Juan Arbó, que no són molèstia per fer les activitats normals

La ventilació s'aconsegueix obrint les finestres i la porta de l'aula. Caldria en un futur estudiar la conveniència de posar aire condicionat a la classe, ja que als mesos de setembre i juny, fonamentalment, és una mica calorosa.

- Materials (característiques, organització i accessibilitat)

- . **materials estàndard:** metre, regles, escaires, paper, llapis, gomes

- . **materials propis:** dossier de respostes dels alumnes

- . **informàtics:**

- . **maquinari :** pentium II i pentium III, pentium IV, escanner server printer, impressora.

- . **programa multimèdia:** utilització de la pàgina web dissenyada per a aquesta activitat

- **característiques generals:** la web ha estat dissenyada d'acord amb els criteris didàctics i pedagògics següents:

1) Idoneïtat: la web ha estat dissenyada tenint en compte les característiques generals dels alumnes del Cicle Superior d'Educació Primària, per la qual cosa s'adapta a les seves necessitats i expectatives.

2) Practicitat: es tracta que amb la web l'alumne "apregui fent". Totes les activitats contenen propostes encaminades a desenvolupar determinats conceptes geomètrics que li poden ser d'utilitat a partir de la creativitat de l'alumne.

3) Funcionalitat: en una doble vessant. Per un costat hem dissenyat una web compatible amb el maquinari informàtic disponible. La web és pot visualitzar tant des dels ordinadors que funcionen amb el sistema operatiu de Microsoft ( projecte Argo i Educàlia), com des dels ordinadors que funcionen amb el sistema operatiu Solaris ( aules Sun-Ray). Aquests dos tipus d'aules són les que, fins el dia d'avui, estan disponibles als Centres dependents del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya.

I, per un altres costat, compleix la funció d'implementació de les TIC a l'àrea curricular de matemàtiques per tractar-se d'una web educativa.

Altres característiques serien:

- El seu caràcter informatiu: proporciona a l'alumne informació sobre el què farà i l'orienta en diferents possibilitats de fer-ho. A més posa a disposició d l'estudiant elements de comunicació virtual sincrònica com el xat, i elements de comunicació asincrònica com són el Tutor Virtual i el Fòrum, i elements de comunicació presencials: el company d'ordinador i el professor de l'aula. Al professor li proporciona els espais d'introducció a cada activitat, d'orientació didàctica i una proposta de programació de cada activitat on s'especifiquen els objectius, continguts de procediments, conceptes i actituds, valors i normes ( no només de l'àrea de matemàtiques, sinó també de les TIC), metodologia, organització de les activitats (especificant la possibilitat de treballar en gran grup petit grup o de forma individual), els possibles rols del programa, dels alumnes i del professor; els recursos necessaris i la proposta d'avaluació.

- El seu caràcter formatiu: com a web educativa la seva finalitat és formar als alumnes en una part del currículum escolar. En aquest cas intenta aconseguir que els alumnes adquireixen els continguts relacionats amb el tema de la mida de les superfícies en figures planes.

- El seu caràcter lúdic: les activitats que han de realitzar els alumnes han estat dissenyades perquè les pugui fer de forma activa i creativa. Per això hem proporcionat a l'alumne un apartat anomenat "materials" on podi trobar tot el que li feia falta per a dur a terme les propostes que planteja la web. Són materials que han estat seleccionats d'Internet per la seva funcionalitat i practicitat, així com per la seva facilitat d'ús. A més hem incorporat altres materials, especialment dissenyats per aquestes activitats com ha estat el Full geomètric, ( programa de **Rey,R.**, que forma part del treball de llicència titulat: *Creació multimèdia di integració curricular*)

- **objectius formatius de la web:** aconseguir que els alumnes assoleixen els objectius especificats a la unitat de programació de l'àrea curricular de matemàtiques sobre "La superfície de figures planes i la seva mesura" i els especificats a la mateixa unitat sobre les TIC.

- **continguts:** els especificats al perfil "de professor" a la pastilla FITXA.

- **destinatari:** alumnes de 6è. d'ensenyament primari i professorat d'aquest nivell.

- **integració curricular:** les activitats dissenyades han estat implementades dins del currículum de l'àrea de matemàtiques de l'ensenyament primari i els corresponents a les competències bàsiques de les TIC de l'ensenyament primari.

- **forma d'ús:** la web s'ha dissenyat per a ser utilitzada dintre de l'ensenyament formal de les matemàtiques. Altres formes d'ús poden ser per a complement de coneixements o com a repàs d'altres continguts.

- **programari:** tots els programes que s'utilitzen hi són disponibles a la web i es pot utilitzar a qualsevol ordinador amb accés a Internet.

### Subdimensions relatives al **context temporal**:

- Ubicació de la sessió en relació al calendari escolar anual:

D'acord amb la programació general del curs, el tema de les "Superfícies i la seva mesura" està programat per al tercer trimestre del curs.

- Ubicació de la sessió en relació amb l'horari escolar setmanal:

Al CEIP Miquel Granell d'Amposta les matemàtiques tenen el seu horari com segueix:

6è. A: el dimarts, dijous i divendres ( també hem aprofitat l'hora d'informàtica que és el dijous )

6è. B: el dimarts, dijous i divendres ( també hem aprofitat l'hora d'informàtica que és el dijous )

- Ubicació de la sessió en relació amb l'horari escolar diària:

6è A: d'11h a 12h.

6è B: d'11h a 12h

En un principi la idea primera era aprofitar aquest horari per tal de fer l'experiència però per problemes de disponibilitat de l'aula d'informàtica (i problemes amb la configuració del correu) s'ha cregut convenient reduir el nombre d'alumnes participants en l'experiència i l'horari utilitzat ha estat de 12 h. a 13 h. per a les activitats, i d'altres hores que l'aula no era ocupada per enviar els qüestionaris

### Subdimensions relatives al **context institucional**:

- Tipologia de centre ( públic o privat; confessional o laic...)

Es tracta d'un Centre Públic depenent del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, de caràcter laic. Té els següents nivells i a- Educació Infantil:

Educació Infantil 3 anys: 2 aules

Educació Infantil 4 anys: 2 aules

Educació Infantil 5 anys: 2 aules

- Educació Primària:      Cicle Inicial:                      - 1r. curs: 2 aules

- 2n curs: 2 aules

   Cicle Mitjà:                      - 1r. curs: 2 aules

- 2n curs: 2 aules

   Cicle superior: - 1r. curs: 2 aules

- 2n curs: 2 aules

- Projecte educatiu de centre on té lloc el procés

Al Projecte Educatiu del CEIP Miquel Granell, i que segons l'Equip Directiu s'ha de revisar , no hi ha ara per ara cap referència explícita a les TIC. No obstant això es destaca en ell la necessitat de la formació permanent per part del professorat i la voluntat de formar els alumnes per a la societat en les quals els tocarà viure, un societat en canvi constant, una societat que **Castells** anomena societat de la informació i que es caracteritza, entre d'altres coses, per la utilització de les TIC en el procés ensenyament-aprenentatge i l'aprendre a aprendre: "Entenem que els alumnes han d'estar oberts a la situació de canvi que experimenta la societat, educant-los en un entorn democràtic. D'altra banda, l'educació donada a l'escola s'ha de completar necessàriament amb un ambient familiar adient." (punt 4.1.1.1)

- Projecte curricular d'etapa en el qual té lloc el procés

El Projecte Curricular d'Etapa del CEIP Miquel Granell d'Amposta, té en compte la normativa de la Llei Orgànica d'Ordenació del Sistema Educatiu (LOGSE) i el desenvolupament específic d'aquest tram pel Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Aquest document pretén ser un element intermediari entre el currículum oficial i la seva concreció al Centre.

Els objectius d'educació primària , del primer Nivell de Concreció, que tenen referència amb la nostra experiència són:

1. Resoldre situacions o necessitats de la vida quotidiana mitjançant processos d'identificació, realització i verificació d'activitats al seu abast.
2. Mostrar actituds de respecte, conservació i ús correcte dels recursos materials, tècnics i naturals.
3. Emprar els conceptes i les relacions matemàtiques elementals i dominar les operacions bàsiques per tal de representar i interpretar l'espai, les situacions i les experiències mitjançant llenguatge matemàtic.
4. Aplicar els coneixements adquirits per resoldre de manera creativa problemes diversos, amb els recursos apropiats i coneguts.
5. Aplicar, individualment i en equip, metodologies de treball intel·lectual, inclosa la utilització dels recursos de la tecnologia de la informació, que estimulen l'aprenentatge i la creativitat i permeten reduir tasques rutinàries.

Com a objectius propis de l'àrea curricular de matemàtiques destaquem els següents objectius:

1. Valorar les matemàtiques com a eina útil per a comprendre el món que l'envolta i per actuar sobre el seu entorn immediat.
2. Abstreure per inducció conceptes i relacions matemàtiques a partir de reconèixer semblances i diferències entre un conjunt de situacions viscudes , captant allò que es manté i allò que canvia en una situació sobre la qual es fan modificacions.
3. Utilitzar el llenguatge verbal, visual i simbòlic, per descriure, representar i comunicar situacions i experiències reals o simulades, i també per interpretar-les.

4. Usar habitualment el càlcul mental o mitjans tècnics ( calculadora, ordinador) selectivament, amb preferència sobre el càlcul escrit.
5. Percebre les figures i les relacions suggerides pels objectes i moviments i elaborar-ne models ( construccions, dibuixos...) on fer observacions i recerca de propietats geomètriques.
6. Analitzar i interpretar models geomètrics com a representacions de regions concretes de l'espai real.
7. Utilitzar les matemàtiques que coneix per provar de resoldre problemes i situacions diverses triant d'entre els recursos que té el que consideri més adient i explicant-ne l'elecció.
  - Programacions de cicle, de nivell, de departament, d'aula...

Centrarem al nostra atenció en la programació d'aula corresponent al segon curs del Cicle Superior de Primària de l'àrea de Matemàtiques. Aquesta programació està en concordança amb el PCC i el PEC.

A la programació d'aula cada professor fa la concreció fixant objectius, indicant els continguts específics, les activitats a realitzar pels alumnes, i l'avaluació el procés d'ensenyament-aprenentatge, i tot això atenent a la diversitat de l'alumnat.

A la programació d'aula de matemàtiques del Centre ens trobem amb els següents objectius:

1. Utilitzar estratègies pròpies d'aprenentatge i resolució de problemes a partir de procediment diversos de reconeixement, planificació, realització i avaluació d'una situació.
2. Mostrar actituds de respecte, conservació i ús correcte dels recursos materials, tècnics i naturals.
3. Utilitzar el llenguatge matemàtic per representar situacions i experiències, i resoldre problemes quotidians a través de les operacions elementals i les relacions matemàtiques bàsiques.
4. Aplicar els coneixements adquirits per resoldre de manera creativa problemes diversos amb els recursos apropiats i coneguts.
5. Utilitzar, individualment i en equip, els recursos de la tecnologia de la informació i d'altres metodologies de treball intel·lectual que permetin reduir tasques rutinàries i estimular l'aprenentatge i la creativitat.

Donat que aquests objectius estan en la línia de la programació que hem presentat en aquest treball els professors de 6è. han fet seva aquesta programació i és la que s'ha aplicat en aquesta investigació.

Altres dimensions i subdimensions del context

## **5.4.2 Dimensions relatives al desplegament del procés instruccional i identificació i caracterització global de les diferents parts, segments o activitats del procés instruccional:**

Cada sessió es va estructurar en les següents parts:

- Introducció (presentació): per part del professor
- Comentari ( feed-back): entre els alumnes i el professor.
- Realització de l'activitat per part dels discents.
- Comentari final i aclariment conceptual: el professor és el que indica als alumnes la finalització de l'activitat i es posen en comú els dubtes suggeriments i aclariments.

## **5.4.3 Descripció i anàlisi de cadascuna de les parts, segments o activitats identificades**

El professor realitza la aproximació didàctica de la sessió corresponent a cada moment instructiu. Per això comunica als alumnes les següents subdimensions del procés instructiu:

### **5.4.4 Subdimensions relatives al perquè de l'activitat:**

#### **- intencions o objectius que suposadament persegueix el professor**

A la INTRODUCCIÓ el professor fa explícits els objectius que han d'assolir els alumnes durant la realització de l'activitat corresponent.

#### **- finalitats o motius dels alumne**

Al FEED-BACK que segueix a la introducció els alumnes expliciten els seus dubtes i les seves inquietuds.

#### **- grau d'acord entre els objectius o les intencions del professor i les finalitats o motius dels alumnes**

El professor a partir dels comentaris i suggeriments anteriors intenta conciliar ambdues postures, en el cas que no siguin coincident, i indica el començament de l'activitat deixant constància que cada alumne ha de realitzar l'activitat seguint el seu propi procés d'aprenentatge i fent ús de les diferents eines que li proporcionen la utilització de les TIC.

### **5.4.5 Subdimensions relatives al què de l'activitat:**

#### **- naturalesa i característiques dels continguts escolars que es treballen**

A cada activitat es relacionen una sèrie de continguts que han estat seleccionats d'acord amb els principis de :

- perdurabilitat
- aplicabilitat
- actualitat
- rigurositat

### **- tipus de continguts que es treballen**

Durant la realització de les activitats es treballaran el tres tipus de continguts que s'especifiquen a la Reforma Educativa:

- continguts de procediments
- continguts de conceptes
- continguts d'actituds, valors i normes.

A les activitats que hem dissenyat per a assolir els diferents objectius instruccionals hem prioritzat els continguts procedimentals, ja que són els que pensem desenvolupen en l'alumne més estratègies de resolució de problemes i és on l'alumne pot desenvolupar les seves capacitats metacognitives.

### **- tipus de tasca ( molt o poc pautada, producte final més o menys definit, exigències de realització...)**

Al conjunt de les activitats que hem presentat als alumnes per a la seva execució hem partit d'una metodologia que s'assembla a la que Yabar anomena ensenyament per descobriment orientat i que jo anomenaria aprenentatge estratègic-guiat. Aquest consistiria en que l'alumne a través de la realització d'una sèrie d'activitats proposades pel professor ha d'arribar a assolir uns determinats objectius a partir d'alguna estratègia que ell mateix ha desenvolupar.

### **5.4.6 Subdimensions relatives al com de l'activitat:**

- pel que fa a l'inici de l'activitat ( com es planteja, qui la planteja, consigna, característiques de la consigna...)

L'inici de l'activitat és plantejada pel professor de l'aula. El professor indica als alumnes el que faran a continuació. Indica als alumnes les següents consignes:

- "Heu de realitzar l'activitat d'acord amb els principis de navegabilitat de la web que ja us he explicat."

- "La realització dels exercicis que es plantegen, cadascun la pot fer amb el material que cregui més adient. Si bé a cada activitat s'indica que es faci a través d'algun material específic aquesta orientació és només un suggeriment que podeu seguir o no, depenent del vostre criteri".

- "Teniu al vostre abast una sèrie d'eines que us poden ajudar a resoldre els vostres dubtes. Presencialment teniu al vostre company d'ordinador i a mi mateix. I com a eines virtuals teniu les eines sincròniques com són el tutor-virtual i el xat, a més de les eines de comunicació asincròniques com són el fòrum i el correu electrònic".

- pel que fa al desenvolupament de l'activitat :

. comportaments representatius i més freqüents del professor

El professor de l'aula fa un seguiment a través de la pantalla dels ordinadors de la tasca que van realitzant els alumnes. Quan algun alumne li fa una pregunta s'apropa a ell i lluny de donar-li la resposta intenta fer-li veure la relació que hi ha entre la informació facilitada per l'ordinador i el que se li demana.



Podem dir que el seu paper no és de resolutor de problemes, sinó més aviat el d'orientar l'alumne en el seu procés d'aprenentatge.

. comportaments representatius i més freqüents dels alumnes

Els alumnes es mostren contents i participatius. Estan atents a les explicacions generals del professor i demostren moltes ganes de començar a fer l'activitat.

El que més els hi agrada és realitzar les activitats amb el Full geomètric o amb el Geoplà, ja que els hi dóna l'oportunitat de fer i desfer amb molta facilitat i a través d'ells construeixen les figures que desitgen sense haver d'esborrar una i una altra vegada amb llapis i paper. El que menys els hi va agradar va ser el repetir alguns dels qüestionaris per problemes de correu i el contestar algunes preguntes ja que les trobaven massa repetitives.

. regles explícites o implícites que es respecten: violacions de les regles, reacció dels participants davant les violacions...)

Les indicacions que fa el professor a principi de l'activitat consisteixen en explicitar en què consisteix l'activitat i indicar als alumnes que ho han de fer en silenci i si comenten alguna cosa amb els companys que ho facin en veu baixa.

Algunes vegades, sense que ho indiqui l'activitat, se'n van a veure el seu correu electrònic, i tornen a l'activitat. En aquest cas si només ho fan i tornen a l'activitat el professor fa veure que no els a vist. Si la "visita" al correu és una mica llarga el professor pregunta a l'alumne per la pertinença del que està fent i llavors l'alumne torna a fer l'activitat. El motiu de les visites al correu electrònic (correu web d'edu365.com) era que estaven fent una experiència d'intercanvi d'e-mails amb alumnes d'escoles del Baix Ebre

Algunes vegades els alumnes es desanimen i el professor ha de reconduir l'activitat per tal de seguir treballant. Igualment si a una activitat molt alumnes fan la mateixa pregunta, aquesta es comenta amb tot el grup participant a l'experiència.

Els alumnes accepten de bon grat les indicacions del professor i les segueixen sense cap problema d'ordre ni disciplina.

**- pel que fa a la fi de l'activitat :**

. **qui la dona per acabada**

Quan queda poc temps per finalitzar la sessió s'indica als alumnes que acabin el que estan fent i no comencin una nova activitat.

. **com la dona per acabada**

Quan acaba la sessió es comenta el que s'ha fet i els dubtes que hi ha.

. **acaben tots al mateix temps o no**

Els alumnes no acaben tots al mateix temps. Cadascun va treballant d'acord amb el seu ritme d'aprenentatge i a mesura que les sessions avancen hi ha més dispersió dels alumnes en quant a l'activitat que realitzen.

#### **5.4.7 Subdimensions relatives al producte de l'activitat**

**- presència i característiques del producte**

Els alumnes presenten les seves tasques realitzades a través de tres formes diferents:

- a través d'un dossier de respostes en suport paper

- a través de l'emmagatzematge a l'ordinador del que han fet.
- a través de la contestació i enviament del formulari corresponent a cada activitat

**- valoració del producte:**

**. hi ha o no una valoració**

Si que hi ha una valoració.

**. com es fa ( en cas que l'hagi) aquesta valoració**

La valoració es fa tenint en compte el procés seguit i l'adequació de les respostes donades al formulari i al dossier.

**. qui la fa**

La tasca avaluativa es fa de dos maneres fonamentals:

Per un costat hi ha una avaluació "compartida" entre les professor i l'alumne. En gran grup es comenten les qüestions plantejades i es veuen els encerts i les errades. Aquests últimes constitueixen una font d'aprenentatge ja que entre tots s'analitza el perquè i com es pot solucionar aquest error en posteriors ocasions.

Per una altra banda, el professor avalua els formularis i les respostes del dossier per fer una valoració individual de cada alumne. Aquests formularis i dossiers se'ls tornen a l'alumne corregits perquè pugui veure els seus encerts i les seves errades. Posteriorment es comenten individualment a petició d cada alumne.

**5.4.8 Relacions entre les diferents parts, segments o activitats identificades**

**(ampliació, aprofundiment, complementarietat, generalitzacions...)**

**· Dimensions i subdimensions relatives a la seqüència de les intencions o objectius**

Els objectius que s'expliciten en les diferents activitats han estat seqüenciats per ordre de complementarietat, de tal manera que per assolir un determinat objectiu s'ha d'haver assolit l'anterior.

**· Dimensions i subdimensions relatives a la seqüència dels continguts**

Els continguts segueixen la seqüència de menor a major dificultat, anem d'objectius concrets a continguts més abstractes.

**· Dimensions i subdimensions relatives a les funcions instruccionals de les activitats**

Les activitats tenen com a finalitat proporcionar a l'alumne una primera informació que connecti amb els seus coneixements previs, posteriorment li proposa seguir una seqüència instructiva i per a finalitzar l'alumne ha d'aplicar el que ha après a una nova situació i/o ha descobrir una determinada relació.

**· Dimensions i subdimensions relatives a l'elaboració del producte o a la seva avaluació i valoració**

En aquesta investigació no es tracta de realitzar una avaluació final del producte i ja està, sinó que es tracta de realitzar una valoració del procés d'aprenentatge que ha fet l'alumne, des del seu estat inicial, passant pel procés instructiu i arribant a l'estat final.

Per això hem fet una valoració inicial, formativa i sumativa.

## 5.4.9 Interpretació i valoració del procés instruccional

### Dimensions interpretatives i valoratives

Dimensions interpretatives:

- Dimensions i subdimensions relatives al tipus de capacitat que es treballen:
  - dimensions relatives als tipus de continguts que es treballen

Donada l'activitat d'ensenyament-aprenentatge que hem dissenyat el tipus de continguts que predomina són els continguts procedimentals. Les activitats tenen com a objectiu principal que els alumnes arribin al descobriment de la regla que ens permet calcular l'àrea de diferents figures planes partint d'una primera introducció instructiva però donant llibertat a l'alumne perquè arribi a la seva consecució pel camí que ell triï.

- dimensions i subdimensions relatives a la presa en consideració de l'estat inicial dels alumnes

Aquest punt s'ha tingut molt en compte, ja que per això hem dissenyat una prova de coneixements previs que ens ha permès obtenir informació de les capacitats de cada alumne respecte als seus coneixements en el tema de les superfícies i dels conceptes previs que havien de dominar.

- dimensions i subdimensions relatives als processos de construcció de significat

El procés de construcció de significat s'ha produït a través de dos camins fonamentalment:

- interactuació virtual, a través de la pròpia web: l'alumne ha trobat la informació necessària per a desenvolupar l'activitat que se'l demanava interactuant de forma activa amb: la informació; el Tutor-virtual i el Fòrum.
- interactuació presencial, a través dels recursos presencials a l'aula: company d'ordinador i professor de l'aula.

Cal destacar que en ambdós casos el procés de significat ha estat quelcom "compartit", l'alumne construeix el seu significat, "aprèn" gràcies a la interacció amb la web i a través de la interacció amb els altres, aquest fet és de gran importància ja que està en la línia de l'aprenentatge social del qual ens parla Vigotski, en un primer moment es produeix un aprenentatge interpsicològic per a posteriorment produir-se la construcció de significat, o sigui l'aprenentatge intrapsicològic.

- dimensions i subdimensions relatives als processos d'atribució de sentit.

La atribució de sentit a la tasca realitzada per part de l'alumne és un procés intern que moltes vegades ens pot passar desapercebuda, però que podem fer palesa gràcies a l'observació i explicitació de l'alumne. Des d'aquesta investigació podem dir que l'atribució de significat, en una gran part dels casos, s'ha donat gràcies "als altres". Aquests altres han estat els companys i en algunes ocasions els professors de l'aula que amb les seves explicacions els ha acabat de fer entendre l'objectiu de la tasca. A mesura que el procés instructiu anava avançant, i els alumnes s'adonaven de "l'espiralitat" del procés d'ensenyament-aprenentatge han augmentat

en autonomia i l'atribució de significat ha estat una tasca més aviat individual, si bé la compartien amb el company de l'ordinador.

- dimensions i subdimensions relatives al grau de significativitat dels aprenentatges efectuats pels alumnes

Com a primera apreciació podem comentar que els alumnes han desenvolupat una activitat d'aprenentatge molt important durant la realització de les activitats que se'ls han proposat.

Com hem afirmat els alumnes han atribuït sentit a les tasques que han desenvolupat la qual cosa els ha portat a veure la importància del que estaven fent. No es tractava d'una tasca repetitiva i monòtona, sinó que per a ells es tractava de "descobrir" alguna relació entre diferents variables. A més, aquest descobriment el podien fer amb el material que ells triessin, per la qual cosa tampoc hi havia una uniformitat de processos a realitzar però sí un producte final similar per tots els alumnes. El fet d'arribar al mateix lloc, per diferents mitjans ha estat un fet important, a més els ha permès relacionar les seves troballes amb aplicacions pràctiques, la qual cosa ha originat una transferibilitat de coneixements que ens demostra un important grau d significativitat dels aprenentatges per part dels alumnes.

- dimensions i subdimensions relatives als procediments i les funcions de l'avaluació

Per a nosaltres, l'avaluació no és quelcom al marge del procés d'ensenyament-aprenentatge sinó que forma part d'aquest procés. Entesa l'avaluació com a procés hem remarcat tres moments fonamentals: l'inici de l'activitat ( prova de coneixements previs), el desenvolupament de l'activitat ( observació sistemàtica i realització dels formularis i dossiers) i el final de l'activitat ( prova de coneixements final). Dit això, l'avaluació no consisteix en "tres notes", la del principi, la del mig i la del final, sinó que suposa una valoració de cada alumne des del seu estat inicial ( principi de l'activitat) fins l'estat final ( acabament de l'activitat) passant per un moment intermig que és la realització d'aquesta activitat. L'evolució de cada alumne produïda des del principi al final com a conseqüència d'una acció instructiva i participativa de l'alumne ens marcarà el procés avaluatiu de l'alumne.

Informacions complementàries no accessibles per mitjà de l'observació:

- informacions complementàries que cal cercar per a completar, ampliar o contrastar les interpretacions del procés instruccional fonts ( persones, col·lectius, instàncies, documents...) que cal consultar o a les quals ha d'adreçar-se per a obtenir les informacions complementàries que es requereixen.

Donat que la nostra acció formativa s'ha realitzat en un espai i un temps puntuals, dintre de la seqüència didàctica del curs escolar, les nostres valoracions i conclusions s'haurien de contrastar amb la resta de valoracions que el professor tutor o els diferents professor especialistes tenen dels alumnes, ja que d'aquesta manera podem treure unes conclusions més a prop del "procés" que nos pas del "producte".

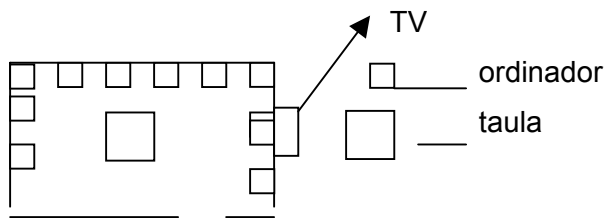
## 5.5 PAUTA D'OBSERVACIÓ I ANÀLISI DELS PROCESSOS INSTRUCCIONALS. CEIP de Pràctiques 2 de Barcelona.

<b>Pauta per a l'observació i anàlisi dels processos instruccionals: principals elements, dimensions i subdimensions</b>
<b>Descripció del procés instruccional</b>

### 5.5.1 Dimensions en el qual té lloc el procés

Subdimensions relatives al **context físic: CEIP PRÀCTIQUES 2 de Barcelona**

- Aula: ( ordinària, aula d'informàtica, sala multiusos...)  
AUNOTEC ( Aula de Noves Tecnologies)
- Densitat:  
Densitat espacial ( núm. d'alumnes en relació a l'espai aula)  
2,5 alum/m<sup>2</sup>  
Densitat informàtica (núm. d'alumnes en relació als ordinadors)  
2/1
- Distribució espacial dels participants ( alumnes, professorat, altres)



- Característiques del lloc de treball (decoració, lluminositat, soroll, ventilació...)  
l'AUNOTEC conté una decoració discreta amb murals que fan referència a les parts d'un ordinador i l'Euro. L'aula és molt lluminosa i les persianes estan tancades per a evitar el sol i millorar la visibilitat. L'únic soroll que se sent és el dels nens/es que fan educació física al pati de l'escola. La ventilació s'aconsegueix obrint les finestres i la porta de l'aula.
- Materials (característiques, organització i accessibilitat)
  - . **materials estàndard:** metre, regles, escaires, paper, llapis, gomes
  - . **materials propis:** dossier de respostes dels alumnes
  - . **informàtics:**
    - maquinari :** pentium II i pentium III, impressora.
    - programa multimèdia:** utilització de la pàgina web dissenyada per a aquesta activitat

**Les característiques generals, els objectius de la web, els continguts, els destinataris, la integració curricular, la formà d'ús i el programari són els mateixos que els indicats als mateixos aparats del CEIP Miquel Granell.**

### Subdimensions relatives al **context temporal**:

- Ubicació de la sessió en relació al calendari escolar anual:

D'acord amb la programació general del curs, el tema de les "Superfícies i la seva mesura" està programat per al tercer trimestre del curs.

- Ubicació de la sessió en relació amb l'horari escolar setmanal:

Al CEIP de Pràctiques 2 de Barcelona les matemàtiques tenen el seu horari com segueix:

6è. A: el dimarts, dimecres i dijous ( també hem aprofitat l'hora d'informàtica que és el dilluns )

6è. B: el dimarts, dimecres i dijous ( també hem aprofitat l'hora d'informàtica que és el dilluns )

- Ubicació de la sessió en relació amb l'horari escolar diària:

6è A: de 10h a 11h.

6è B: d'11h 30' a 12h 30'

### Subdimensions relatives al **context institucional**:

- Tipologia de centre ( públic o privat; confessional o laic...)

Es tracta d'un Centre Públic depenent del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, de caràcter laic. Té els següents nivells i a- Educació Infantil:

Educació Infantil 3 anys: 1 aula

Educació Infantil 4 anys: 2 aules

Educació Infantil 5 anys: 2 aules

- Educació Primària:      Cicle Inicial:                      - 1r. curs: 2 aules

- 2n curs: 2 aules

                                 Cicle Mitjà:                      - 1r. curs: 2 aules

- 2n curs: 2 aules

                                 Cicle superior: - 1r. curs: 2 aules

- 2n curs: 2 aules

- Projecte educatiu de centre on té lloc el procés

Al Projecte Educatiu del CEIP de Pràctiques 2 Barcelona als principis de la seva Filosofia Educativa es destaca, al seu punt 4, la naturalesa social de l'home i per això "*pretenem educar l'alumne com a element actiu de la societat. Obert a la intercomunicació, amb visió de futur i sentit crític...*" (PEC, pàg. 4). A més al seu punt 6 especifica que els educadors "*...aspirem a un*

*ensenyament de qualitat, personalitzat i actiu, d'equip..., que ensenyi a aprendre, a consultar, a adaptar-se a la futura cultura i a l'ús de la tecnologia sense fer-ne un esclau.*” Es destaca la necessitat de formació permanent del professorat al seu punt 7; i al punt 9 indica que “... *la pedagogia procurarà insertar-se en la vida, per tal de portar la vida social a les aules.*” D'aquests punts es desprèn la voluntat del Centre per a formar els alumnes per a la societat en la qual els tocarà desenvolupar la seva activitat personal i professional, que no serà altra que la societat que Castells anomena la societat de la informació i que es caracteritzarà, entre d'altres aspectes, per la utilització de les TIC i el aprendre a aprendre.

- Projecte curricular d'etapa en el qual té lloc el procés

El Projecte Curricular d'Etapa del CEIP de Pràctica 2 de Barcelona, té en compte la normativa de la Llei Orgànica d'Ordenació del Sistema Educatiu (LOGSE) i el desenvolupament específic d'aquest tram pel Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Aquest document pretén ser un element intermediari entre el currículum oficial i la seva concreció al Centre.

Els objectius d'educació primària, del primer Nivell de Concreció, que tenen referència amb la nostra experiència són:

6. Resoldre situacions o necessitats de la vida quotidiana mitjançant processos d'identificació, realització i verificació d'activitats al seu abast.
7. Mostrar actituds de respecte, conservació i ús correcte dels recursos materials, tècnics i naturals.
8. Emprar els conceptes i les relacions matemàtiques elementals i dominar les operacions bàsiques per tal de representar i interpretar l'espai, les situacions i les experiències mitjançant llenguatge matemàtic.
9. Aplicar els coneixements adquirits per resoldre de manera creativa problemes diversos, amb els recursos apropiats i coneguts.
10. Aplicar, individualment i en equip, metodologies de treball intel·lectual, inclosa la utilització dels recursos de la tecnologia de la informació, que estimulen l'aprenentatge i la creativitat i permeten reduir tasques rutinàries.

Com a objectius propis de l'àrea curricular de matemàtiques destaquem els següents objectius:

8. Valorar les matemàtiques com a eina útil per a comprendre el món que l'envolta i per actuar sobre el seu entorn immediat.
9. Abstreure per inducció conceptes i relacions matemàtiques a partir de reconèixer semblances i diferències entre un conjunt de situacions viscudes, captant allò que es manté i allò que canvia en una situació sobre la qual es fan modificacions.
10. Utilitzar el llenguatge verbal, visual i simbòlic, per descriure, representar i comunicar situacions i experiències reals o simulades, i també per interpretar-les.
11. Usar habitualment el càlcul mental o mitjans tècnics (calculadora, ordinador) selectivament, amb preferència sobre el càlcul escrit.
12. Percebre les figures i les relacions suggerides pels objectes i moviments i elaborar-ne models (construccions, dibuixos...) on fer observacions i recerca de propietats geomètriques.

13. Analitzar i interpretar models geomètrics com a representacions de regions concretes de l'espai real.
14. Utilitzar les matemàtiques que coneix per provar de resoldre problemes i situacions diverses triant d'entre els recursos que té el que consideri més adient i explicant-ne l'elecció.
  - Programacions de cicle, de nivell, de departament, d'aula...

Centrarem al nostra atenció en la programació d'aula corresponent al segon curs del Cicle Superior de Primària de l'àrea de Matemàtiques. Aquesta programació està en concordança amb el PCC i el PEC.

A la programació d'aula cada professor fa la concreció fixant objectius, indicant els continguts específics, les activitats a realitzar pels alumnes, i l'avaluació el procés d'ensenyament-aprenentatge, i tot això atenent a la diversitat de l'alumnat.

A la programació d'aula de matemàtiques del Centre ens trobem amb els següents objectius:

6. Utilitzar estratègies pròpies d'aprenentatge i resolució de problemes a partir de procediment diversos de reconeixement, planificació, realització i avaluació d'una situació.
7. Mostrar actituds de respecte, conservació i ús correcte dels recursos materials, tècnics i naturals.
8. Utilitzar el llenguatge matemàtic per representar situacions i experiències, i resoldre problemes quotidians a través de les operacions elementals i les relacions matemàtiques bàsiques.
9. Aplicar els coneixements adquirits per resoldre de manera creativa problemes diversos amb els recursos apropiats i coneguts.
10. Utilitzar, individualment i en equip, els recursos de la tecnologia de la informació i d'altres metodologies de treball intel·lectual que permetin reduir tasques rutinàries i estimular l'aprenentatge i la creativitat.

Donat que aquests objectius estan en la línia de la programació que hem presentat en aquest treball els professors de 6è. han fet seva aquesta programació i és la que s'ha aplicat en aquesta investigació.

Altres dimensions i subdimensions del context

### **5.5.2 Dimensions relatives al desplegament del procés instruccional**

Les indicacions corresponents a aquest apartat són les mateixes que al punt 5.4.2.



### **5.5.3 Descripció i anàlisi de cadascuna de les parts, segments o activitats identificades**

El professor realitza la aproximació didàctica de la sessió corresponent a cada moment instructiu. Per això comunica als alumnes les següents subdimensions del procés instructiu:

#### **5.5.4 Subdimensions relatives al perquè de l'activitat:**

Veure apartat 5.4.4

#### **5.5.5 Subdimensions relatives al què de l'activitat:**

Veure apartat 5.4.5

#### **5.5.6 Subdimensions relatives al com de l'activitat:**

Veure apartat 5.4.6

#### **5.5.7 Subdimensions relatives al producte de l'activitat**

Veure apartat 5.4.7

#### **5.5.8 Relacions entre les diferents parts, segments o activitats identificades (ampliació, aprofundiment, complementarietat, generalitzacions...)**

Veure apartat 5.4.8

#### **5.5.9 Interpretació i valoració del procés instruccional**

Primer de tot hem de deixar clar que les conclusions que hem tret del nostre treball d'investigació teòrica i d'implementació pràctica formen un tot estructurat que té com a finalitat fonamental contribuir a la implementació de les TIC a les àrees curriculars de l'ensenyament, en particular a l'ensenyament de les matemàtiques a l'ensenyament primari.

Per a poder obtenir unes conclusions fiables del procés instructiu hem portat a terme analitzarem cadascuna de les sessions que hem dedicat a aquests procés i realitzarem un estudi que contempli la globalitat del procés d'ensenyament-aprenentatge i no cadascuna de les seves parts per separat.

En aquesta fase d'implementació e les TIC a l'àrea curricular de les matemàtiques on els alumnes desenvolupen el seu procés d'aprenentatge podem centrar la nostra atenció en els processos d'interacció que hi tenen lloc a l'AUNOTEC. Aquestes interaccions, d'acord amb les capacitats de la web que hem elaborat i el disseny instructiu de que disposem, poden tenir lloc de tres formes diferents:

- alumne - l'ordinador ( a dos nivells: 1.- l'alumne fa ús d'un element sincrònic de comunicació com pot ser el Xat o el Tutor virtual, o 2.- l'alumne fa ús d'algun element de comunicació asincrònic com pot ser el Fòrum o el correu electrònic d'un altre alumne)
- alumne – alumne, i
- alumne – professor

**Maevella i Fortuny** (1998), citats per **Murillo, J.** (Tesi), denominen a les interaccions entre alumne i ordinador “interaccions electròniques”, i les defineixen com el intercanvi de missatges electrònics que tenen lloc entre dos o més persones que s'influeixen mútuament intercanviant informació i produeixen resultats que probablement ningú dels actors hagués produït per separa. En el present treball aquestes interaccions les denominarem “**interaccions no presencials**”, per a diferenciar-les de les “**interaccions presencials**” que serien les que es donen entre alumnes i entre alumnes i professor a l'AUNOTEC.

Pensem que amb el fet d'anomenar-les d'aquesta manera es fa referència explícita a la “mediació” i no al “temps” de la interacció. Així a les interaccions no presencials sempre hi haurà un “mitjà” que condicionarà la relació de la interacció, mentre que a les interaccions presencials aquest “mitjà” no hi serà present.

Els altres elements que hem analitzat són els elements que poden anomenar de recollida d'informació: dossiers, observació sistemàtica i proves inicial i final.

Donat que no es tracta de realitzar l'estudi d'un procés instructiu a distància, sinó d'analitzar el procés d'implementació de les TIC a l'àrea de matemàtiques mitjançant una web que ens presenta un procés instructiu d'un tema determinat com són les superfícies i la seva mesura, el que farem en primer lloc és analitzar aquest procés d'implementació, per a posteriorment realitza una valoració del procés d'ensenyament-aprenentatge desenvolupat pels protagonistes de l'acció formativa a partir d'aquesta implementació de les TIC.

### **Dimensions interpretatives i valoratives del procés instruccional**

Dimensions interpretatives:

- Dimensions i subdimensions relatives al tipus de capacitat que es treballen:
  - dimensions relatives als tipus de continguts que es treballen

Donada l'activitat d'ensenyament-aprenentatge que hem dissenyat el tipus de continguts que predomina són els continguts procedimentals. Les activitats tenen com a objectiu principal que els alumnes arribin al descobriment de la regla que ens permet calcular l'àrea de diferents figures planes partint d'una primera introducció instructiva però donant llibertat a l'alumne perquè arribi a la seva consecució pel camí que ell triï.

- dimensions i subdimensions relatives a la presa en consideració de l'estat inicial dels alumnes

Aquest punt s'ha tingut molt en compte, ja que per això hem dissenyat una prova de coneixements previs que ens ha permès obtenir informació de les capacitats de cada alumne respecte als seus coneixement en el tema de les superfícies i dels conceptes previs que havien de dominar.

- dimensions i subdimensions relatives als processos de construcció de significat

El procés de construcció de significat s'ha produït a través de dos camins fonamentalment:

- interacció virtual, a través de la pròpia web: l'alumne ha trobat la informació necessària per a desenvolupar l'activitat que se'l demanava interactuant de forma activa amb: la informació; el Tutor-virtual i el Fòrum.
- interacció presencial, a través dels recursos presencials a l'aula: company d'ordinador i professor de l'aula.

Cal destacar que ambdós casos el procés de significat ha estat quelcom "compartit", l'alumne construeix el seu significat, aprèn" gràcies a la interacció amb la web i a través de la interacció amb els altres, aquest fet és de gran importància ja que està en la línia de l'aprenentatge social del qual ens parla Vygotski, en un primer moment es produeix un aprenentatge interpsicològic per a posteriorment produir-se la construcció de significat, o sigui l'aprenentatge intrapsicològic.

- dimensions i subdimensions relatives als processos d'atribució de sentit.

La atribució de sentit a la tasca realitzada per part de l'alumne és un procés intern que moltes vegades ens pot passar desapercebuda, però que podem fer palesa gràcies a l'observació i explicitació de l'alumne. Des d'aquesta investigació podem dir que l'atribució de significat, en una gran part dels casos, s'ha donat gràcies "als altres". Aquests altres han estat els companys i en algunes ocasions els professor de l'aula que amb les seves explicacions els ha acabat de fer entendre l'objectiu de la tasca. A mesura que el procés instructiu anava avançant, i els alumnes s'adonaven de "l'espiralitat" del procés d'ensenyament-aprenentatge han augmentat en autonomia i l'atribució de significat ha estat una tasca més aviat individual, si bé la compartien amb el company de l'ordinador.

- dimensions i subdimensions relatives al grau de significativitat dels aprenentatges efectuats pels alumnes

Com a primera apreciació podem comentar que els alumnes han desenvolupat una activitat d'aprenentatge molt important durant la realització de les activitats que se'ls han proposat. Com hem afirmat els alumnes han atribuït sentit a les tasques que han desenvolupat la qual cosa els ha portat a veure la importància del que estaven fent. No es tractava d'una tasca repetitiva i monòtona, sinó que per a ells es tractava de "descobrir" alguna relació entre diferents variables. A més, aquest descobriment el podien fer amb el material que ells triessin, per la qual cosa tampoc hi havia una uniformitat de processos a realitzar però si un producte final similar per tots els alumnes. El fet d'arribar al mateix lloc, per diferent mitjans ha estat un fet importantíssim, a més els ha permès relacionar les seves troballes amb aplicacions pràctiques, la qual cosa ha originat una transferibilitat de coneixements que ens demostra un important grau d significativitat dels aprenentatges per part dels alumnes.

- dimensions i subdimensions relatives als procediments i les funcions de l'avaluació

Per a nosaltres, l'avaluació no és quelcom al marge del procés d'ensenyament-aprenentatge sinó que forma part d'aquest procés. Entesa l'avaluació com a procés hem remarcat tres moments fonamentals: l'inici de l'activitat ( prova de coneixements previs), el desenvolupament de l'activitat ( observació sistemàtica i realització dels formularis i dossiers) i el final de l'activitat

( prova de coneixements final). Dit això, l'avaluació no consisteix en “tres notes”, la del principi, la del mig i la del final, sinó que suposa una valoració de cada alumne des del seu estat inicial ( principi de l'activitat) fins l'estat final ( acabament de l'activitat) passant per un moment intermig que és la realització d'aquesta activitat. L'evolució de cada alumne produïda des del principi al final com a conseqüència d'una acció instructiva i participativa de l'alumne ens marcarà el procés avaluatiu de l'alumne.

Informacions complementàries no accessibles per mitjà de l'observació:

- informacions complementàries que cal cercar per a completar, ampliar o contrastar les interpretacions del procés instruccional  
fonts ( persones, col·lectius, instàncies, documents...) que cal consultar o a les quals ha d'adreçar-se per a obtenir les informacions complementàries que es requereixen.

Donat que la nostra acció formativa s'ha realitzat en un espai i un temps puntuals, dintre de la seqüència didàctica del curs escolar, les nostres valoracions i conclusions s'haurien de contrastar amb la resta de valoracions que el professor tutor o els diferents professor especialistes tenen dels alumnes, ja que d'aquesta manera podem treure unes conclusions més a prop del “procés” que nos pas del “producte”.

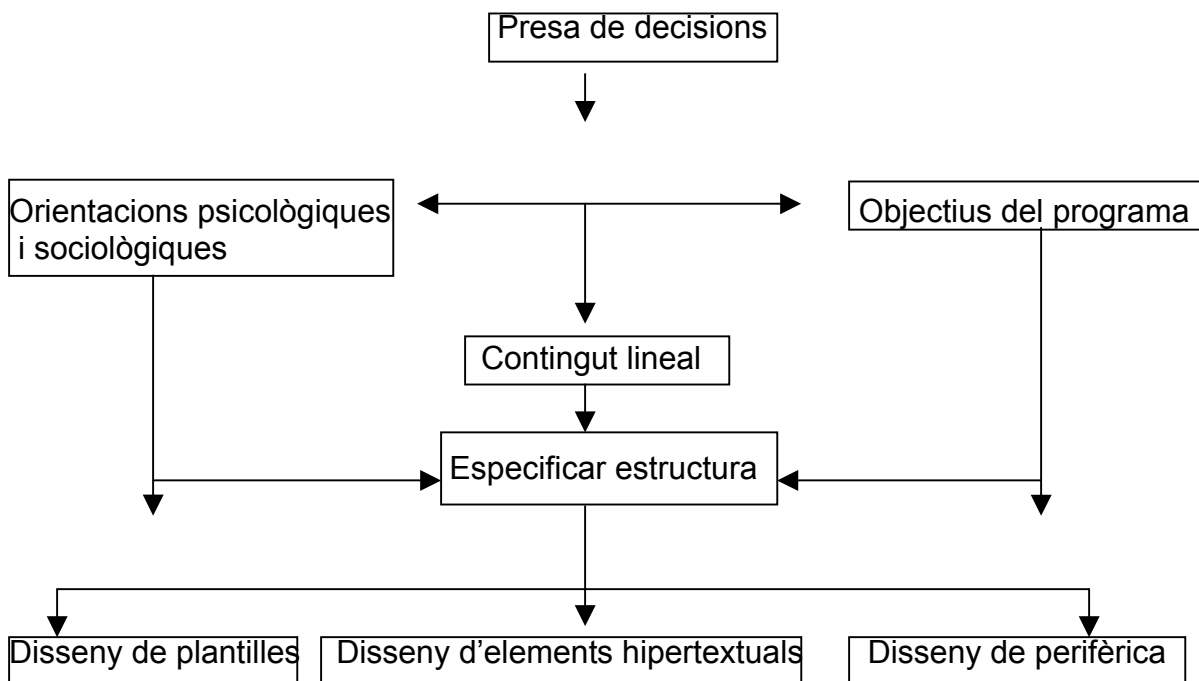
**CAPÍTOL 6: CONCLUSIONS FINALS I POSSIBLES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ  
FUTURES**

## CONCLUSIONS FINALS

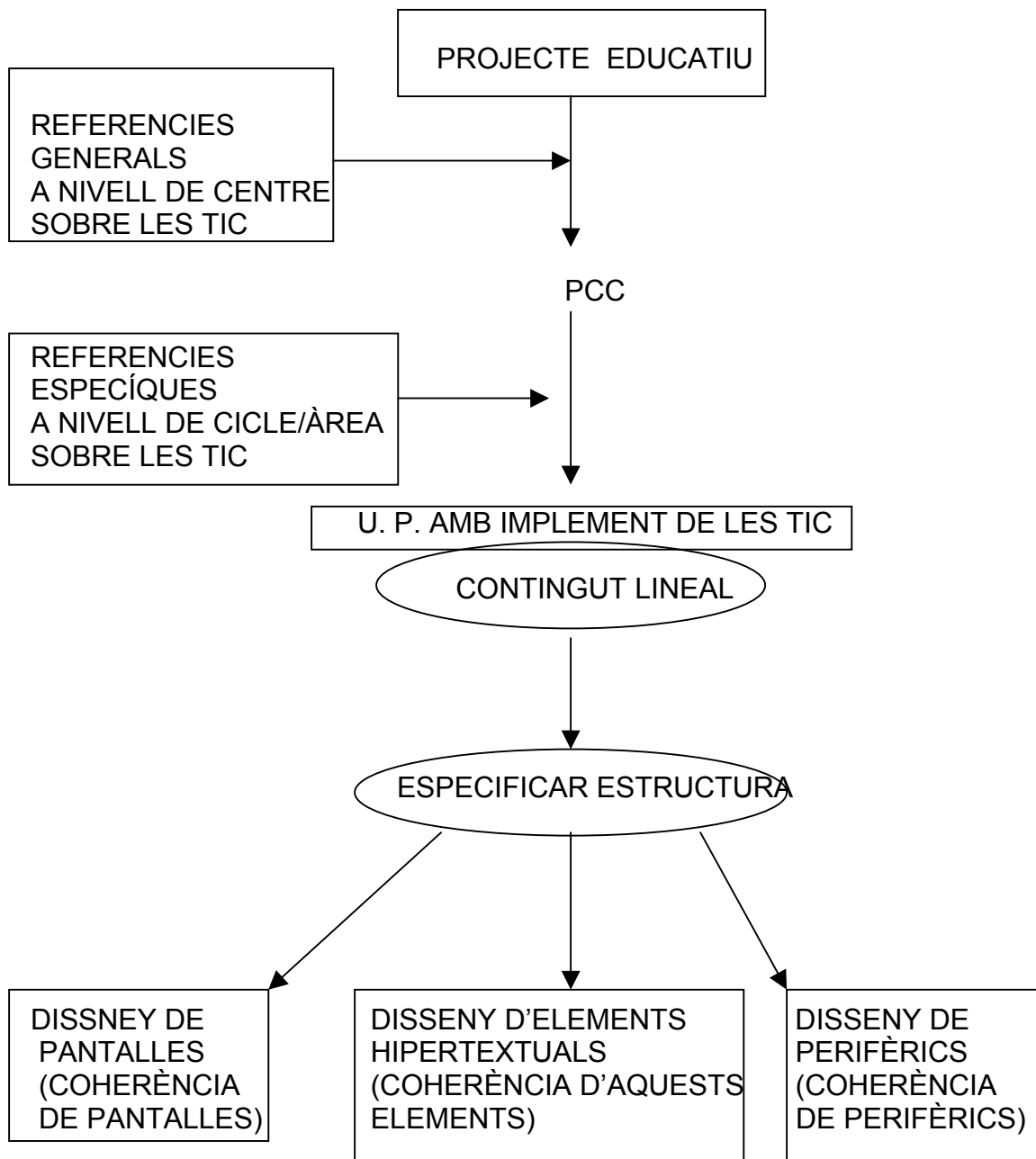
En primer lloc hem d'incisar que el primer indicador és la presència de les TIC als documents oficials del Centre (Projecte Educatiu (PEC) i Projecte Curricular de Centre (PCC).

D'aquesta manera aconseguirem la integració de les TIC en l'esquema de la planificació didàctica dels centres.

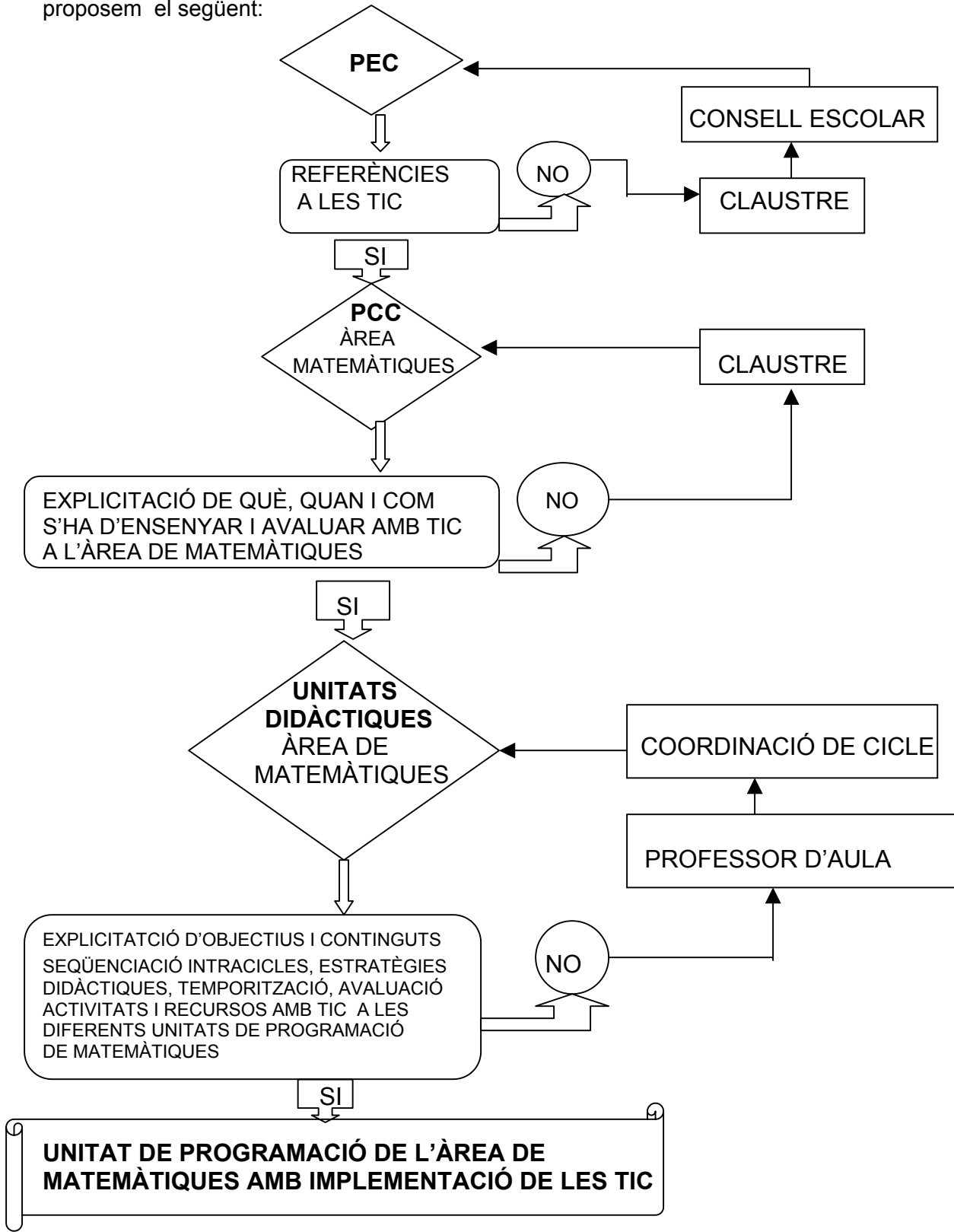
Partint de les passes a seguir en el disseny d'una Unitat de Programació en format "analògic", hem arribat a descriure les passes a seguir per realitzar un programa en format "digital". Són aquests:



Per això hem proposat el següent procés d'implemetació general:



Quan a l'esquema d'implementació de les TIC a l'àrea de matemàtiques ( o d'altres àrees) proposem el següent:





**UNITAT DE PROGRAMACIÓ DE L'ÀREA DE  
MATEMÀTIQUES AMB IMPLEMENTACIÓ DE LES TIC**



<b>ÀREA CURRICULAR:</b>		<b>CICLE:</b>	<b>NIVELL:</b>	<b>Data:</b>
<b>UNITAT DE PROGRAMACIÓ DE:</b>				
<b>Nombre de sessions:</b>		<b>Durada de cada sessió:</b>		
<b>Lloc: AUNOTEC</b>				
<b>OBJECTIUS</b>		<b>CONTINGUTS</b>		
		<b>FETS, CONCEPTES I PRINCIPIS</b>	<b>PROCEDIMENTS</b>	<b>ACTITUDS, VALORS I NORMES</b>
<b>METODOLOGIA</b>				
<b>Ensenyament dirigit</b> (seguint les indicacions escrites)		- Justificació		
<b>Ensenyament guiat</b> (amb unes instruccions de caràcter general)		- Justificació:		
<b>Ensenyament per descobriment</b> (l'alumne interactua amb el material de forma lliure)		- Justificació:		
<b>Ensenyament per descobriment orientat</b> (l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor)		- Justificació:		
<b>Ensenyament disciplinar</b> (una àrea curricular)		- Justificació		
<b>Ensenyament globalitzat</b> (més d'una àrea curricular)		- Justificació		
<b>ORGANITZACIÓ DE LES ACTIVITATS</b>				
<b>Treball individual</b>		- Justificació:		
<b>Treball en petit grup</b>		- Justificació		
<b>Treball en gran grup</b>		- Justificació		

<b>Treball cooperatiu</b>	- Justificació
<b>ROL A LES ACTIVITATS AMB TIC</b>	
<b>Rol del programa ( i dels altres materials)</b>	Informació que facilita: - Activitats que proposa: -
<b>Rol dels alumnes</b>	Interacció de l'alumne amb el programa: - Interacció dels alumnes entre si: - Interacció amb el professor: - Interaccions virtuals: -
<b>Rol del professor</b>	Informació inicial del professor als alumnes: - Orientacions i seguiment durant la realització de les activitats: - Informació al finalitzar l'activitat que proporcionarà als alumnes: -
<b>RECURSOS</b>	
<b>Recursos estàndard:</b> - - -	Criteris de selecció: - Funció: -
<b>Recursos informàtics:</b> - - -	Criteris de selecció: - Funció: -
<b>Recursos varis:</b> - - -	Criteri de selecció: - Funció: -
<b>AVALUACIÓ</b>	
<b>Avaluació inicial</b>	Què avaluarem - Com avaluarem - Quan avaluarem: -

<b>Avaluació formativa</b>	Què avaluarem - Com avaluarem - Quan avaluarem: -
<b>Avaluació sumativa</b>	Què avaluarem - Com avaluarem - Quan avaluarem: -
<b>Observacions</b>	

Com a fruit de la nostra tasca d'investigacions ja hem destacat en l'apartat anterior algunes de les conclusions a les quals hem arribat.

Si analitzem les resultats del procés instructiu, podem dir que, fent una anàlisi qualitativa els alumnes han assolit els objectius programats en cadascuna de les activitats utilitzant exclusivament la web que hem dissenyat.

Tenint present que el procés instructiu dissenyat ha estat "bimodal" (recursos presencials: company d'ordinador i professor d'aula; i recursos no presencials de comunicació: xat, fòrum, Tutot Virtual di e-mail, la majoria d'interaccions realitzades pels alumnes han estat amb el company/a d'ordinador. Com a recurs informàtic de comunicació el més utilitzat ha estat el Tutor Virtual i després el Fòrum.

Dels materials electrònics que se'ls han presentat el que ha tingut més acceptació ha estat el Full geomètric, en primer lloc, seguit del geoplà. Aquests recursos han estat clau en l'assoliment dels objectius per part dels alumnes ja que han pogut manipular-los per tal de realitzar composicions i descomposicions i , en definitiva, han pogut experimentar partint dels seus coneixements inicials i per assaig- error desenvolupar estratègies per a resoldre els problemes plantejats en les activitats.

Un aspecte fonamental ha estat l'actitud els alumnes envers les activitats. La majoria dels alumnes, al ser preguntats pel que més els havia agradat de cada activitat han contestat que el que més els ha agradat ha estat el fet de fer matemàtiques "de forma diferent", "de forma divertida". Altres han opinat que el que més els havia agradat ha estat "poder utilitzar l'ordinador per aprendre matemàtiques". I en conjunt hi ha unanimitat en el fet que d'opinar que "han après de forma diferent" i tot gràcies a "l'ordinador".

Els aspectes que els alumnes han valorat més positivament són l'existència del Tutor Virtual i la del Fòrum, quedant en tercer lloc el Xat.

Tanmateix han valorat positivament el fet que les activitats segueixin una gradació creixent de dificultat, anant del més simple al més complex, però encara ens queda per determinar el més

important, i que no és altra cosa que la concreció dels indicadors que han de fer possible la implementació de les TIC a l'àrea curricular de les matemàtiques a l'ensenyament primari.

Per a poder delimitar aquests indicadors el que hem fet ha estat realitzar una taula en la qual es relacionin els criteris amb els indicadors.

Partint dels criteris que hem defensat en el nostre treball i d'acord amb els problemes i objectius de la nostra investigació exposem a continuació les nostres conclusions en les següents taules que relacionen els diferents criteris amb els indicadors que proposem:

CRITERI FUNCIONAL	INDICADOR GENERAL "FUNCIONAL"
1. Explicitació de la utilització de les TIC a tots els documents oficials del Centre	
1.1. Presencialitat de les TIC al PEC del centre	Relació entre el PEC i les TIC
1.2. Presencialitat de les TIC al PCC a l'àrea de matemàtiques	Nivell de coherència entre els objectius de l'àrea de matemàtiques al PCC i les TIC.
1.3. Presencialitat de les TIC a les Unitats didàctiques de matemàtiques	Nivell de coherència entre els objectius de l'àrea de matemàtiques a les Unitats didàctiques i les TIC.
2. Aplicabilitat: possibilitat de portar a la pràctica els objectius proposats	
2.1. Aplicabilitat material: possibilitat material de portar a la pràctica els objectius proposats	Relació entre els recursos en TIC del Centre i els objectius proposats
2.2. Aplicabilitat humana: possibilitat de portar a la pràctica els objectius proposats	Relació entre els recursos humans disponibles al Centre i els objectius proposats a través de les TIC.
3. Realisme	Nivell de coherència entre l'especificat als documents oficials del centre i les possibilitats reals de portar-lo a la pràctica.
4. Objectivitat	Relació entre els objectius i els continguts programats.
5. Implicabilitat	Grau d'implicació dels membres del claustre en la implementació de les TIC a les unitats didàctiques.
7.- Afinitat: Nivell de coincidència en la implementació de les TIC	
7.1. Afinitat conceptual	Nivell de coincidència entre el professorat respecte al <b>què</b> en la utilització de les TIC
7.2. Afinitat metodològica	Nivell de coincidència entre el professorat respecte al <b>com</b> en la utilització de les TIC.
7.3. Afinitat dels recursos humans	Nivell de coincidència entre el professorat respecte a <b>qui/quins</b> utilitzaran les TIC

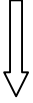
<b>CRITERI PEDAGÒGIC</b>	<b>INDICADOR GENERAL "PEDAGÒGIC"</b>
1. Coneixements previs	Existència d'una prova de coneixements previs
2. Aprenentatge significatiu	Indicació dels ajuts instruccionals per a facilitar la selecció, organització i integració de la informació.
3. Influència del context d'aprenentatge	Consistència entre la informació i els coneixements dels alumnes.
4. Zona de Desenvolupament Proper (ZDP)	Existència de metàfores familiars per a expressar el contingut de la informació i dissenyar la interface.
5. Fonts d'informació variades	Presentació de la informació utilitzant diferents formats i perspectives.
6. Activitat mental constructiva	Inclusió d'activitats que augmentin les característiques percebudes de la demanda.
7. Coneixement situat en contextos autèntics i realistes	Proposta d'activitats en contextos i entorns reals.
8. Coneixement flexible	Possibilitar mètodes d'ajut a l'alumne per adquirir el coneixement des de múltiples perspectives i coneixement transversal per múltiples camins.
9. Retroalimentació	Oferta d'oportunitats per respondre i rebre retroalimentació diferencial per respostes en que la informació crítica s'inclouï.
10. Procediments simples i consistents	Disseny de procediments de navegació definits de manera clara i accés a ajut on-line.
11. Representació visual del contingut	Interconnexions entre conceptes treballats.
12. Adaptació a les diferències individuals	Adaptació dinàmica del disseny a les característiques dels individus i del continguts.
13. Metacognició	Existència d'activitats immediates i d'autocontrol per ajudar l'alumne a adoptar estratègies d'aprenentatge individuals.
14. Sistema funcionalment autoevident i lògicament estructurat	Disseny de pantalles familiars o fàcilment compreses en concordància amb el requeriment dels 'aprenentatges.
15. El joc	Presència de jocs que demanin la implicació dels alumnes i ofereixen un feedback continu.
16. Idoneïtat	Es tene en compte les característiques generals dels discents.
17. Pràcticitat	Les activitats ajudaen a l'alumne a aprendre a aprendre.

<b>CRITERI PEDAGÒGIC MATEMÀTIC</b>	<b>INDICADOR PEDAGÒGIC “MATEMÀTIC”</b>
1. Discerniment (joc lliure)	Presentació de situacions d'aprenentatge als estudiants amb les indicacions genèriques necessàries per a realitzar les activitats.
2. Orientació dirigida (joc estructurat)	Presència d'una seqüència graduada d'activitats a realitzar i explorar.
3. Explicitació (representació)	Possibilitat, per part dels alumnes, d'exposar els resultats obtinguts a la resta de companys/es.
4. Orientació lliure (predicció)	A partir dels coneixements adquirits en la realització de les activitats els alumnes poden aplicar aquests coneixements de forma significativa a activitats posteriors distintes, però amb estructura comparable.
5. Integració (joc formal)	Possibilitat que l'alumne integri els nous continguts al seu sistema mental de coneixements.

<b>CRITERI “WEB”</b>	<b>INDICADOR “WEB”</b>
1. Funcionalitat	La web es pot implementar amb el maquinari que disposen els Centres.
2. Fiabilitat	La web disposa de tots els elements necessaris per a assolir els objectius que es proposa.
3. Manteniment	Els requeriments per a la seva actualització són senzills i a l'abast de tothom, amb uns coneixements mínims.
4. Transferibilitat	Tant el disseny de la web com el seu contingut es pot utilitzar per d'altres unitats didàctiques.
5. Usabilitat	La utilització de la web no afegeix dificultat a les activitats i la seva navegabilitat és senzilla i recursiva.
6. Control de l'usuari	L'usuari disposa de tots els components necessaris per a la realització de les activitats.
7. Requeriments	Disponibilitat a tots els centres del maquinari mínim i suficient.
9. Actualitat	La web es pot actualitzar periòdicament de forma simple.
10. Comuniació	Presència d'elements sincrònics i asincrònics que afavoreixen la comunicació.
10. Llenguatge de la web	La web està feta amb Dreamweaver i Flash.

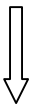
De forma seqüencial podem dir que les activitats que hem dissenyat segueixen el següent procés:

DISSENY —————> “Utilització de recursos” (observació, construcció, representació)

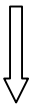


EXPLORACIÓ —————> “Seguir i construir camins” (visualització, relació)

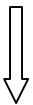
VIRTUAL



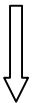
MODELITZACIÓ —————> “Trobar una estructura matemàtica” (interpretació, anàlisi i comunicació)



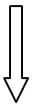
CONJECTURAR —————> “Trobar una afirmació formal a partir d’un descobriment”



DEFINICIÓ —————> “Anomenar i assignar caracteritzacions”



METACOGNICIÓ —————> “Descriure el procés de forma explícita”



APROXIMACIÓ

DEDUCTIVA —————> “Validació mental”

Quan als processos cognitius que es podem observar en una Unitat de Programació concreta dissenyada segons els indicadors establerts per a treballar en una AUNOTEC, i per diferents Centres, podem dir el següent:

El procés de construcció de significat s'ha produït a través de dos camins fonamentalment:

- interactuació virtual, a través de la pròpia web: l'alumne ha trobat la informació necessària per a desenvolupar l'activitat que se'l demanava interactuant de forma activa amb: la informació; el Tutor virtual i el Fòrum.
- interactuació presencial, a través dels recursos presencials a l'aula: company d'ordinador i professor de l'aula.

Cal destacar que ambdós casos el procés de significat ha estat quelcom "compartit", l'alumne construeix el seu significat, "aprèn" gràcies a la interacció amb la web i a través de la interacció amb els altres, aquest fet és de gran importància ja que està en la línia de l'aprenentatge social del qual ens parla Vigotski, en un primer moment es produeix un aprenentatge interpsicològic per a posteriorment produir-se la construcció de significat, o sigui l'aprenentatge intrapsicològic.

La atribució de sentit a la tasca realitzada per part de l'alumne és un procés intern que moltes vegades ens pot passar desapercebuda, però que podem fer palesa gràcies a l'observació i explicitació de l'alumne. Des d'aquesta investigació podem dir que l'atribució de significat, en una gran part dels casos, s'ha donat gràcies "als altres". Aquests altres han estat els companys i en algunes ocasions els professors de l'aula que amb les seves explicacions els ha acabat de fer entendre l'objectiu de la tasca. A mesura que el procés instructiu anava avançant, i els alumnes s'adonaven de "l'espiralitat" del procés d'ensenyament-aprenentatge han augmentat en autonomia i l'atribució de significat ha estat una tasca més aviat individual, si bé la compartien amb el company de l'ordinador.

Com a primera apreciació podem comentar que els alumnes han desenvolupat una activitat d'aprenentatge molt important durant la realització de les activitats que se'ls han proposat.

Com hem afirmat els alumnes han atribuït sentit a les tasques que han desenvolupat la qual cosa els ha portat a veure la importància del que estaven fent. No es tractava d'una tasca repetitiva i monòtona, sinó que per a ells es tractava de "descobrir" alguna relació entre diferents variables. A més, aquest descobriment el podien fer amb el material que ells triessin, per la qual cosa tampoc hi havia una uniformitat de processos a realitzar però sí un producte final similar per tots els alumnes. El fet d'arribar al mateix lloc, per diferents mitjans ha estat un fet important, a més els ha permès relacionar les seves troballes amb aplicacions pràctiques, la qual cosa ha originat una transferibilitat de coneixements que ens demostra un important grau d'importància dels aprenentatges per part dels alumnes.

Donat que la nostra acció formativa s'ha realitzat en un espai i un temps puntuals, dintre de la seqüència didàctica del curs escolar, les nostres valoracions i conclusions s'haurien de contrastar amb la resta de valoracions que el professor tutor o els diferents professors especialistes tenen dels alumnes, ja que d'aquesta manera podem treure unes conclusions més a prop del "procés" que nos pas del "producte".

Quan als processos cognitius que es podem observar en una Unitat de Programació concreta dissenyada segons els indicadors establerts per a treballar en una AUNOTEC per diferents Centres podem dir que, segons la nostra experiència, el més significatiu és la motivació dels alumnes per a treballar de forma cooperativa en la resolució d'una situació problemàtica. Per aquesta tasca és de molta utilitat el Fòrum, ja que d'aquesta manera els alumnes poden



realitzar els seus comentaris i troballes a mida que les van descobrint, així els alumnes aprenen aprenent i desenvolupen actituds d'empatia vers la resta de companys "virtuals".

Per treballar els continguts matemàtics referits a la superfície amb els alumnes del segon curs del Cicle Superior de Primària haurem de partir dels seus coneixements previs i proposar activitats didàctiques contextualitzades, que siguin variades i que tinguin significativitat per l'alumnat. Tanmateix han de tenir un grau elevat de motivació i que estiguin dintre de la Z.D.P. (Zona de Desenvolupament Proper) perquè l'alumne pugui fer l'atribució de significat i l'aprenentatge dels continguts matemàtics esdevingui significatiu.

L'agrupació dels alumnes ha estat per parelles, ja que d'aquesta manera el que fem és facilitar el treball col·laboratiu en la recerca de solucions als problemes que puguin sorgir i a més facilitem la construcció de significat entre iguals.

L'alumne construeix figures i cossos amb el material "virtual" que li oferim des de la pastilla de MATERIALS de la web (Aniclic, AniLogo, Tangram, Geoplà, Geoplà circular i Full geomètric, IniciLogo i IniciLogo2) Amb aquest procés de construcció l'alumne reflexiona, prediu i aconsegueix assolir els continguts matemàtics especificats a cada activitat. Fins i tot podem dir que els alumnes han realitzat un procés manipulatiu, en aquest cas una "manipulació virtual", la qual ha contribuït a reforçar la comprensió i el significat del que van descobrir.

El fet que els alumnes hagin pogut partir dels seus coneixements previs ha originat que cada alumne en particular comencés a treballar a partir dels seus projectes i que per diferents vies anés avançant segons les seves capacitats.

Aquest procés de descobriment ha estat orientat pel professor de l'aula que ha donat l'ajuda adient per evitar l'estancament de l'alumne.

Tot aquest procés constructiu seguit pels alumnes ha afavorit el desenvolupament d'estratègies i mètodes de treball cooperatius.

Realitzades les primeres activitats, els alumnes es mostren autònoms en la navegació per la web i els fa més autònoms a mida que avancem en la realització de les activitats.

Les posades en comú, després de cada sessió, i la verbalització dels errors ens ha portat a realitzar una reflexió compartida sobre el treball realitzat. Aquests fets, juntament amb el procés de descobriment realitzat pels alumnes, ha potenciat la metacognició, els alumnes han reflexionat sobre l'activitat d'aprenentatge que estàvem fent i sobre com què, com i quan l'han fet i el perquè.

Destacar també la col·laboració que ha tingut lloc a nivell professional. El coneixement que tenim els professors responsables del CEIP Miquel Granell, d'Amposta i del CEIP de Pràctiques 2, de Barcelona és merament "virtual". Això no ha estat impediment per a realitzar una experiència conjunta a través de la web dissenyada. Professionalment ha estat una gran motivació i una font de coneixements compartits els quals han fet que la nostra manera d'ensenyar i la manrea dels alumnes d'aprendre hagi esdevingut una manifestació de treball cooperatiu dels alumnes i una col·laboració professional del mestres.

## POSSIBLES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ FUTURES

Aquesta investigació tenia com a principal objectiu el poder oferir alguns indicadors que ens poguessin servir de guia per tal de poder realitzar la implementació de les TIC a l'àrea curricular de matemàtiques de l'ensenyament Primari.

Aquest indicador han estat seleccionats després de realitzar una investigació a d'aquells aspectes que han estat utilitzats en d'altres investigacions i que han donat uns resultats que podem classificar com a positius.

La nostra investigació a més ha obtingut uns resultats que es podrien utilitzar per a la realització d'una investigació des del punt de vista del paradigma quantitatiu. Aquesta via d'investigació ens podria donar moltes pistes sobre els avenços cognitius que els alumnes han pogut assolir a través del treball de les matemàtiques amb TIC.

Altra via d'investigació possible seria la realització d'experiències educatives en les quals es fes una comparació entre dos grups d'investigació, un grup control i un grup experimental, de tal manera que a un seguís un procés instructiu, sobre el tema de les superfícies de forma convencional, i l'altre el fes a través de la web que hem dissenyat en la nostra investigació. Una vegada finalitzat el procés instructiu, podem analitzar les dades obtingudes per tal de veure a quines conclusions hom pot arribar.

Com a tercera possible línia d'investigació proposem la utilització de la web que hem dissenyat de diferents formes, o sia, que diferents professors la facin servir per exemple com a complement del que fan a classe, o com a activitats de reforç...

I, la darrera línia d'investigació que proposem seria la corresponent a una organització de la implementació de les TIC. Hem comentat que una de les figures que s'hauria de crear per tal de garantir la utilització de les TIC a les àrees curriculars seria la figura de "dinamitzador/a en TIC". Aquest tindria la responsabilitat de realitzar les funcions de assessorar, gestionar i dinamitzar tot el procés d'implementació de les TIC a les àrees curriculars als Centres d'ensenyament. Proposem que aquest/a dinamitzador/a sigui un docent depenent del Departament d'Ensenyament i destinat a una zona educativa o districte escolar determinat. La seva funció principal seria coordinar els diferents Centres educatius d'aquesta zona o sector per tal que realitzessin la implementació gradual i de forma cooperativa d'unitats didàctiques amb TIC en un mateix període de temps. D'aquesta manera s'aconseguiria que els alumnes d'una mateixa zona educativa realitzessin les mateixes activitats d'ensenyament-aprenentatge durant el mateix període lectiu. El/la dinamitzador/a no només s'encarregaria de dinamitzar el procés sinó que a més durant el temps en el qual es portés a terme la implementació estaria als diferents Centres participants d'aquesta implementació per tal de guiar i orientar durant el procés als professor responsables de l'AUNOTEC en el moment de la implementació de les TIC a l'àrea curricular determinada.

Tota aquesta tasca educativa amb TIC es faria de forma cooperativa entre els centres de la zona, creant-se d'aquesta manera el que hem anomenat "Infocentres", Centres educatius que fan de la informació i la comunicació, i del tractament d'aquesta informació i comunicació un tret diferencial del seu Projecte Educatiu. Aquests infocentres desenvoluparien la seva activitat amb TIC més enllà de l'horari lectiu dels alumnes. Aquest fet faria que l'aprofitament de les TIC fos una realitat en quant a la utilització dels equipaments informàtics per tota la comunitat educativa i per altres entitats i usuaris.

Donat que ja tenim feta la web per a treballar la unitat didàctica de les superfícies al segon cicle de l'ensenyament primari, es podria començar per la implementació d'aquesta web per a posteriorment desenvolupar d'altres de diferents continguts de matemàtiques, així, es podria arribar a desenvolupar tota la part de geometria de les matemàtiques de primària amb TIC, des de primer curs del cicle inicial fins al segon curs dl cicle superior.

## BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

- Adell, J.** (1998). Les tecnologies i l'educació a la societat de la informació. En L. Valverde (Ed.). *Tendències a la societat de les tecnologies de la informació*. IBIT divulgació, 2. Edicions DI7, Mallorca.
- Alsina, C.; Burgués, C.; Fortuny, J. M.; Giménez, J.; Torra, M.** (1996). *Enseñar Matemáticas*. Barcelona: Graó.
- Alsina, C.** (1998) *Multimedia, navegación, virtualidad y clases de matemáticas*. Uno. Revista de Didáctica de las matemáticas. N. 15. pp:7-11 enero 1998
- Antúnez, S, del Carmen, Ll., Imbernosn, F; Parcerisa, A; Zabala, A** ( 1991) *Del projecte educatiu a la programació d'aula ( El què, el quan i el com dels instruments de la planificació didàctica)*. Barcelona: Graó
- Andrade, L.** (1998) "Una experiencia en Internet". *Revista Uno. Revista de Didáctica de las matemáticas*. N. 15. pp.35-43. enero 1998.
- Artigue, M.** (1990). Epistémologie et didactique, *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 10/2.3. 241-286.
- Balacheff, N; Kaput, J.** (1996): " Computer-Based Learning Environments in Mathematics" en A. Bishop *International Handbook of Mathematics Education*. Dordrecht. Kluwer Academic Publishers.
- Bangemann, M.** (1994) *Europa y la sociedad global de la información*. Recomendaciones al Consejo Europeo. Bruselas, 26 de mayo de 1994.
- Barberà, E.** (1995). *Enfocament educatiu en matemàtiques*. Universidad de Barcelona. Tesis doctoral no publicada.
- Baroody, A.** (1988). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Visor/MEC.
- Bartolomé Pina, A.R.** (1995) *Algunos modelos de enseñanza para los nuevos canales*. [http://www.doe.d5.ub.es/te/any95/bartolome\\_cera/](http://www.doe.d5.ub.es/te/any95/bartolome_cera/)
- Bartolomé Pina, A.R.** (1998) *Preparación para un nuevo modo de conocer*. [http://www.doe.d5.ub.es/te/any96/bartolom\\_pineda/](http://www.doe.d5.ub.es/te/any96/bartolom_pineda/)
- Bartolomé Pina, A.R.** ((1995) *Los ordenadores en la enseñanza están cambiando*. ([http://www.doe.d5.ub.es/te/any95/bartolom\\_aula/](http://www.doe.d5.ub.es/te/any95/bartolom_aula/))
- Bartolomé Pina, A.R. et Underwood J.D.M.** *Technology Enhanced Evaluation in Open and Distance Learning*. (<http://www.doe.d5.ub.es/te/teeode/THEBOOK/files/belga/html/indtrf.htm>)
- Bartolomé Pina, A.R.** (2000). *Nuevas tecnologías en el aula*. Guia de supervivencia. Barcelona: Graó
- Batanero, C.** ( 1998). *Recursos para educación estadística en Internet*. Uno. Revista de Didáctica de las matemáticas. N. 15. pp:13-25
- Blanch, X.** (dir.gral.), **Oliva, J.** (Coord.)**Planas, J.** (assessor.), i altres.(1992) Rodet. Matemàtiques. Cicle Inicial.Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- Blanch, X., Carrasco, X. i Abella, E.**(1995). Bitoc. Guia didàctica de matemàtiques. Cicle Superior. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- Blanch, X.,(dir. gral.) Carrasco, X. (Coord.) i altres** (1993). Cèrcol Matemàtiques. Cicle Mitjà. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- Blanch, X., (dir. gral), Carrasco, X. (coord.), Planas, J. (assessor) i altres** (1995).Bitoc, Matemàtiques. Cicle Superior. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- Borrás, Isabel** (1998). "Enseñanza y aprendizaje con Internet: una aproximación crítica". *Comunicación y Pedagogía*, nº 151, pp. 28-32. Barcelona .
- Brousseau, G.** (1983). Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol 4/2, 165-198. (Conferencia pronunciada en el XVIII encuentro del CIEAEM. Louvain la neuve, 1976).

- Brousseau, G.** (1986). Fondements et méthodes de la didactique de les mathématiques. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, vol. 7/2, 33-115.
- Brousseau, G.** (1985). Didáctica de las Matemáticas. Curso Doctorado. Pub. Univ. Zaragoza.
- Bruner, J.** (1961) "The Act Discovery" *Harvard Educational Review*. (31, pàg. 21-33)
- Caamaño, A. Y Hueto, A.**(1992). *Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de Unidades Didácticas. Curso de actualización científica y didáctica.* Ciencias de la Naturaleza. M.E.C.
- Cabero, J.** (1998) Nuevas Tecnologías, comunicación y educación.  
<http://www.uib.es/depart/dceweb/revelec1.html>
- Cabero Almenara, Julio** *Navegando, construyendo: la utilización de los hipertextos en la enseñanza.*  
[http://www.doe.d5.ub.es/te/any95/cabero\\_hipertext/](http://www.doe.d5.ub.es/te/any95/cabero_hipertext/)
- Cabero J., Salinas, J., Duarte, A.M., Domingo, J** (2000) *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación.* Madrid: Síntesis, p.111
- Cajaraville J.** (1989). *Ordenador y educación matemática.* Madrid. Síntesis.
- Alderón, R.**(2001). Constructivismo y aprendizaje significativo.  
<http://www.monografias.com/trabajos7/aprend/aprend.shtml>
- Castells, M.** *La ciudad informacional: tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional.* Madrid: Alianza Editorial.
- Castells, M.** (1996). *The Rise of the Network Society.* Cambridge, Mass: Blackwell
- Castells, M.** (1999) Aula de Innovación Educativa. Núm. 85 *Aprender a aprender e Internet.* Pàg. 5
- Castells, M** (2001) a la revista *Campus Virtual* (núm. 15, d'octubre de 2001)
- Cidero, J.A.** (1998). En *Uno* revista de Didáctica de las matemáticas, n. 15, p. 27, gener 1998)
- Coll, C.** (1991). Concepción constructivista y planteamiento curricular". *Cuadernos de pedagogía*, 188, pp. 8-11. Barcelona: Editorial Fontalba.
- Coll, C.** (coord. 1998), *Observació i anàlisi de les pràctiques d'educació escolars. Pauta per a l'observació i l'anàlisi dels processos instruccionals: una proposta integradora.* Mòduls UOC). Barcelona: RBA Realizaciones Editoriales
- Contreras, A** (1993). *Evolució de concepcions sobre nocions geomètriques elementals en entorns de programació amb llenguatge LOGO.* Tesis Doctoral.
- Chevallard, Y.** (1990). *Didactique, anthropologie, mathématiques.* Postfacio a la segunda edición de *La trasposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné.*, Ed. La pensée sauvage, Grenoble.
- Coriat, M** (2000). "El aprendizaje y la matemática escolar". *Revista Uno. Revista de Didáctica de las matemáticas.* N. 24. pp 9-21 abril 2000
- De Miguel, M.** (1988). "Paradigma de la investigación educativa española". A: I. Dendaluce (coord.) *Aspectos metodológicos de la investigación educativa. II Congreso Mundial vasco.* Madrid: Narcea.
- Dickson, L.; Brown, M.; Gibson, O.** (1991). *El aprendizaje de las matemáticas.* Madrid-Barcelona: Centro Pub. MEC-Editorial Labor.
- Duart, Josep M.; Sangrà, Albert** (compiladores). (2000). *Aprender en la virtualidad.* Barcelona: Gedisa, S.A.
- Duarte, J.M. i Martínez, M<sup>a</sup>.C.** (2001) *Evaluación de la calidad docente en entornos virtuales.* Octubre 2001  
<http://www.uoc.es/web/art/uoc/> Consulta 30/10/2001
- EDITORIAL DE LA REVISTA "Aula de Innovación Educativa" num. 85. "Aprender a aprender en Internet)
- Evertson, J. M. y Green, J. L.** (1989). La observación como indagación y método. En M. C. Wittrock (ed.), *La investigación de la enseñanza, II. Métodos cualitativos y de observación.* Barcelona: Paidós/MEC.

- Fernández, A.; Sarramona, J.; Tarín, L.** (1979) *Tecnología didáctica*. Barcelona: CEAC.
- Fernández, M.** (1998). "La navegación off-line en Internet, otro recurso didáctico". *Comunicación y Pedagogía*, nº 151, pp. 33-39. Barcelona .
- Fuster, J i García, M<sup>a</sup>.C** (Aula de Innovación Educativa, n 19, pp. 55-58, "octubre 1993" Llibre El constructivismo en la Práctica Barberà, E i altres Cuídate des de la globalidad. Organización de los contenidos: una propuesta globalizadora .Graó. Barcelona 2000)
- Fraile, J.** (2001). *Matemàtiques. Eduació Primària. Cicle Superior (6è) Guia*. Barcelona: Vicens Vives
- Gates, W.** (1995) *The Road Ahead*. Nueva York. Penguin Group.
- Gómez, I.; Prat, A.; Vilà, N. y altres.** (2000). "Les noves tecnologies: una recerca amb futur. Monogràfic. *Perspectiva escolar*. N° 245 (maig).
- Giménez, J** (1997). "Ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques: temes clau.": Tema de la disciplina de la UOC Psicopedagogia de les matemàtiques. RBA: Realizaciones Editoriales. Barcelona. 1997
- Giménez, J.** (2000) *Construcción de conocimientos matemáticos para el siglo XXI*. Uno. Revista Didáctica de matemáticas. N° 25. pp 5-7. Julio 2000
- Girondo, L** (2000). Consideracions sobre el treball de resolució de problemes a l'escola. Revista: *Comunicación educativa*, 13, 2000, p: 56-60)
- González, T.** ((2000). *Metodología para la Enseñanza de las Matemáticas a través de la Resolución de Problemas*". Barcelona: Cedecs Editorial S.L.
- Goñi, J.M.** (coord.), **Alsina, C., Ávila, D., Burgués, C., Comellas, J., Corbalán, F., García Delgado, M.A., Hahn, C., Serra, J.** Graó. Barcelona (2000, p.46)
- Gros, B** (1987) *Aprender mediante el ordenador*. PPU. Barcelona
- Gros, B.** (2000) "El ordenador invisible". *Hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza*. Gedisa, Barcelona 2000)
- Güell, M** (2001) *Activitats matemàtiques al voltant del món casteller*. Revista *Comunicación Educativa* n. 14 Tarragona, abril 2001 p. 37:42)
- Guitert, M.** (1996). "la telemática en la práctica educativa del aula". En FERRES, J. I Marquès, P. (Coord) *Comunicación educativa y nuevas tecnologías*. Pp257-264. Barcelona:PRAXIS
- Hernán, F.** (1988). *Recursos en el aula de matemáticas*. Madrid. Síntesis.
- Jané, A., Guiteras, J.M. i Bartomeu,** (1996). *Matemàtiques. Crèdits 1 i 2. 1er. Cicle d'ESO. Nombres i operacions i dibuixem i mesuram*. Guia didàctica. Madrid
- Editora: Cristina Arasa. Impresor: AlvaGRAF, S.L.
- Juan, E.; Caballer, M.J.** (1989). "Programación de unidades didácticas". *Cuadernos de Pedagogía*. 168, pp. 30-33.
- Laborda, X** (1991). *Cuadernos de Pedagogía*, núm. 197 nov.1991, p.9 "Logros y olvidos de la década informática"
- Lapointe, A.E.; Mead, N.A.; Askew, J.M.** (1992). *Learning Mathematics. International Assesment of Educational progress (IAEP)*. Nova Jersey: Educational Testing Service.
- Larios, V.** (2001) . *La Internet: un medio con posibilidades educativas* Revista electrónica de Didáctica de las matemáticas. Año 2, núm. 2 Octubre 2001.  
<http://uaq.mx/matematicas/redm>
- Llinares, S. y Sánchez, M.V.** (1990). *Teoría y práctica de la educación matemática*. Sevilla: Alfar.
- Longstreet, W.S.** (1982) "Action Research: A Paradigm for the Human Services". *The Educational Forum*, 46, 2.
- Longstreet, W.S.** (1995). *Action research; a paradigm for the Human Service*. EUA: ERIC.
- Luciano, M.** (2000). *Lo real, lo cotidiano y el contexto en la enseñanza de las matemáticas*. Uno. Revista d Didáctica de las matemáticas. N° 25. Julio 2000

- Marqués, P.** (1996) *El software educatiu*  
[http://www.doe.d5.ub.es/te/any96/marques\\_software/](http://www.doe.d5.ub.es/te/any96/marques_software/)
- Marqués, P.** (1998). "Usos educativos de Internet: ¿la revolución de la enseñanza?". *Comunicación y Pedagogía*, nº 154, pp. 37-44. Barcelona
- Mateo, J.; Vidal, M.C.; Sans, A.; Arbós, A.; Del Rincón, D.; Arnal J.; Bartolomé, M** (1995). *Enfocaments, mètodes i àmbits de la investigació psicopedagògica*. Mòduls UOC.
- Marqués, P.** (1999) Concepciones sobre la enseñanza.  
<http://www.dewey.uab.es/pmarques/ensenanz.htm>  
 data consulta: 8/10/01
- Marqués, P.** (2001) Usos educatius d'Internet. ¿Hacia un nuevo paradigma de la enseñanza?  
<http://www.uab.es/pmarques/usuariosred2.htm> Consulta: 8/10/2001
- Martínez Sánchez, Francisco** (1996) *Educación y nuevas tecnologías*.  
<http://www.uib.es/depart/dceweb/revelec2.html>
- NCTM** (1991). *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. Sevilla.:SAEM Thales.
- Olivella, J. i Barlam, R.** (1999). *Crear, publicar i compartir en xarxa. Les unitats didàctiques multimèdia compartides*. Guix, núm. 259, p. 47-57. Novembre 1999.
- Parcerisa, A.** (1992). "La planificación de las actividades". *Aula de innovación educativa*. Nº 1 (abril), pp. 36-37.
- Parcerisa, A.** (1997). *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Barcelona. Graó.
- Peña, R.** (1997). Educación en Internet. Barcelona: Infobooks.
- Pérez Gómez, A.I** (2000) L'Educació primària: jornada de Terrassa, 18 de novembre de 2000. *Els reptes de l'escola primària a la societat de la informació*. Generalitat de Catalunya. Servei de difusió i Publicacions  
 juny 2001
- Pérez Sanz, A.** (1998) Intenet i matemàtiques. SUMA, nº 29. novembre 1998, pp 97-105
- Pérez Serrano, G.** (1994) *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. I Métodos*. Madrid: La Muralla.
- Perinat, A.** (1995). *Desenvolupament i aprenentatge*. Ediuoc. Edició experimental. Barcelona. 1995
- Perret-Clermont, A.N.; Scubauer-Leoni, M.L.; Brun, J.;Conne, F.** (1982). Décontextualisation et recontextualisation du savoir dans l'enseignement des mathématiques á de jeunes enfants, *Interactions Didactiques*, núm. 1, Neuchâtel, Genève, Suisse.
- Puig Adam, P. y otros** (1967). *El material para la enseñanza de las matemáticas*. Madrid: Aguilar.
- Quintana, Jordi** (1995). *La dulce tecnología*.  
[http://www.doe.d5.ub.es/te/any95/quintana\\_novatica/](http://www.doe.d5.ub.es/te/any95/quintana_novatica/)
- Quintana, Jordi** (1996) *Quines aplicacions informàtiques a l'ensenyament obligatori*.  
[http://www.doe.d5.ub.es/te/any96/quintana\\_escola/](http://www.doe.d5.ub.es/te/any96/quintana_escola/)
- Quintana, Jordi** (1996) *Multimèdia què i per aquè?*  
[http://www.doe.d5.ub.es/te/any97/quintana\\_quix/](http://www.doe.d5.ub.es/te/any97/quintana_quix/)
- Quintana, Jordi**, *Anàlisi del tractament de la geometria al currículum de l'educació primària. Una proposta didàctica i un estudi de cas sobre les transposicions geomètriques*. Tesi Doctoral.
- Ruiz Tarragó, F.** (1990) Consideracions sobre la integració de la tecnologia de la informació en els Sistema Educatiu. Joves, informàtica i futur. Macambo. Barcelona
- Salinas, J.** (1998). "Telemática y educación: expectativas y desafíos". *Comunicación y Pedagogía*, nº 151, pp. 8-16. Barcelona.
- Santos, L** (1998) "Las nuevas tecnologías y la enseñanza de las Matemáticas". *Revista SUMA* , n 29, pp,89-96 noviembre 1998

- Sanz, I.** (comps.) *Didáctica de las Matemáticas*, 95- 184. Buenos Aires: Paidós-Educador. *educativa*. Nº 9 (diciembre), pp. 13-15.
- Sarramona, J.** (1997) . Mòdul UOC: Teories i models del disseny instruccional. *Teories d'aprenentatge de base cognitivista*. UOC. Febrer, 1997
- Skemp, R.** (1980). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Morata.
- Skovsmose, O** (1997). "Competencia democrática y conocimiento reflexivo en matemáticas". En revista *EMA*, vol. 2, n. 3. pp. 200-205.
- Somekh, B.** (1993). "La Tecnología de la Informació a l'educació: la visió crítica d'un talismà del segle XX". *Temps d'Educació*, núm. 10, pp. 175-215
- Suresh** (1996a). *Theories of Learning and Cognition in Collaboration*. (Document electrònic) (URL: <http://www.cs.usask.ca/grads/vsk719/academic/890/project2/node7.html#SECTION000313000000>)
- Suresh** (1996b). *Computer-Supported Collaborative Learning: Issues for Research*. (Document electrònic) (URL: <http://www.cs.usask.ca/grads/vsk719/academic/890/project2/project2.html>)
- Thompson, P.** (1987) *Mathematical microworlds and intelligent computer-assisted instruction*. In G. Kerasley (ed) *Artificial intelligence and education: applications and methods*. New York: Addison-Wesley.
- Ucar, X.** (1996) Document n. 6 Educació i noves tecnologies. *Aportació del Consell escolar e catalunya*. Jornada d'Igualada, 26 d'octubre 1996. Servei de Difusió i Públicacions de la Generalitat de Catalunya. Maig, 1997
- Uldemolins, J.R.** (1998) "Posibilidades educativas de Internet en Matemática. *Revista Uno. Revista de Didáctica de las matemáticas*. N. 15 pp:45-50, enero 1998
- Vicens Vives Primària, S.A.** (1993) *Per un Projecte Curricular de Centre*. Barcelona: Vicens Vives.
- Dolan, D., Williamson, J. i Muri, M.** (1997). *Mathematics activities for Elementary School Teachers. A Problem-Solving Approach*. United States of America: Addison Wesley Longman, Inc.
- Villaescusa, J.** (2000). *Cooperar i autoaprendre en matemàtiques*. Guix. núm. 270. p. 49-56. Desembre 2000
- Wolfram, S.** (1989). *Mathematica, a system for doing Mathematics by computers*. Cahmpaign. Wolfram Research Center.
- Yabar, J.M.** (1991). *Desenvolupament i potenciació d'alguns conceptes geomètrics mitjançant el llenguatge LOGO*. Tesi Doctoral

### Webgrafia

- [http://astrolabi.edulab.net/int\\_inf\\_index.htm](http://astrolabi.edulab.net/int_inf_index.htm) (Projecte Astrolabi)
- <http://acorn.educ.nottingham.ac.uk/ShellCent/welcome.html>
- <http://www.xtec.es/recursos/clic/cat/act/temes.htm>
- <http://www.xtec.es/cgi/p>
- [http://www.ull.es/rogramari\\_educatiu](http://www.ull.es/rogramari_educatiu)
- <http://www.edulab.net/index.htm>
- <http://www.uib.es/depart/gte/gte.html>
- <http://www.doe.d5.ub.es/te>
- <http://www.pangea.org>
- <http://www.ugr.es/~sevime>
- <http://forum.swarthmore.edu/dr.math/faq/faq.classic.problems.html>.
- <http://www.accessone.com/inew/>
- <http://www.xtec.es/~scapella>



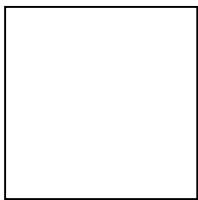
<http://www.xtec.es/recursos/mates/aqui/index.htm>  
<http://www.xtec.es/logo/index>  
<http://www.xtec.es/~jesposa/firomaV/index.htm>  
<http://www.xtec.es/logo/index>  
<http://www.xtec.es/recursos/clic/cat/rec/calc4.htm>  
<http://www.xtec.es/recursos/clic/cat/rec/calc3.htm>  
<http://www.xtec.es/recursos/clic/cat/rec/calc5.htm>  
<http://www.xtec.es/recursos/clic/cat/rec/calc6.htm>  
<http://www.xtec.es/recursos/clic/cat/act/mates/index.htm>  
<http://www.xtec.es/cgi-bin/AT-webpieeach.cgi>  
<http://www.ciudadfutura.com/logica10/listas.htm>  
<http://personal.redestb.esmgmmat/jueqos.htm>  
<http://www.xtec.es/recursos/curricul/index.htm>  
[http://www.xtec.es/recursos/prg\\_educ/index.htm](http://www.xtec.es/recursos/prg_educ/index.htm)

## ANNEX 1

### EXERCICIS PREVIS

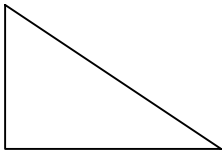
1.- Explica què és la superfície d'un objecte?

2.- Relaciona :



triangle rectangle

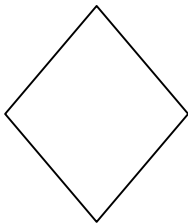
quadrat



trapezi

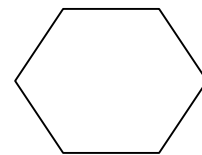
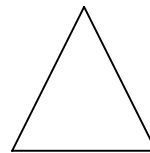
rectangle

hexàgon



triangle isòsceles

rombe



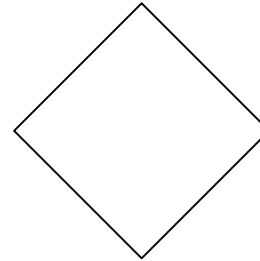
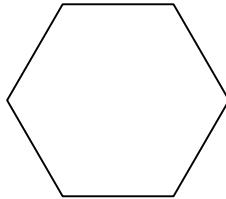
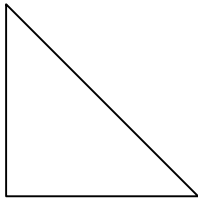
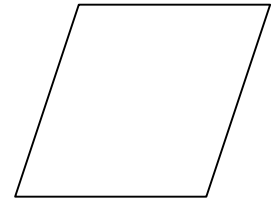
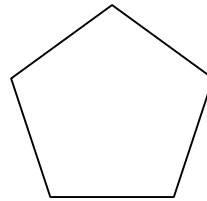
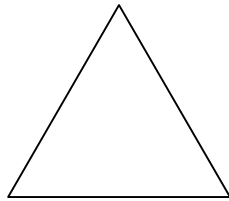
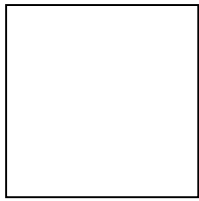
3.- Indica si les següents unitats de mesura són unitats de superfície o no:

(Posa una X per seleccionar l'opció)

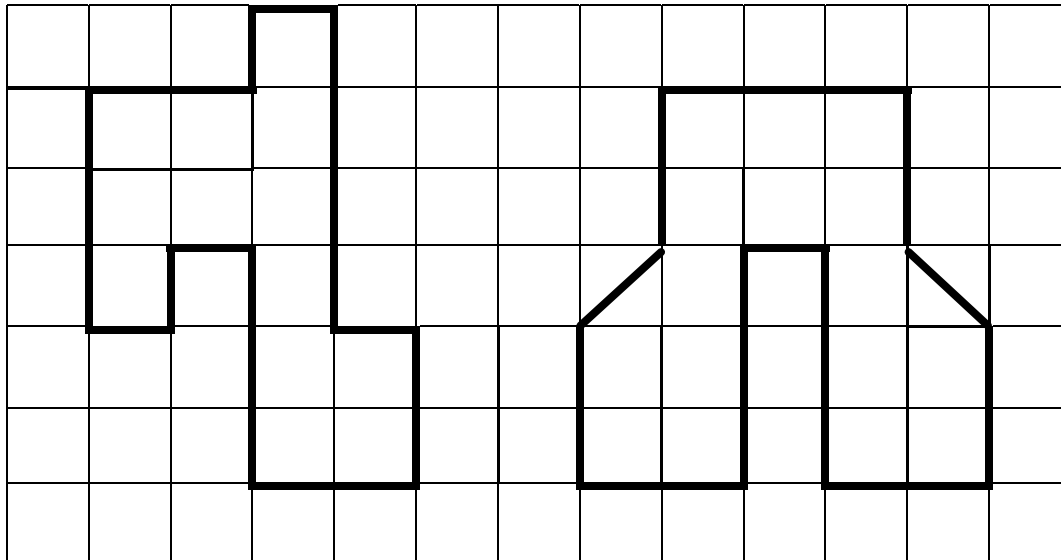
UNITAT DE MESURA	SI	NO
$m^2$		
km		
g		
l		
$m^3$		
$cm^2$		
$dm^2$		
dl		
$dam^2$		
$mm^2$		

4.- Explica alguna utilitat que pensis que puguin tenir les mesures de superfície a la vida real.

5.- Pinta de color verd la base de cada figura, i de color marró l'altura de cada figura .




6.- Mesura la superfície de cada figura i expressa el resultat en la unitat indicada



SUPERFÍCIE:..... 

SUPERFÍCIE:..... 

SUPERFÍCIE:..... 

SUPERFÍCIE:..... 

7.- Realitza els canvis d'unitats que s'indiquen:

$$100 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$$

$$85 \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}^2$$

$$1 \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$$

$$100 \text{ mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$$

## ANNEX 2

### ACTIVITATS UNITATS DIDÀCTIQUES DE LES ACTIVITATS

<b>ACTIVITAT 1</b>	<b>MESURAMENT DE LA SUPERFÍCIE AMB UNITATS NO ESTÁNDARS</b>	<b>TEMPS: 1h 10'</b>	
--------------------	---	--------------------------	--

#### OBJECTIUS

- Mesurar superfícies de figures planes amb unitats arbitràries de manera directa utilitzant una superfície que pot ser manipulada i que es pot prendre com a unitat.
- Comprovar que en mesurar una mateixa superfície amb unitats diferents s'obtenen resultats diferents.

#### CONTINGUTS DE PROCEDIMENTS

- Mesura de superfícies amb unitats arbitràries.
- Comprovar que en mesurar la mateixa superfície amb unitats diferents s'obtenen resultats diferents.
- Comparació de superfície de figures planes comparant les unitats quadrades que ocupa cada una
- Reconeixement de figures equivalents.

#### CONTINGUTS DE FETS I CONCEPTES

- Comparació de superfície de figures planes comparant les unitats quadrades que ocupa cada una.
- Reconeixement de figures equivalents.
- Utilització d'un Portal educatiu sobre superfícies.
- Utilització del correu electrònic
- Aplicació d'estratègies de recerca i processament d'informació a Internet.

- Selecció de la informació trobada a Internet.

#### CONTINGUTS D'ACTITUDS, VALORS I NORMES

- Valoració dels coneixements adquirits.
- Estimulació de la creativitat.
- Estimulació de l'actitud de planificació.

- Plantejament, resolució, verificació dels resultats i valoració de llur significat.
- Ús adequat dels mitjans tècnics i valoració de l'ús de les TIC .
- Foment de l'ús d'Internet des del punt de vista, informatiu, formatiu i lúdic, com a recurs per la pràctica i l'aprenentatge de les matemàtiques.
- Interès i gust per la presentació correcta dels treballs.
- Consideració de l'error com a estímul per a noves iniciatives.
- Adquisició progressiva d'autonomia en la recerca d'ajuts, d'eines.
- Reflexió sobre la utilització d'Internet.

## **METODOLOGIA**

- **Ensenyament per descobriment orientat** (l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor per tal de familiaritzar-se amb el Portal Educatiu i les seves possibilitats.) En aquesta primera fase es remarquen les potencialitats del Portal Educatiu com a mitjà per a "aprendre a aprendre" realitzant les activitats proposades en el marc de les TIC amb la potencialitat comunicativa que representen.
- **Ensenyament per descobriment:** Posteriorment l'alumne realitza l'activitat d'acord amb els seus interessos particular.

## **ORGANITZACIÓ DE LES ACTIVITATS**

**Treball en gran grup** : Explicació sobre el funcionament del Portal Educatiu al començar i valoració global a l'acabar la sessió.

**Treball en petit grup:** ( per parelles) : Navegació pel Portal Educatiu de forma lliure. Realització de l'activitat.

**Treball individual:** realització de l'activitat.

## **ROLS**

**Rol del programa:** Proposar activitat de diferent nivell de dificultat sobre el càlcul del perímetre i de la superfície de figures planes.

**Rol dels alumnes:** Interacció de l'alumne amb el programa de forma lliure segons els seus coneixements previs.

També poden interactuar entre si (amb el company). Pot demanar ajut al Portal o al Tutor Virtual o als professor de l'aula.

**Rol del professor** :Informació inicial del professor als alumnes: el professor informará sobre l'activitat a realitzar i els objectius que es pretenen i després que els alumnes han llegit la informació que els proporciona el Portal sobre l'activitat a desenvolupar resol els dubtes que s'hi plantegin.

- Orientacions i seguiment durant la realització de les activitats: el professor orienta sobre les possibles dificultats que es plantejïn proporcionant ajuts per aproximació, plantejant

nous interrogants a l'abasta de l'alumne, però sense donar la resposta sense més ni més.

- Informació al finalitzar l'activitat que proporcionarà als alumnes: en gran grup el professor demanarà als alumnes que indiquin els dubtes que han tingut, com les han resolt ( si ho han fet) i els resultat que han obtingut. i d'aquesta manera es potenciarà la construcció conjunta de significats.

## **RECURSOS**

**Recursos informàtics:** Els alumnes utilitzaran l'AUNOTEC del Centre amb connexió a Internet. (imprescindible)

## **AVALUACIÓ**

**Avaluació inicial:** A l'hora de fer la navegació pel Portal Educatiu detectarem les possibles dificultats que hi pugui haver.

**Avaluació formativa:** Durant el procés analitzarem el procés realitzat pels alumnes.

Omplir fitxa d'observació sistemàtica.(FOS 1)

**Avaluació sumativa:** Es farà amb el registre de la FOS 1 i les respostes a les preguntes de l'activitat 1

## **EXERCICI 1:**

### **MESURAMENT DE LA SUPERFÍCIE AMB UN QUADRAT-UNITAT**

Coneixements previs:

Concepte de segment

Concepte de vèrtex

Concepte de costat

Concepte de polígon

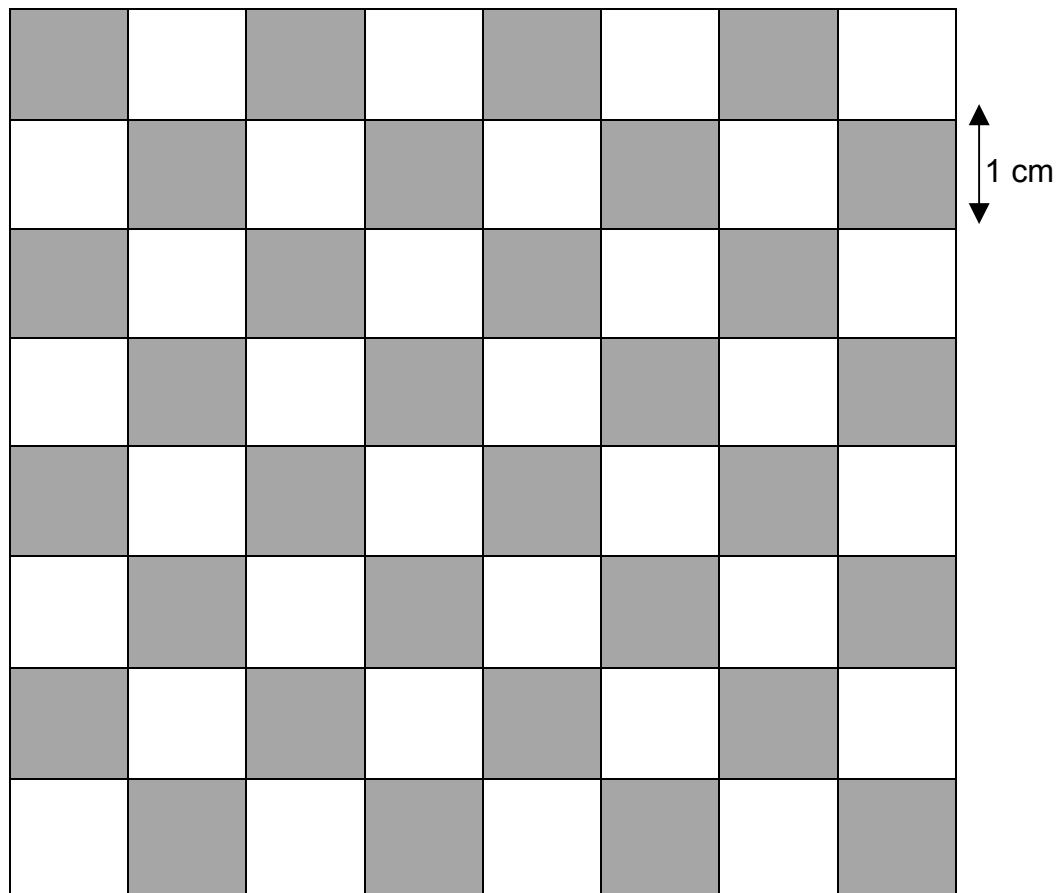
Perímetre d'un polígon

És suficient amb que els alumnes tinguin la idea de que el perímetre d'un polígon és la suma de les longituds dels costats.

a) Observa :

Tenim un tauler d'escacs com el que se indica a continuació:





- Cada costat dels quadrats petits mesura 1 cm. Quin és el perímetre del tauler d'escacs?

- Explica com ho has fet per calcular el perímetre del tauler d'escacs?

- **RECORDA:** Per mesurar el perímetre d'una figura

1er : has d'escollir una unitat de mesura ( en aquest cas el cm.)

2n: has mesurat els costats ( has comptat el nombre de vegades que cada costat conté la unitat de mesura seleccionada, el cm, )

3er.: has sumat la mesura de cada costat ( en aquest cas quatre)

4t.: has obtingut la mesura del perímetre.

b) Tornem al tauler d'escacs.

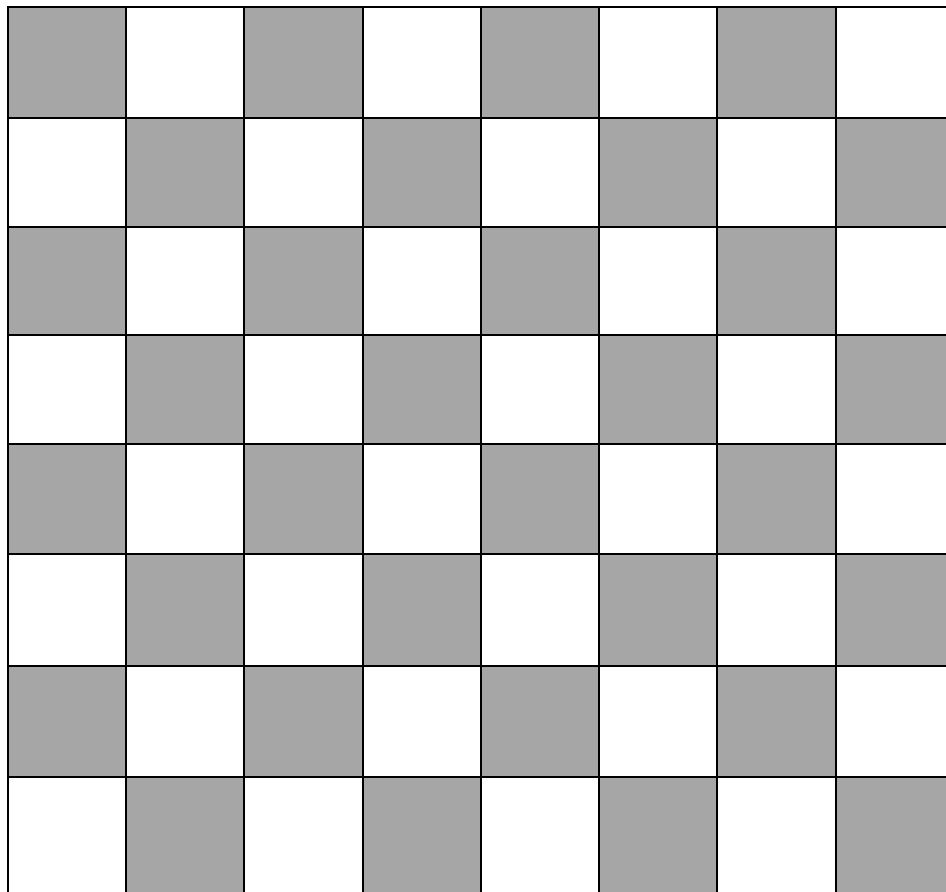
Ara el que volem és calcular la superfície del tauler

Per fer-ho seguirem les passes que hem fet per calcular el perímetre.

Anem a fer-ho:

1er : Hem d'escollir una "unitat de mesura " en aquest cas prenem aquest quadrat com a "unitat de mesura"

unitat de mesura
------------------------



2n: Hem de comptar el nombre de vegades que el tauler d'escacs conté aquesta "unitat de mesura".

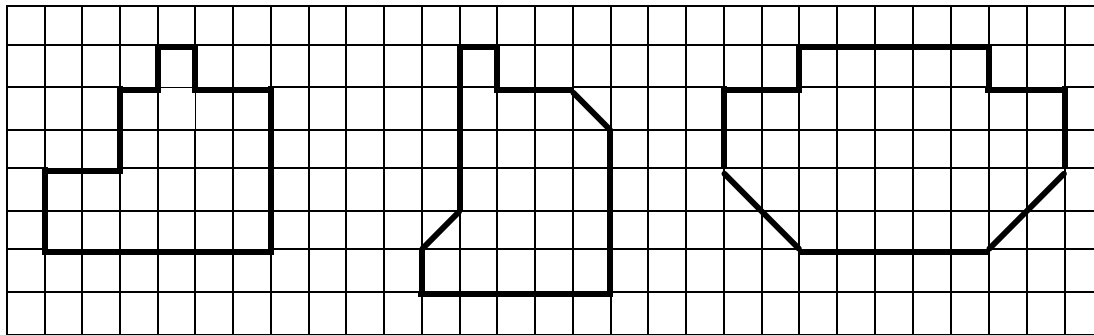
Quants "quadrat unitat" conté el tauler d'escacs? \_\_\_\_\_

3er.: Hem obtingut la superfície del tauler d'escacs.

RECORDA: Per mesurar la superfície d'una figura, s'escull primerament una "unitat donada" i després es compten les vegades que la figura conté aquesta "unitat donada". (Calcular la superfície d'una figura és el mateix que calcular la seva ÀREA)

### EXERCICI 2

1.-Calcula la superfície de cada figura. Per fer-ho prenem com a "unitat" el quadrat de la quadrícula:




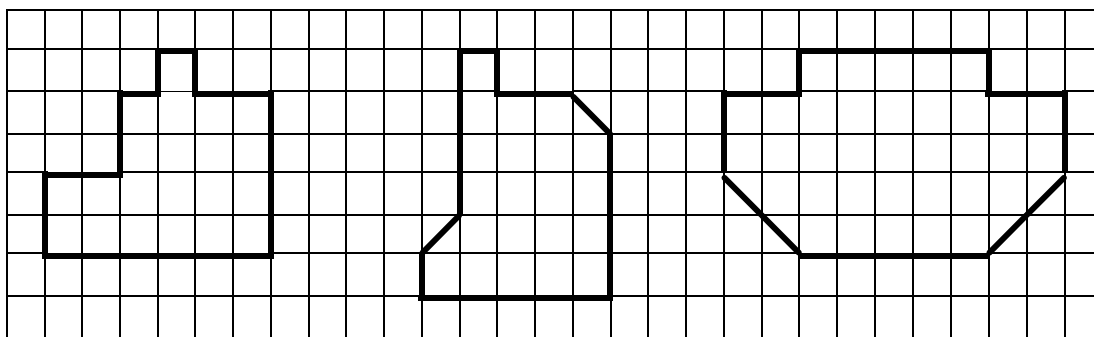
Àrea: \_\_\_\_\_ □

Àrea: \_\_\_\_\_ □


Àrea: \_\_\_\_\_ □

2.- A continuació farem el mateix però ara prendrem com a "unitat" de mesura la meitat del quadrat d la quadrícula.

 unitat donada



Àrea: \_\_\_\_\_ 

Àrea : \_\_\_\_\_ 

Àrea: \_\_\_\_\_ 

3.- Compara les dades obtingudes a l'apartat 1 amb les obtingudes a l'apartat 2. I respon a les qüestions següents:

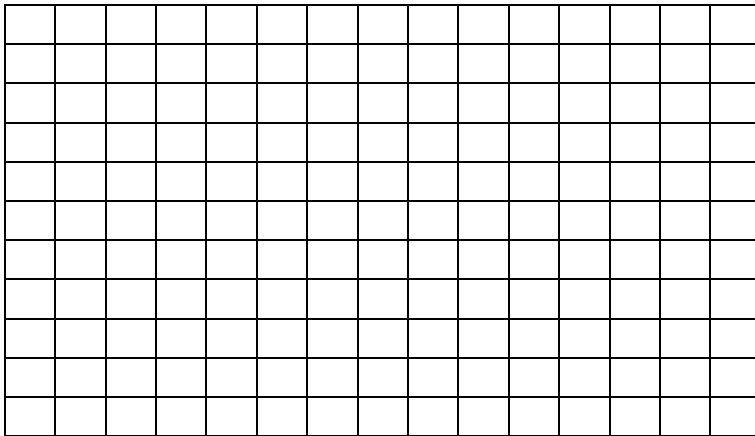
3.1.- La superfície o àrea de les figures et dóna el mateix al dos exercicis.

3.2.- Què és el que ha canviat de l'exercici 1 al 2. Les figures o la unitat escollida?

3.3.- Com són les figures de l'exercici 1 i el 2 entre si., iguals o diferents?

3.4.- Podríem dir que si variem la unitat de mesura varia la superfície?

4.- A continuació hauràs de dibuixar una figura amb cadascuna de la superfície que t'indiquem:



Àrea = 24  Àrea = 8  Àrea = 12

<b>ACTIVITAT 2</b>	<b>ESTIMACIÓ DE SUPERFÍCIES PER APROXIMACIÓ</b>	<b>TEMPS:</b> <b>30'</b>	
--------------------	---	-----------------------------	--

## **OBJECTIUS**

- Aprendre a estimar mesures de superfície per aproximació.
- Aproximació al concepte de figures equivalents.

## **CONTINGUTS DE PROCEDIMENTS**

- Mesurament de superfícies per aproximació amb unitats arbitràries.
- Comparació de superfície de figures planes comparant les unitats quadrades que ocupa cada una.
- Reconeixement de figures equivalents.

## **CONTINGUTS DE FETS I CONCEPTES**

- Unitats de superfície arbitràries
- Mesurament per aproximació de les superfícies.
- Figures equivalents.

## **CONTINGUTS D'ACTITUDS, VALORS I NORMES**

- Valoració dels coneixements adquirits.
- Estimulació de la creativitat.
- Estimulació de l'actitud de planificació.
- Plantejament, resolució, verificació dels resultats i valoració de llur significat.
- Ús adequat dels mitjans tècnics i valoració de l'ús de les TIC .
- Foment de l'ús d'Internet des del punt de vists, informatiu, formatiu i lúdic, com a recurs per la pràctica i l'aprenentatge de les matemàtiques.-
- Interès i gust per la presentació correcta dels treballs.
- Consideració de l'error com a estímul per a noves iniciatives.
- Adquisició progressiva d'autonomia en la recerca d'ajuts, d'eines.
- Reflexió sobre la utilització d'Internet.

## **METODOLOGIA**

- **Ensenyament per descobriment orientat** (l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor per tal de familiaritzar-se amb el Portal Educatiu i les seves possibilitats.)

- **Ensenyament per descobriment:** Posteriorment l'alumne realitza l'activitat d'acord amb els seus interessos particular.

## **ORGANITZACIÓ DE LES ACTIVITATS**

**Treball en gran grup** : Explicació sobre el concepte de mesurament per aproximació. Torn de paraules i posada en comú de les conclusions.

**Treball en petit grup:** ( per parelles) : Realització de l'activitat.

**Treball individual:** L'alumne que ho desitgi pot realitzar aquesta activitat sobre el seu dossier de treball.

## **ROLS**

**Rol del programa:** Proposar l'activitat i facilitar ajut on-line, via e-mail .

**Rol dels alumnes:** Interacció de l'alumne amb el programa de forma lliure segons els seus coneixements previs.

També poden interactuar entre si (amb el company). Pot demanar ajut al Portal o al Tutor Virtual o als professor de l'aula.

**Rol del professor** :Informació inicial del professor als alumnes: el professor informará sobre l'activitat a realitzar i els objectius que es pretenen i després que els alumnes han llegit la informació que els proporciona el Portal sobre l'activitat a desenvolupar resol els dubtes que s'hi plantegin.

- Orientacions i seguiment durant la realització de les activitats: el professor orienta sobre les possibles dificultats que es plantegin proporcionant ajuts per aproximació, plantejant nous interrogants a l'abasta de l'alumne, però sense donar la resposta sense més ni més.

- Informació al finalitzar l'activitat que proporcionarà als alumnes: en gran grup el professor demanarà als alumnes que indiquin els dubtes que han tingut, com les han resolt ( si ho han fet) i els resultat que han obtingut. i d'aquesta manera es potenciarà la construcció conjunta de significats.

## **RECURSOS**

**Recursos informàtics:** Els alumnes utilitzaran l'AUNOTEC del Centre amb connexió a Internet. (imprescindible)

## AVALUACIÓ

**Avaluació inicial:** A l'explicació inicial precedirà una posada de conclusions remarcant el més important..

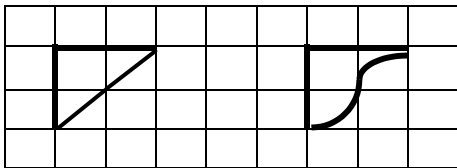
**Avaluació formativa:** Durant el procés analitzarem el procés realitzat pels alumnes. Omplir fitxa d'observació sistemàtica.(FOS 2)

**Avaluació sumativa:** Es farà amb el registre de la FOS 2 i les respostes a les preguntes de l'activitat 2

## EXERCICI 1

1.- Observa:

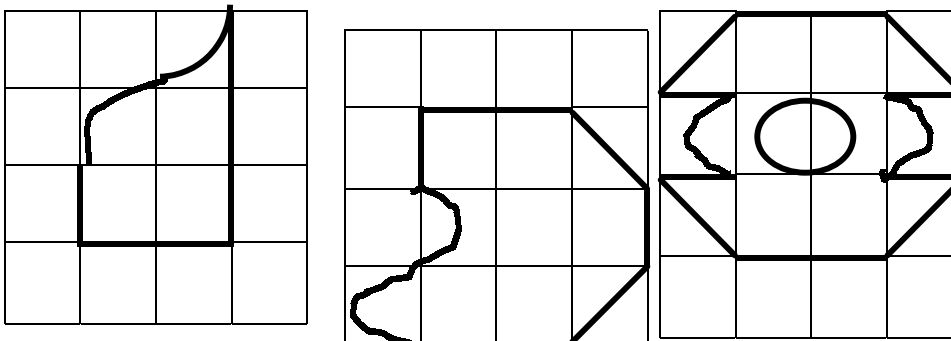
Aquestes figures tenen “aproximadament” la mateixa superfície:



Podem dir que aquestes figures tenen la mateix àrea

Àrea = 2

2.- A continuació intenta calcular l'àrea aproximada d'aquest figures:



Àrea =

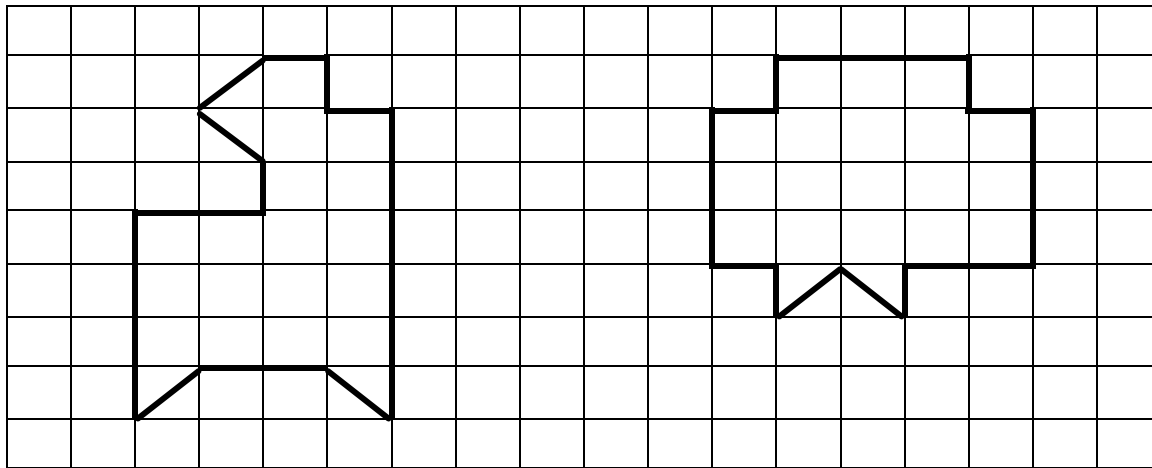
Àrea =

Àrea =

- Com ho has fet per tal de calcular l'àrea de les figures anteriors?

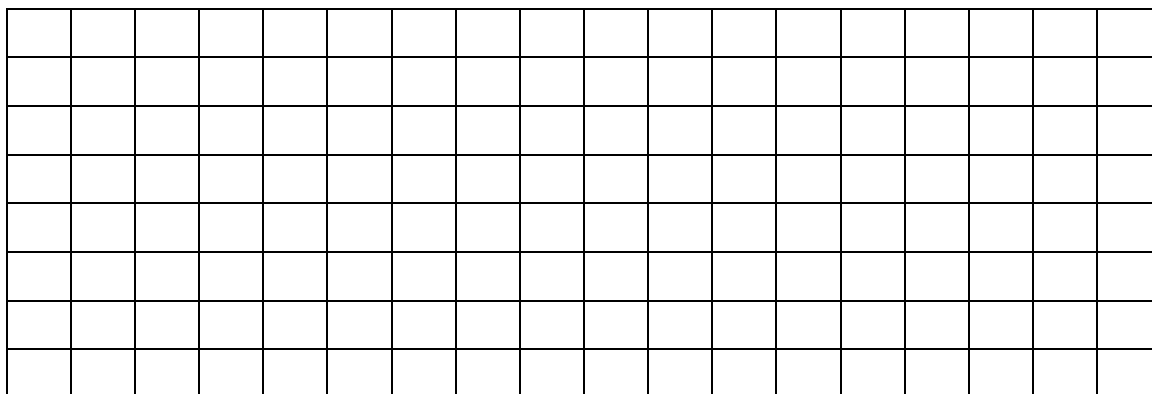
3.- Et proposem a continuació que construeixis tres figures que tinguin la mateixa àrea però diferent forma.

Per fer-ho pots fixar-te en l'exemple:



Les dues figures tenen la mateixa àrea. Àrea = a 19

Dibuixa les teves figures:

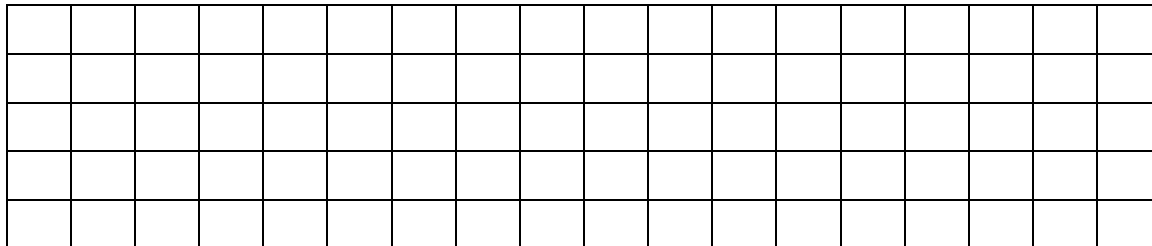


Quina àrea tenen expresada en   
 Prenent com a unitat la mida del costat del quadrat de la quadrícula. Quin és el perímetre de les dues figures que has dibuixat?



RECORDA: Quan dues figures tenen la mateixa àrea, el mateix perímetre i la mateixa forma diem que són IGUALS.  
 Quan dues figures tenen la mateixa àrea i la forma diferent diem que són EQUIVALENTS.  
 Les figures iguals tenen la mateixa àrea i el mateix perímetre.  
 Les figures equivalents tenen la mateixa àrea i el seu perímetre pot ser el mateix o diferent.

4. Dibuixa a continuació dues figures IGUALS:



Prenent com a unitat el quadrat de la quadrícula indica quina és la seva àrea i prenent com a unitat el costat del quadrat de la quadrícula indica el seu perímetre.

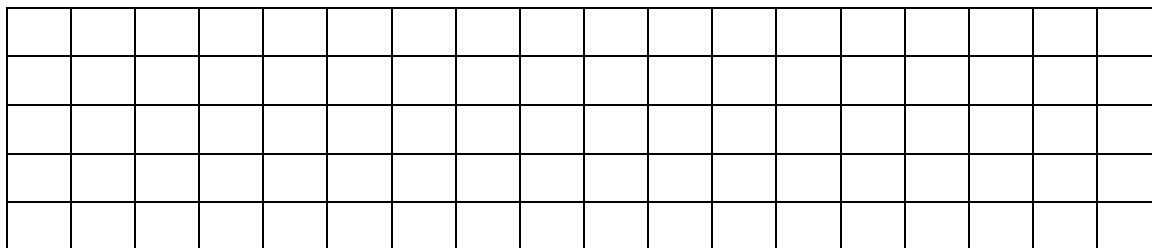
Àrea figura 1 =

Perímetre figura 1 =

Àrea figura 2 =

Perímetre figura 2 =

5.- Dibuixa dues figures EQUIVALENTS, amb igual perímetre:



Prenent com a unitat el quadrat de la quadrícula indica quina és la seva àrea i prenent com a unitat el costat del quadrat de la quadrícula indica el seu perímetre.

Àrea figura 1 =

Perímetre figura 1 =

Àrea figura 2 =

Perímetre figura 2 =

6.- Dibuixa dues figures EQUIVALENTS amb diferent perímetre:


Prenent com a unitat el quadrat de la quadrícula indica quina és la seva àrea i prenent com a unitat el costat del quadrat de la quadrícula indica el seu perímetre.

Àrea figura 1 =

Perímetre figura 1 =

Àrea figura 2 =

Perímetre figura 2 =

<b>ACTIVITAT 3</b>	<b>MESURAMENT DE SUPERFÍCIES AMB UNITATS CONVENCIONALS : EL CM<sup>2</sup></b>	<b>TEMPS: 30'</b>	
--------------------	--	-------------------	--

### OBJECTIUS

- Mesura de figures planes amb les unitats de superfície: centímetre quadrat i decímetre quadrat.
- Fer servir les unitats de superfície convencionals i valorar la seva adequació.
- Conèixer les unitats de superfície del Sistema Mètric Decimal i les seves equivalències.
- Conèixer les mesures agràries de superfície i la seva equivalència.
- Conèixer algunes unitats de superfície que es feien servir en l'antiguitat.

### CONTINGUTS DE PROCEDIMENTS

- Unitats de superfície: el metre quadrat, submúltiples (decímetre quadrat, centímetre quadrat i mil·límetre quadrat) i múltiples ( decàmetre quadrat, hectòmetre quadrat, kilòmetre quadrat i miriàmetre quadrat). Símbols i equivalències entre elles.
- Unitats agràries: hectàrea, àrea i centiàrea. Símbols i equivalències entre elles i la resta d'unitats de superfície.
- Unitats de superfície d'ús local i antigues.

## **CONTINGUTS DE FETS I CONCEPTES**

- Reconèixer el metre quadrat com a unitat principal de les mesures de superfície.
- Mesura de superfícies amb unitats convencionals.
- Conversió de dades de superfície utilitzant les equivalències entre unitats de superfície del sistema mètric decimal.
- Expressió d'un resultat utilitzant la unitat de superfície més adient
- Utilització de taules de conversió d'unitats de superfície.
- Resolució de situacions problemàtiques utilitzant les unitats agràries
- Aplicació d'algunes unitats de superfície d'ús local al càlcul d'àrees.
- Aplicació d'algunes unitats de superfície antigues al càlcul d'àrees.

## **CONTINGUTS D'ACTITUDS, VALORS I NORMES**

- Estimulació de l'actitud de planificació.
- Plantejament, resolució, verificació dels resultats i valoració de llur significat.
- Foment del treball col·laboratiu i cooperatiu amb TIC. (correu electrònic, Fòrum, Debats, Xats)
- Ús adequat dels mitjans tècnics i valoració de l'ús de les TIC .
- Foment de l'ús d'Internet des del punt de vista informatiu, formatiu i lúdic, com a recurs per la pràctica i l'aprenentatge de les matemàtiques.
- Interès i gust per la presentació correcta dels treballs.
- Consideració de l'error com a estímul per a noves iniciatives.
- Adquisició progressiva d'autonomia en la recerca d'ajuts, d'eines.
- Reflexió sobre la utilització d'Internet.
- Qüestionament de la veracitat de la informació trobada a Internet. Valoració dels coneixements adquirits.

## **METODOLOGIA**

- **Ensenyament per descobriment orientat** (l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor per tal de familiaritzar-se amb el Portal Educatiu i les seves possibilitats.)

- **Ensenyament per descobriment:** Posteriorment l'alumne realitza activitats de cerca d'informació a Internet sobre les mesures agràries i compara-les amb les unitats de superfície del SI.

## **ORGANITZACIÓ DE LES ACTIVITATS**

**Treball en gran grup** : Recordar les unitats de superfície ja estudiades en temes anteriors i la seva adequació a l'activitat que volem realitzar.

**Treball en petit grup:** ( per parelles) : Realització de l'activitat. I cerca d'informació a Internet sobre les mesures de superfície agràries de la seva localitat.

**Treball individual:** L'alumne que ho desitgi pot realitzar aquesta activitat sobre el seu dossier de treball.

## **ROLS**

**Rol del programa:** Proposar l'activitat i facilitar ajut on-line, via e-mail .

**Rol dels alumnes:** Interacció de l'alumne amb el programa de forma lliure segons els seus coneixements previs.

També poden interactuar entre si (amb el company). Pot demanar ajut al Portal o al Tutor Virtual o als professor de l'aula.

**Rol del professor** :Informació inicial del professor als alumnes: el professor informará sobre l'activitat a realitzar i els objectius que es pretenen i després que els alumnes han llegit la informació que els proporciona el Portal sobre l'activitat a desenvolupar resol els dubtes que s'hi plategin.

- Orientacions i seguiment durant la realització de les activitats: el professor orienta sobre les possibles dificultats que es plantegin proporcionant ajuts per aproximació, plantejant nous interrogants a l'abasta de l'alumne, però sense donar la resposta sense més ni més.

- Informació al finalitzar l'activitat que proporcionarà als alumnes: en gran grup el professor demanarà als alumnes que indiquin els dubtes que han tingut, com les han resolt ( si ho han fet) i els resultat que han obtingut. i d'aquesta manera es potenciarà la construcció conjunta de significats.

## **RECURSOS**

**Recursos informàtics:** Els alumnes utilitzaran l'AUNOTEC del Centre amb connexió a Internet. (imprescindible)

**Recursos estàndards:** Regle

## AVALUACIÓ

**Avaluació inicial:** A l'explicació inicial precedirà una posada de conclusions remarcant el més important..

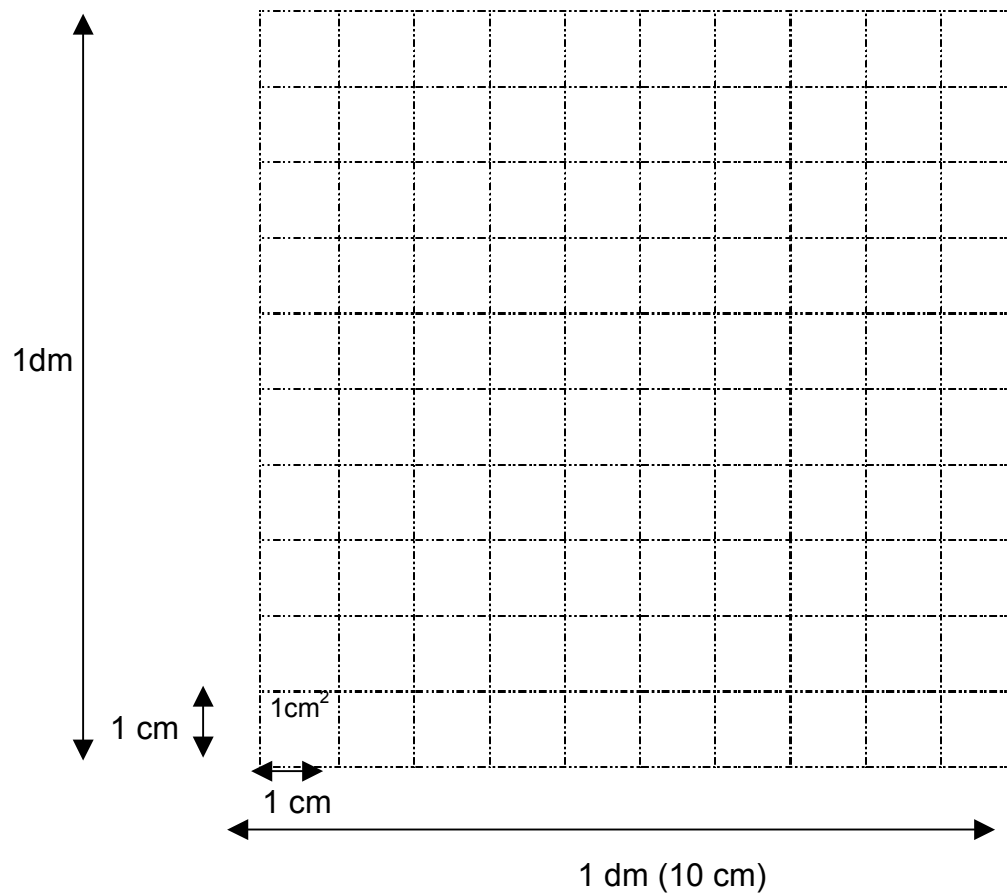
**Avaluació formativa:** Durant el procés analitzarem el procés realitzat pels alumnes. Omplir fitxa d'observació sistemàtica.(FOS 3)

**Avaluació sumativa:** Es farà amb el registre de la FOS 3 i les respostes a les preguntes de l'activitat 3

## EXERCICI 1

El decímetre quadrat i el mil·límetre quadrat.

Amb un regle hem dibuixat un quadrat d'1 dm ( 10 cm) de costat.



El quadrat groc és 1 decímetre quadrat

RECORDA: El decímetre quadrat és la superfície d'un quadrat d'1 decímetre de costat.  
 Un decímetre quadrat s'escriu:  $1 \text{ dm}^2$

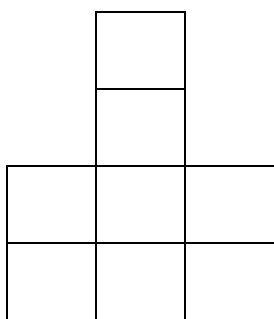
El quadrat vermell és 1 centímetre quadrat

RECORDA: El centímetre quadrat és la superfície d'un quadrat d'1 centímetre de costa.  
 Un centímetre quadrat s'escriu:  $1 \text{ cm}^2$

- Fixa't al quadrat groc. Sabries dir quants centímetres quadrats té un decímetre quadrat.
  
- Ara fixa't al quadrat vermell. Series capaç de calcular quant mil·límetres quadrats té un centímetre quadrat.? Recorda que un centímetre té 10 mil·límetres.
  
- Quina és la superfície del quadrat groc? Expressa el resultat en centímetres quadrats i en decímetres quadrats.

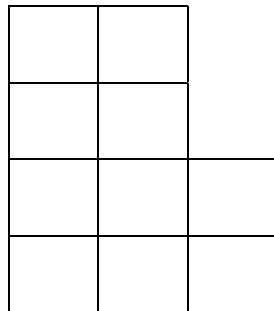
Ara fixa't en aquestes figures:

1. Si cada quadrat és  $1 \text{ cm}^2$ , calcula la superfície (àrea) de cada figura:



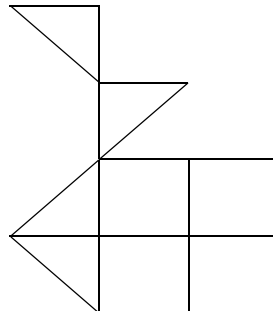
=  $\text{cm}^2$

Àrea =  $\text{dm}^2$



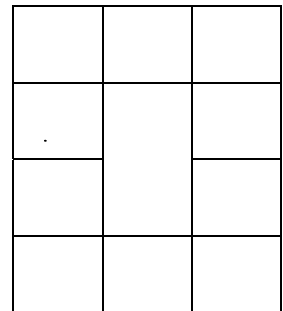
Àrea =  $\text{cm}^2$

Àrea =  $\text{dm}^2$



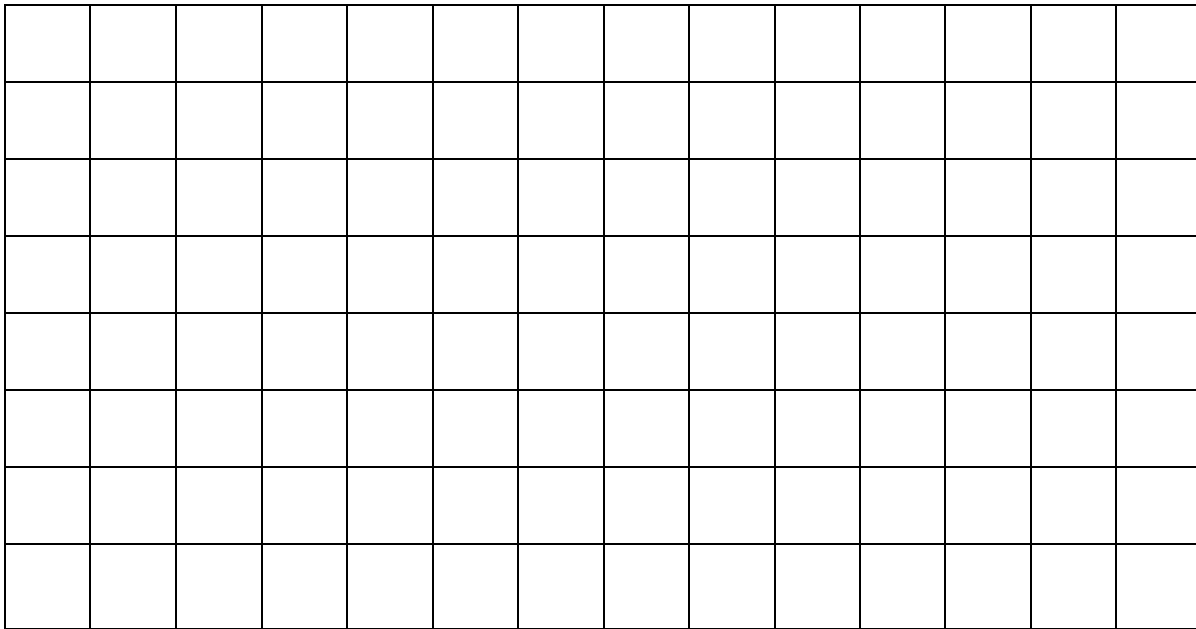
Àrea =  $\text{dm}^2$

Àrea =  $\text{cm}^2$   
 Àrea =  $\text{cm}^2$   
 Àrea



Àrea =  $\text{dm}^2$

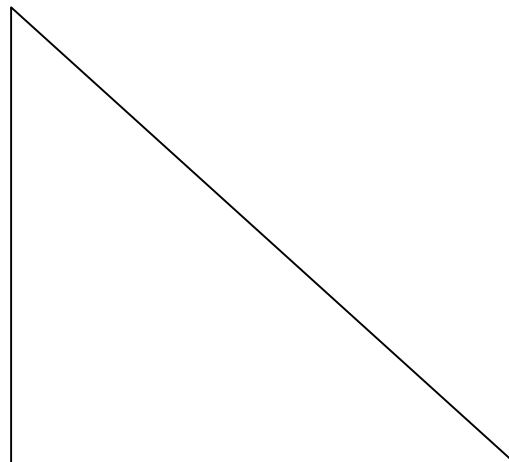
2.- A continuació anem a construir figures. Dibuixa dues figures de  $6 \text{ cm}^2$  cadascuna. Cada quadrat és  $1 \text{ cm}^2$



3.- A continuació a veure si pots calcular l'àrea de cada figura



Àrea del quadrat =  $\text{cm}^2$



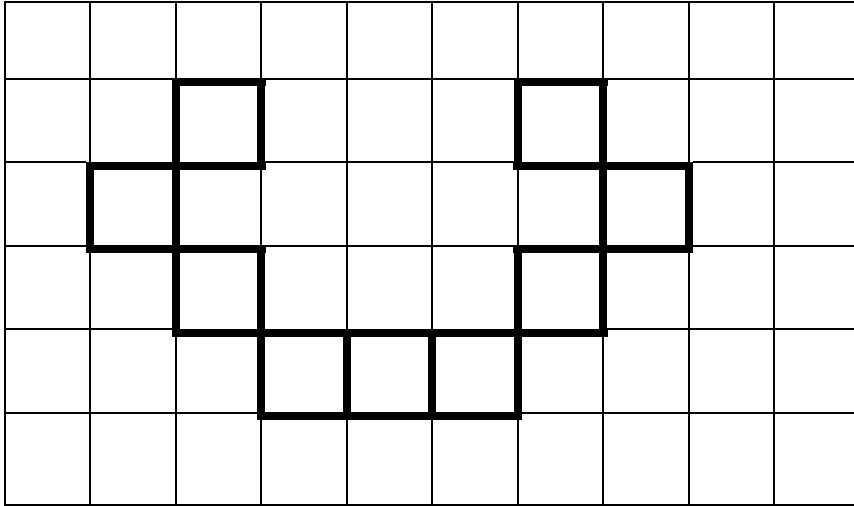
Àrea del rectangle =  $\text{cm}^2$

Explica com ho has fet per a calcular l'àrea de les figures anteriors.

3.- Si cada quadrat té 1 cm de costat, calcula l'àrea de la figura següent i calcula també el seu perímetre:

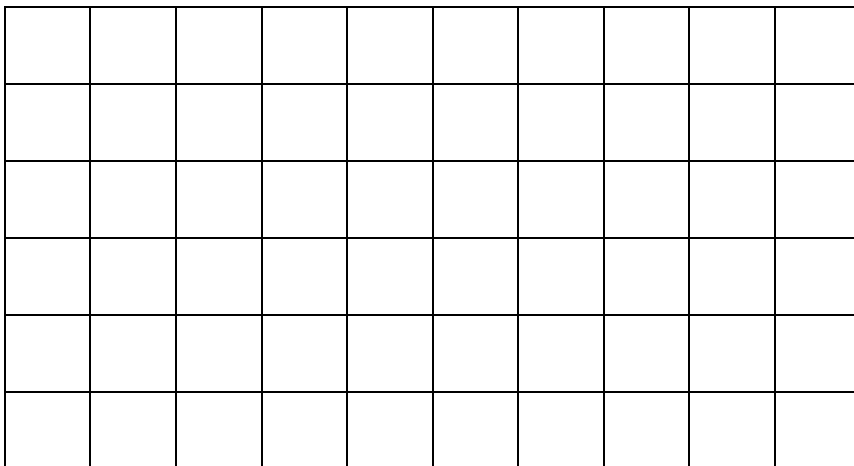
Àrea de la figura =

Perímetre de la figura =



Amb aquests 9 quadrats has de dibuixar quatre figures diferents de manera que el perímetre de cada figura sigui més petit que el de la figura anterior.

Figura 1

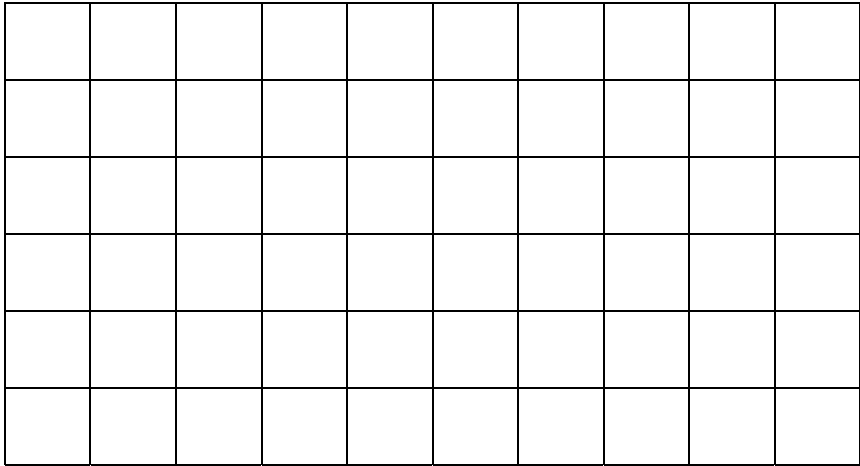


Àrea =

Perímetre =

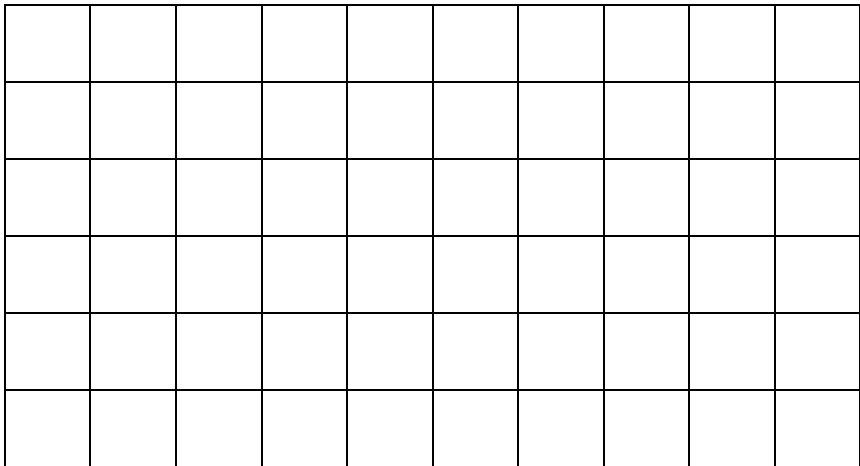


Figura 2



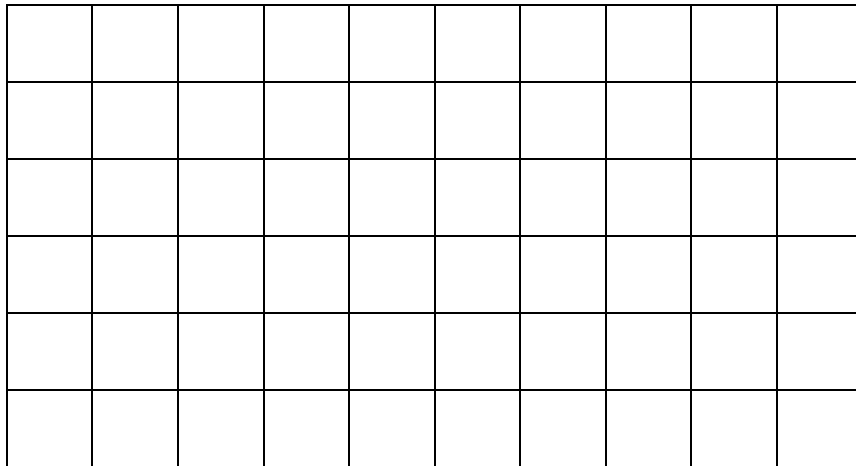
Àrea =  
Perímetre =

Figura 3



Àrea =  
Perímetre =

Figura 4



Àrea =

Perímetre =

<b>ACTIVITAT 4</b>	<b>QUINA ÉS LA MEVA ÀREA?</b>	<b>TEMPS:</b> <b>1h</b>	
--------------------	-------------------------------	----------------------------	--

### **OBJECTIUS**

- Desenvolupament del concepte d'àrea mitjançant l'estimació i mesura d'àrees amb unitats no estàndards.
- Expressar verbalment gràficament aspectes espacials de la realitat, com són els relatius a formes i grandàries, mitjançant el llenguatge matemàtic.
- Aprendre l'ús del regle, el compàs i l'escaire, el geoplà i el tangram i utilitzar-los en construccions de figures planes.

### **CONTINGUTS DE PROCEDIMENTS**

- Mesura de superfícies amb unitats arbitràries.
- Desenvolupar estratègies per a estimar l'àrea d'una figura.
- Utilització d'estratègies per a fer comprovacions entre la mesura estimada i la mesura real.

## **CONTINGUTS DE FETS I CONCEPTES**

- Superfície estimada.

- Superfície real.

- Tangram

## **CONTINGUTS D'ACTITUDS, VALORS I NORMES**

- Estimulació de l'actitud de planificació.

- Plantejament, resolució, verificació dels resultats i valoració de llur significat.

-Foment del treball col·laboratiu i cooperatiu amb TIC. (correu electrònic, Fòrum, Debats, Xats)

- Ús adequat dels mitjans tècnics i valoració de l'ús de les TIC .

- Foment de l'ús d'Internet des del punt de vista, informatiu, formatiu i lúdic, com a recurs per la pràctica i l'aprenentatge de les matemàtiques.

- Interès i gust per la presentació correcta dels treballs.

- Consideració de l'error com a estímul per a noves iniciatives.

- Adquisició progressiva d'autonomia en la recerca d'ajuts, d'eines.

- Reflexió sobre la utilització d'Internet.

- Qüestionament de la veracitat de la informació trobada a Internet. Valoració dels coneixements adquirits.

## **METODOLOGIA**

- **Ensenyament per descobriment orientat** (l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor per tal de desenvolupar l'activitat.

- **Ensenyament per descobriment:** Posteriorment l'alumne realitza l'activitat segons les pròpies estratègies de resolució.

## **ORGANITZACIÓ DE LES ACTIVITATS**

**Treball en gran grup** : Desenvolupament del concepte d'estimació de superfícies a través del diàleg i del debat. Es proposa als alumnes que explicitin quina és l'àrea d'una figura qualsevol i a partir de les seves respostes es va construint un coneixement compartit..

**Treball en petit grup:** ( per parelles) : Realització de l'activitat. I

**Treball individual:** L'alumne que ho desitgi pot realitzar aquesta activitat sobre el seu dossier de treball.

## ROLS

**Rol del programa:** Proposar l'activitat i facilitar ajut on-line, via e-mail i proporcionar el material necessari per a la seva realització.

**Rol dels alumnes:** Interacció de l'alumne amb el programa de forma lliure segons els seus coneixements previs.

També poden interactuar entre si (amb el company). Pot demanar ajut al Portal o al Tutor Virtual o als professor de l'aula.

**Rol del professor :** Informació inicial del professor als alumnes: el professor informará sobre l'activitat a realitzar i els objectius que es pretenen i després que els alumnes han llegit la informació que els proporciona el Portal sobre l'activitat a desenvolupar resol els dubtes que s'hi plantegin.

- Orientacions i seguiment durant la realització de les activitats: el professor orienta sobre les possibles dificultats que es plantegin proporcionant ajuts per aproximació, plantejant nous interrogants a l'abasta de l'alumne, però sense donar la resposta sense més ni més.

- Informació al finalitzar l'activitat que proporcionarà als alumnes: en gran grup el professor demanarà als alumnes que indiquin els dubtes que han tingut, com les han resolt ( si ho han fet) i els resultat que han obtingut. i d'aquesta manera es potenciarà la construcció conjunta de significats.

## RECURSOS

**Recursos informàtics:** Els alumnes utilitzaran l'AUNOTEC del Centre amb connexió a Internet. (imprescindible)

**Recursos estàndards:** TANGRAM

## AVALUACIÓ

**Avaluació inicial:** A l'explicació inicial precedirà una posada de conclusions remarcant el més important..

**Avaluació formativa:** Durant el procés analitzarem el procés realitzat pels alumnes. Omplir fitxa d'observació sistemàtica.(FOS 4)

**Avaluació sumativa:** Es farà amb el registre de la FOS 4i les respostes a les preguntes de l'activitat 4.

## EXERCICI 1

Anem a calcular l'àrea de les figures següents.

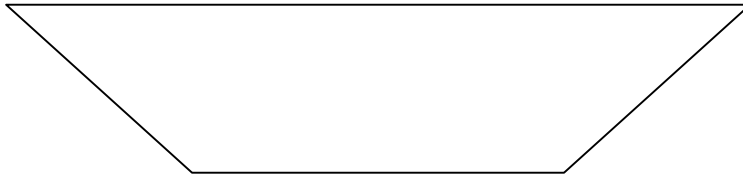
En primer lloc, has de fer una estimació de la seva mesura. Fixa't en el triangle petit del Tangram i sense utilitzar-lo fes una estimació de la mesura de l'àrea de cada figura.

Anota l'estimació que has fet.

A continuació agafa el triangle petit com a unitat donada i mesura l'àrea de les figures.

Anota els resultats

Figura "a"



Àrea estimada =

Àrea real =

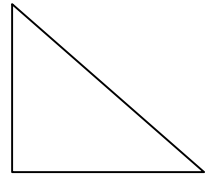


Figura "b"



Àrea estimada =

Àrea real =

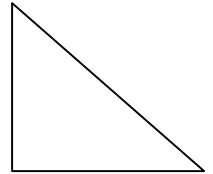
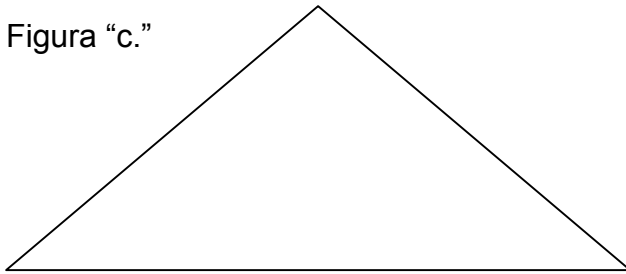


Figura "c."



Àrea estimada =

Àrea real =

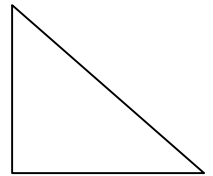
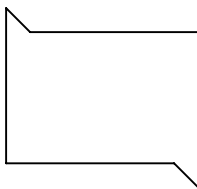


Figura "d"



Àrea estimada =

Àrea real =

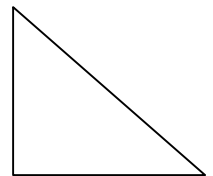


Figura "e"



Àrea estimada =

Àrea real =

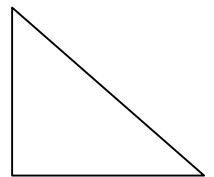
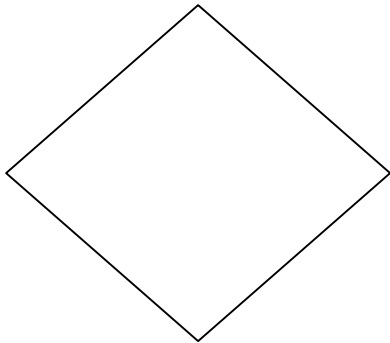


Figura "g"



Àrea estimada =

Àrea real =

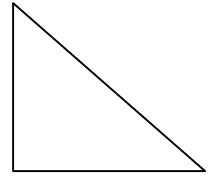
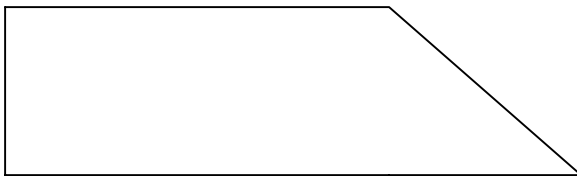
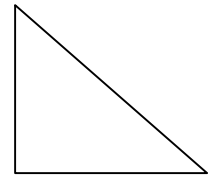


Figura "h"



Àrea estimada =

Àrea real =



ACTIVITAT 5	ÀREA DELS POLÍGONS
-------------	--------------------

TEMPS: 1h	
-----------	--

### OBJECTIUS

- Desenvolupar el concepte de àrea del polígon i a partir de diferents estratègies elaborar una regla per a calcular l' àrea d'un polígon construït en un full de punts o en un geoplà.
- Reforçar el concepte de dividir una figura en d'altres més petites que no es superposin per a calcular l'àrea del polígon.
- Aprendre l'ús del regle, el compàs i l'escaire, el geoplà i el tangram i utilitzar-los en construccions de figures planes.
- Expressar l'àrea de les figures amb la unitat adient segons la unitat de longitud emprada en les dades.
- Utilitzar aplicacions informàtiques com a simuladors.
- Construir figures planes amb recursos informàtics.
- Utilitzar les TIC com a font d'aprenentatge sobre les superfícies.

## **CONTINGUTS DE PROCEDIMENTS**

- Utilització del regle, el compàs i l'escaire, el geoplà i el tangram en construcció de figures.
- Desenvolupament de l'àrea d'un polígon relacionat : el nombre de punts que hi ha al perímetre del polígon amb l'àrea del polígon.
- Desenvolupament de l'àrea d'un polígon relacionant: el nombre de punts del seu perímetre, el nombre de punts que hi ha dins del polígon i la seva àrea.
- Utilització del GEOPLÀ

## **CONTINGUTS DE FETS I CONCEPTES**

- Relació entre el perímetre i l'àrea d'un polígon
- Perímetre.
- Àrea d'un polígon.
- GEOPLÀ

## **CONTINGUTS D'ACTITUDS, VALORS I NORMES**

- Estimulació de l'actitud de planificació.
- Plantejament, resolució, verificació dels resultats i valoració de llur significat.
- Foment de l'actitud d'argumentar el que un fa.
- Foment del treball col·laboratiu i cooperatiu amb TIC. (correu electrònic, Fòrum, Debats, Xats)
- Ús adequat dels mitjans tècnics i valoració de l'ús de les TIC .
- Consideració de l'error com a estímul per a noves iniciatives.
- Adquisició progressiva d'autonomia en la recerca d'ajuts, d'eines.

## **METODOLOGIA**

- **Ensenyament per descobriment orientat:** l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor per tal de desenvolupar l'activitat.
- **Ensenyament per descobriment:** l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor per tal de desenvolupar l'activitat. Posteriorment l'alumne realitza l'activitat segons les pròpies estratègies de resolució.

## **ORGANITZACIÓ DE LES ACTIVITATS**

**Treball en gran grup :** resolució dels dubtes inicials a la realització de l'activitat.

**Treball en petit grup:** ( per parelles ) : Realització de l'activitat.

**Treball individual:** L'alumne que ho desitgi pot realitzar aquesta activitat sobre el paper de punts.

## **ROLS**

**Rol del programa:** Proposar l'activitat i facilitar ajut on-line, via e-mail i proporcionar el material necessari per a la seva realització.

**Rol dels alumnes:** Interacció de l'alumne amb el programa de forma seqüencial: primer llegeixen la informació que hi ha associada al rètol de cada activitat, a continuació llegeixen l'Aproximació Didàctica i per últim realitzen les exercicis segons els seus coneixements previs. Acabada l'activitat explicitaran a la resta dels seus companys/es les seves vivències i resultats assolits.

També poden interactuar entre si (amb el company). Pot demanar ajut als professor de l'aula.

**Rol del professor:** Informació inicial del professor als alumnes: el professor informará sobre l'activitat a realitzar i els objectius que es pretenen. i després que els alumnes han llegit la informació que els proporciona el Portal sobre l'activitat a desenvolupar resol els dubtes que s'hi plategin.

- Orientacions i seguiment durant la realització de les activitats: el professor orienta sobre les possibles dificultats que es plantegin proporcionant ajuts per aproximació, plantejant nous interrogants a l'abasta de l'alumne, però sense donar la resposta sense més ni més.

- Informació al finalitzar l'activitat que proporcionarà als alumnes: en gran grup el professor demanará als alumnes que indiquin els dubtes que han tingut, com les han resolt ( si ho han fet) i els resultat que han obtingut. i d'aquesta manera es potenciarà la construcció conjunta de significats.

## **RECURSOS**

**Recursos informàtics:** Els alumnes utilitzaran l'AUNOTEC del Centre amb connexió a Internet. (imprescindible)

**Recursos estàndards:** GEOPLÀ

## **AVALUACIÓ**

**Avaluació inicial:** A l'explicació inicial precedirà una posada de conclusions remarcant el més important..

**Avaluació formativa:** Durant el procés analitzarem el procés realitzat pels alumnes. Omplir fitxa d'observació sistemàtica.(FOS 5)

**Avaluació sumativa:** Es farà amb el registre de la FOS 5 i les respostes a les preguntes de l'activitat 5.

## **EXERCICI 1**



Construeix els polígons següents, i de cada polígon has de contar el nombre de punts que hi ha al seu perímetre, calcular la seva àrea i posar els resultats a la taula de sota.

Àrea = 1      Àrea =      Àrea =

Àrea =      Àrea =      Àrea =

Construeix altres polígons amb la condició que cap punt pot estar a l'interior del polígon. Calcula l'àrea de cadascun dels polígons que has construït i anota els resultats a la taula.

Nombre de punts al perímetre ( $N_p$ )	3	4	5	6	7			
Àrea del polígon (A)		1						

Observa la taula que acabes d'omplir amb les dades obtingudes. Podries escriure una regla que relacioni l'àrea dels polígons (A) amb el nombre de punts que hi ha al perímetre dels polígons ( $N_p$ )

## EXERCICI 2

Ara amb el geoplà o amb el full de punts, hauràs de construir diferents polígons amb la condició que tinguin un punt al seu interior.

1.-Conta els punts que hi ha al perímetre de cada polígon ( $N_p$ ) i el nombre de punts que hi ha a dins de cada polígon ( $N_i$ ).

Calcula l'àrea (A) i escriu els resultats a la taula de sota.

2.- Construeix ara, diferents polígons que tinguin 2 punts en el seu interior. Fes el mateix que a l'apartat 1.

3.- Construeix polígons amb 3 i 4 punts al seu interior. Fes com a l'exercici anterior.

Nombre de punts al perímetre ( $N_p$ )								
Nombre de punts a l'interior ( $N_i$ )								
Àrea dl polígon ( $A$ )								

Examina les dades de la taula. Escribeu una regla que relacioni l'àrea del polígon ( $A$ ) amb el nombre de punts del perímetre ( $N_p$ ) i el nombre de punts a l'interior de la figura ( $N_i$ )

## ACTIVITAT 6

Objectiu: Desenvolupament de l'àrea del quadrat i del rectangle.

<b>ACTIVITAT 6</b>	<b>DETERMINAR L'ÀREA DEL QUADRAT I DEL RECTANGLE</b>	<b>TEMPS:</b> <b>1h</b>	
--------------------	--	----------------------------	--

### OBJECTIUS

- Desenvolupament de l'àrea del quadrat i del rectangle.

### CONTINGUTS DE PROCEDIMENTS

- Obtenció de les fórmules per a calcular l'àrea del quadrat i del rectangle.

- Utilització del regle, el compàs i l'escaire, tisores, el geoplà i el tangram per a l'obtenció de les fórmules del quadrat i del rectangle.

### CONTINGUTS DE FETS I CONCEPTES

- Àrea d'un quadrat.
- Àrea d'un rectangle.
- Geoplà
- Tangram

## **CONTINGUTS D'ACTITUDS, VALORS I NORMES**

- Estimulació de l'actitud de planificació.
- Estimulació de la creativitat
- Plantejament, resolució, verificació dels resultats i valoració de llur significat.
- Foment de l'actitud d'argumentar el que un fa.
- Foment del treball col·laboratiu i cooperatiu amb TIC. (correu electrònic, Fòrum, Debats, Xats)
- Ús adequat dels mitjans tècnics i valoració de l'ús de les TIC .
- Ús adequat dels materials estàndards i valoració del seu ús.
- Consideració de l'error com a estímul per a noves iniciatives.
- Adquisició progressiva d'autonomia en la recerca d'ajuts, d'eines.

## **METODOLOGIA**

- **Ensenyament per descobriment orientat:** l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor per tal de desenvolupar l'activitat.
- **Ensenyament per descobriment:** Posteriorment l'alumne realitza l'activitat segons les pròpies estratègies de resolució.

## **ORGANITZACIÓ DE LES ACTIVITATS**

**Treball en gran grup :** resolució dels dubtes inicials a la realització de l'activitat.

**Treball en petit grup:** ( per parelles) : Realització de l'activitat.

**Treball individual:** L'alumne que ho desitgi pot realitzar aquesta activitat amb material estàndard: tisoires, regle, escaire...

## **ROLS**

**Rol del programa:** Proposar l'activitat i facilitar ajut on-line, via e-mail i proporcionar el material necessari per a la seva realització.

**Rol dels alumnes:** Interacció de l'alumne amb el programa de forma seqüencial: primer llegeixen la informació que hi ha associada al rètol de cada activitat, a continuació llegeixen l'Aproximació Didàctica i per últim realitzen les exercicis segons els seus coneixements previs. Acabada l'activitat explicitaran a la resta dels seus companys/es les seves vivències i resultats assolits.

També poden interactuar entre si (amb el company). Pot demanar ajut als professor de l'aula.

**Rol del professor:** Informació inicial del professor als alumnes: el professor informará sobre l'activitat a realitzar i els objectius que es pretenen. i després que els alumnes han llegit la informació que els proporciona el Portal sobre l'activitat a desenvolupar resol els dubtes que s'hi plantegin.

- Orientacions i seguiment durant la realització de les activitats: el professor orienta sobre les possibles dificultats que es plantegin proporcionant ajuts per aproximació, plantejant nous interrogants a l'abasta de l'alumne, però sense donar la resposta sense més ni més.

- Informació al finalitzar l'activitat que proporcionarà als alumnes: en gran grup el professor demanará als alumnes que indiquin els dubtes que han tingut, com les han resolt ( si ho han fet) i els resultat que han obtingut. i d'aquesta manera es potenciarà la construcció conjunta de significats.

## **RECURSOS**

**Recursos informàtics:** Els alumnes utilitzaran l'AUNOTEC del Centre amb connexió a Internet. (imprescindible)

**Recursos estàndards:** GEOPLÀ

## **AVALUACIÓ**

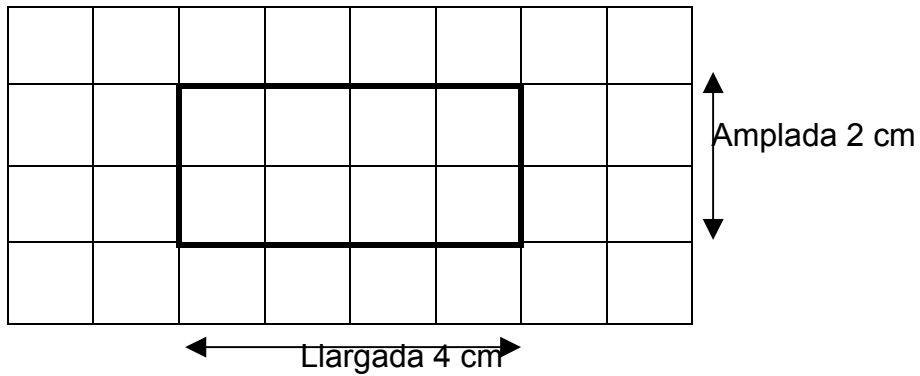
**Avaluació inicial:** A l'explicació inicial precedirà una posada de conclusions remarcant el més important..

**Avaluació formativa:** Durant el procés analitzarem el procés realitzat pels alumnes. Omplir fitxa d'observació sistemàtica.(FOS 6)

**Avaluació sumativa:** Es farà amb el registre de la FOS 6 i les respostes a les preguntes de l'activitat 6.

## EXERCICI 1

Observa el rectangle següent:



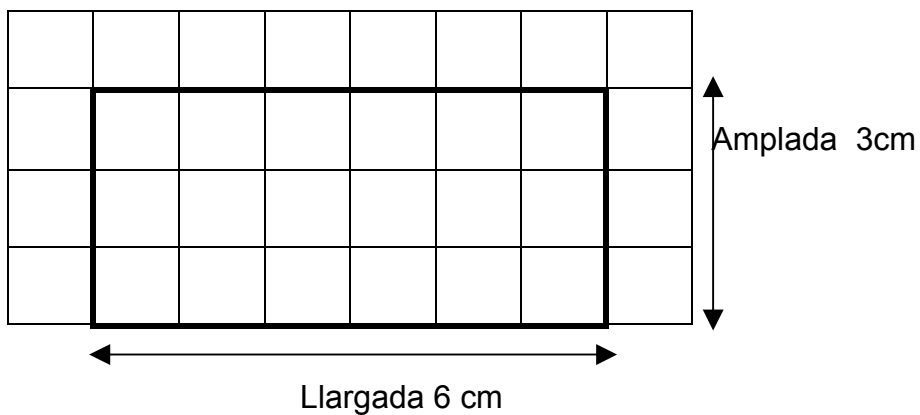
Calcula:

Quina és l'àrea d'aquest rectangle si cada quadrat de la quadrícula té  $1 \text{ cm}^2$  de superfície?

Comunica:

Com ho has fet?

A continuació observa el rectangle següent:



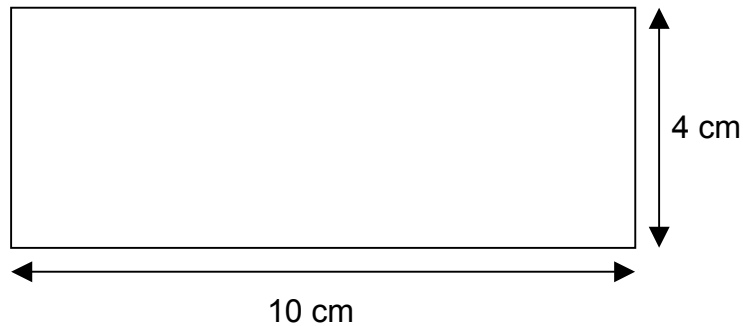
Calcula:

Quina és l'àrea d'aquest rectangle si cada quadrat de la quadrícula té  $1 \text{ cm}^2$  de superfície?

Comunica:  
Com ho has fet?

Compara els resultats dels exercicis 1 i 2 . Fixa't com ho has fet per a calcular l'àrea del rectangle i contesta a la pregunta següent:

Sabries quina és l'àrea d'aquest rectangle:



Àrea del rectangle:

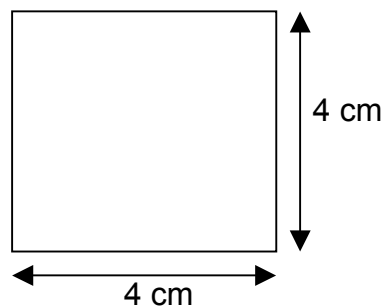
Comunica:  
Com ho has fet?

Llargada (BASE) =      cm  
Amplada (ALTURA) =    cm  
Àrea =            X        = cm<sup>2</sup>

Podries escriure una regla vàlida per calcular l'àrea de tots els rectangles?  
A continuació calcularem l'àrea d'un quadrat.

Anem a aplicar la regla que has escrit a l'exercici 2. Si no la recordes pots llegir-la de nou.

Ara observa aquest quadrat ( recorda que un quadrat és un triangle que té l'amplada i la llarga de la mateixa mida)



Sabries dir quina és la seva àrea?  
Àrea =

Comunica:  
Com ho has fet?

Llargada (COSTAT) = cm  
Amplada(COSTAT) = cm  
Àrea = X = cm<sup>2</sup>

Podries escriure una regla vàlida per calcular l'àrea de tos els quadrats?

<b>ACTIVITAT 7</b>	<b>DETERMINAR L'ÀREA D'UN PARAL·LELOGRAM</b>	<b>TEMPS:</b> <b>1h 10'</b>	
--------------------	--	--------------------------------	--

### **OBJECTIUS**

- Obtenció d'una fórmula para calcular l'àrea d'un paral·lelogram (romboide) comparant l'àrea del paral·lelogram amb l'àrea d'un rectangle relacionat.
- Expressar l'àrea de les figures amb la unitat adient segons la unitat de longitud emprada en les dades.
- Utilitzar aplicacions informàtiques com a simuladors.
- Construir figures planes amb recursos informàtics.
- Utilitzar les TIC com a font d'aprenentatge sobre les superfícies.

### **CONTINGUTS DE PROCEDIMENTS**

- Desenvolupament de la formula per a calcular l'àrea d'un paral·lelogram.
- Desenvolupar estratègies per a l'obtenció de la fórmula utilitzant recursos informàtics.
- Utilització del regle, el compàs i l'escaire, tisores, el geoplà i el tangram per a l'obtenció de les fórmules del quadrat i del rectangle.-

### **CONTINGUTS DE FETS I CONCEPTES**

- Àrea d'un paral·lelogram (romboide)
- Geoplà
- Tangram

## CONTINGUTS D'ACTITUDS, VALORS I NORMES

- Estimulació de l'actitud de planificació.
- Estimulació de la creativitat
- Plantejament, resolució, verificació dels resultats i valoració de llur significat.
- Foment de l'actitud d'argumentar el que un fa.
- Foment del treball col·laboratiu i cooperatiu amb TIC. (correu electrònic, Fòrum, Debats, Xats)
- Ús adequat dels mitjans tècnics i valoració de l'ús de les TIC .
- Ús adequat dels materials estàndards i valoració del seu ús.
- Consideració de l'error com a estímul per a noves iniciatives.
- Adquisició progressiva d'autonomia en la recerca d'ajuts, d'eines.

## METODOLOGIA

- **Ensenyament per descobriment orientat:** l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor per tal de desenvolupar l'activitat.
- **Ensenyament per descobriment:** Posteriorment l'alumne realitza l'activitat segons les pròpies estratègies de resolució.

## ORGANITZACIÓ DE LES ACTIVITATS

**Treball en gran grup :** resolució dels dubtes inicials a la realització de l'activitat.

**Treball en petit grup:** ( per parelles) : Realització de l'activitat.

**Treball individual:** L'alumne que ho desitgi pot realitzar aquesta activitat amb material estàndard: tisores, regle, escaire...

## ROLS

**Rol del programa:** Proposar l'activitat i facilitar ajut on-line, via e-mail i proporcionar el material necessari per a la seva realització.

**Rol dels alumnes:** Interacció de l'alumne amb el programa de forma seqüencial: primer llegeixen la informació que hi ha associada al rètol de cada activitat, a continuació llegeixen l'Aproximació Didàctica i per últim realitzen les exercicis segons els seus coneixements previs. Acabada l'activitat explicitaran a la resta dels seus companys/es les seves vivències i resultats assolits.



També poden interactuar entre si (amb el company). Pot demanar ajut als professor de l'aula.

**Rol del professor:** Informació inicial del professor als alumnes: el professor informará sobre l'activitat a realitzar i els objectius que es pretenen i després que els alumnes han llegit la informació que els proporciona el Portal sobre l'activitat a desenvolupar resol els dubtes que s'hi plategin.

- Orientacions i seguiment durant la realització de les activitats: el professor orienta sobre les possibles dificultats que es plantegin proporcionant ajuts per aproximació, plantejant nous interrogants a l'abasta de l'alumne, però sense donar la resposta sense més ni més.

- Informació al finalitzar l'activitat que proporcionarà als alumnes: en gran grup el professor demanarà als alumnes que indiquin els dubtes que han tingut, com les han resolt ( si ho han fet) i els resultat que han obtingut. i d'aquesta manera es potenciarà la construcció conjunta de significats.

## RECURSOS

**Recursos informàtics:** Els alumnes utilitzaran l'AUNOTEC del Centre amb connexió a Internet. (imprescindible)

**Recursos estàndards:** GEOPLÀ, TANGRAM. Tisores, paper de punts, regle, escaire.

## AVALUACIÓ

**Avaluació inicial:** A l'explicació inicial precedirà una posada de conclusions remarcant el més important..

**Avaluació formativa:** Durant el procés analitzarem el procés realitzat pels alumnes. Omplir fitxa d'observació sistemàtica.(FOS 7)

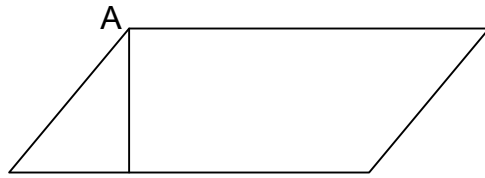
**Avaluació sumativa:** Es farà amb el registre de la FOS 7i les respostes a les preguntes de l'activitat 7.

## EXERCICI 1

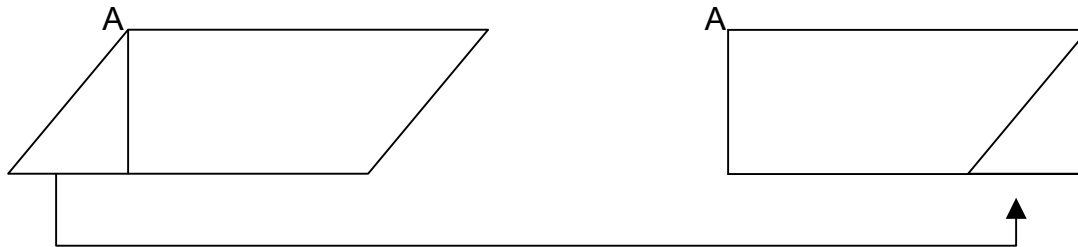
1.- Construeix un paral·lelogram ( per exemple un romboide) al teu paper de punts o amb el geoplà.



2.- Traça un segment perpendicular a la base des del punt "A" (aquest segment és l'altura del paral·lelogram) i retalla el triangle que s'obté.



3.- Enganxa el triangle que acabes de retallar a l'altre extrem del romboide:



4.- Com s'anomena la nova figura que acabes de construir?

5.- Podries indicar com és la base del paral·lelogram i la base del nou polígon?

Igual o diferent?

6.- Podries indicar com és l'altura del paral·lelogram original i l'altura del nou polígon?  
Igual o diferent?

7.- Podries calcular l'àrea del nou polígon? Explica com ho faries?

8.- Sabries dir quina és l'àrea del paral·lelogram original ( el romboide)?

9.- Quina relació hi ha entre l'àrea del romboide i l'àrea del rectangle?

10.- Podries escriure una fórmula per a calcular l'àrea del romboide?

A continuació:

Construïu cinc paral·lelograms amb el geoplà o amb el paper de punts. Dibuixeu l'altura i talleu la figura resultant. Construïu rectangles com hem fet a l'exercici 1 de l'activitat 7.

Per a cada nou paral·lelogram heu de determinar:

1.- L'àrea del rectangle relacionat.

2.- La relació entre l'àrea del paral·lelogram i l'àrea del rectangle relacionat?

Al finalitzar amb els cinc paral·lelograms escriviu una regla per a determinar l'àrea de qualsevol paral·lelogram.

<b>ACTIVITAT 8</b>	<b>DETERMINAR L'ÀREA D'UN TRIANGLE</b>	<b>TEMPS:</b> <b>1h 10'</b>	
--------------------	--	--------------------------------	--

### **OBJECTIUS**

- Obtenció de la fórmula per a calcular l'àrea del triangle comparant l'àrea del triangle amb l'àrea del paral·lelogram relacionat.
- Expressar l'àrea de les figures amb la unitat adient segons la unitat de longitud emprada en les dades.
- Utilitzar aplicacions informàtiques com a simuladors.
- Construir figures planes amb recursos informàtics.
- Utilitzar les TIC com a font d'aprenentatge sobre les superfícies.

### **CONTINGUTS DE PROCEDIMENTS**

- Desenvolupar la fórmula per a calcular l'àrea del triangle comparant l'àrea del triangle amb l'àrea del paral·lelogram relacionat.
- Desenvolupar estratègies per a l'obtenció de la fórmula utilitzant recursos informàtics.

- Utilització del regle, el compàs i l'escaire, tisores, el geoplà i el tangram per a l'obtenció de les fórmules del quadrat i del rectangle.

### **CONTINGUTS DE FETS I CONCEPTES**

- Àrea del triangle

- Geoplà

- Tangram

### **CONTINGUTS D'ACTITUDS, VALORS I NORMES**

- Estimulació de l'actitud de planificació.

- Estimulació de la creativitat

- Plantejament, resolució, verificació dels resultats i valoració de llur significat.

- Foment de l'actitud d'argumentar el que un fa.

-Foment del treball col·laboratiu i cooperatiu amb TIC. (correu electrònic, Fòrum, Debats, Xats)

- Ús adequat dels mitjans tècnics i valoració de l'ús de les TIC .

- Ús adequat dels materials estàndards i valoració del seu ús.

- Consideració de l'error com a estímul per a noves iniciatives.

- Adquisició progressiva d'autonomia en la recerca d'ajuts, d'eines.

### **METODOLOGIA**

- **Ensenyament per descobriment orientat:** l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor per tal de desenvolupar l'activitat.

- **Ensenyament per descobriment:** Posteriorment l'alumne realitza l'activitat segons les pròpies estratègies de resolució.

### **ORGANITZACIÓ DE LES ACTIVITATS**

**Treball en gran grup :** resolució dels dubtes inicials a la realització de l'activitat.

**Treball en petit grup:** ( per parelles) : Realització de l'activitat.

**Treball individual:** L'alumne que ho desitgi pot realitzar aquesta activitat amb material estàndard: tisores, regle, escaire...

### **ROLS**

**Rol del programa:** Proposar l'activitat i facilitar aiut on-line, via e-mail i proporcionar el

material necessari per a la seva realització.

**Rol dels alumnes:** Interacció de l'alumne amb el programa de forma seqüencial: primer llegeixen la informació que hi ha associada al rètol de cada activitat, a continuació llegeixen l'Aproximació Didàctica i per últim realitzen les exercicis segons els seus coneixements previs. Acabada l'activitat explicitaran a la resta dels seus companys/es les seves vivències i resultats assolits.

També poden interactuar entre si (amb el company). Pot demanar ajut als professor de l'aula.

**Rol del professor:** informació inicial del professor als alumnes: el professor informará sobre l'activitat a realitzar i els objectius que es pretenen i després que els alumnes han llegit la informació que els proporciona el Portal sobre l'activitat a desenvolupar resol els dubtes que s'hi plantegin.

- Orientacions i seguiment durant la realització de les activitats: el professor orienta sobre les possibles dificultats que es plantegin proporcionant ajuts per aproximació, plantejant nous interrogants a l'abasta de l'alumne, però sense donar la resposta sense més ni més.

- Informació al finalitzar l'activitat que proporcionarà als alumnes: en gran grup el professor demanará als alumnes que indiquin els dubtes que han tingut, com les han resolt ( si ho han fet) i els resultat que han obtingut. i d'aquesta manera es potenciarà la construcció conjunta de significats.

## **RECURSOS**

**Recursos informàtics:** Els alumnes utilitzaran l'AUNOTEC del Centre amb connexió a Internet. (imprescindible)

**Recursos estàndards:** GEOPLÀ, TANGRAM. Tisores, paper de punts, regle, escaire.

## **AVALUACIÓ**

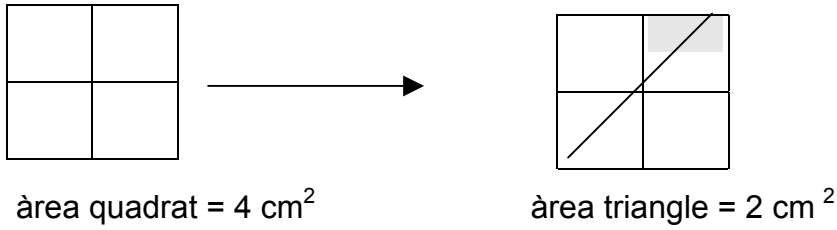
**Avaluació inicial:** A l'explicació inicial precedirà una posada de conclusions remarcant el més important..

**Avaluació formativa:** Durant el procés analitzarem el procés realitzat pels alumnes. Omplir fitxa d'observació sistemàtica.(FOS 8)

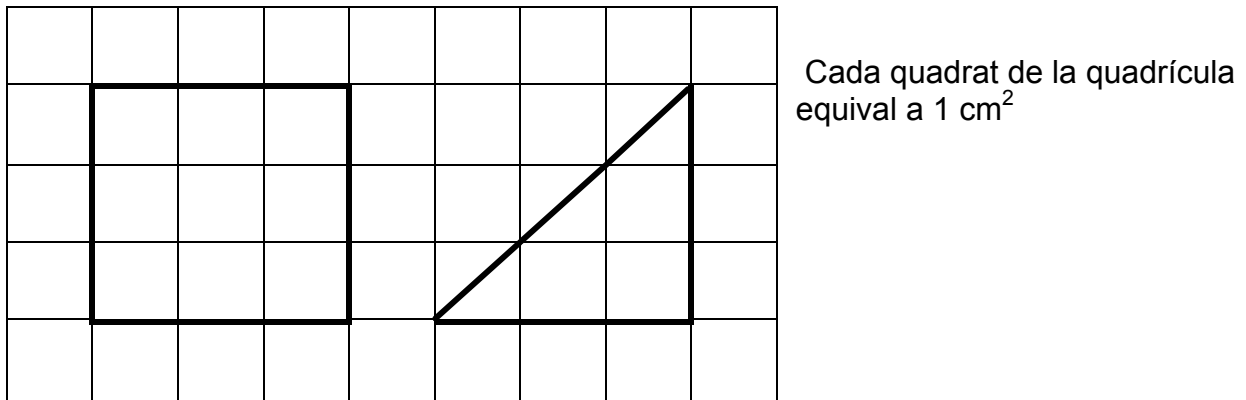
**Avaluació sumativa:** Es farà amb el registre de la FOS 8 i les respostes a les preguntes de l'activitat 8.

# EXERCICI 1

Observa:



Podries dir quina és l'àrea d'aquest quadrat i d'aquest triangle?

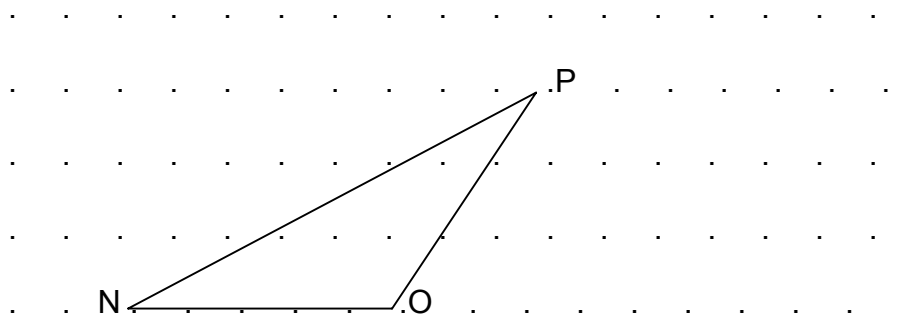


àrea del quadrat =  $\text{cm}^2$       àrea el triangle =  $\text{cm}^2$

Podries indicar quina relació hi ha entre l'àrea del triangle i la del quadrat?

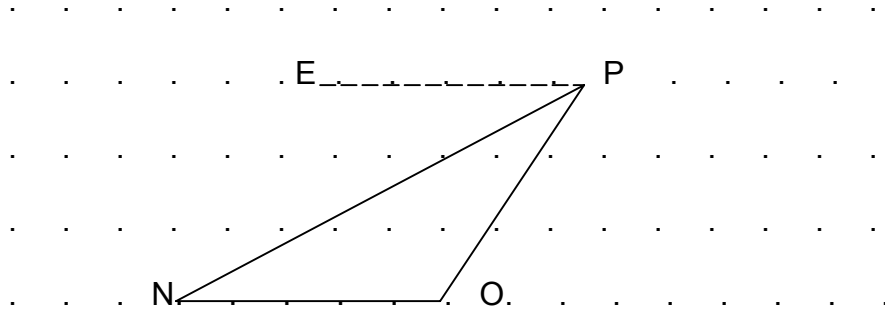
Anem ara a construir una sèrie de triangles per calcular la seva àrea.

1.- Construeix al paper de punt o al geoplà un triangle com el d la figura adjunta:

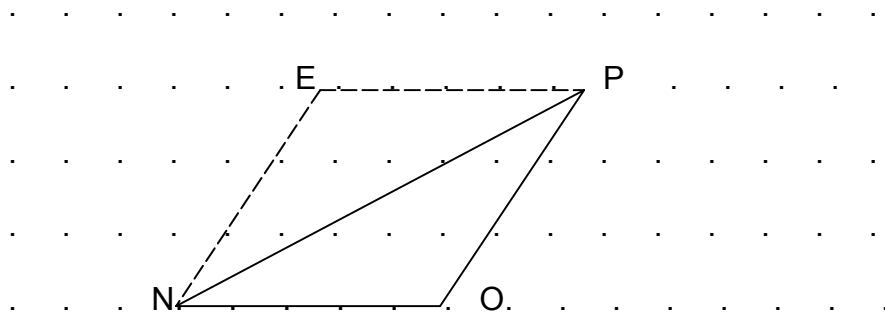


2.- Ara has de fer el següent:

- Dibuixa un segment paral·lel i igual al segment NM que comenci en el vèrtex P i vagi cap a l'esquerra. Anomena'l segment EP.



- Ara dibuixa el segment EN.



- Fixa't en el polígon que has construït. Quin tipus de quadrilàter és el polígon MOPE?
- Creus que hi ha algun tipus de relació entre l'àrea del quadrilàter i la del triangle?
- Sabries calcular l'àrea del quadrilàter? Per fer-ho cada quadrat format per quatre punts, sense cap punt en el seu interior és  $1 \text{ cm}^2$ . Explica com ho fas.
- Si tens dificultats, prova a recordar les passes que vas fer a l'activitat 7.

- Tenint en compte la relació que has dit que hi ha entre l'àrea del quadrilàter i la del triangle, calcula l'àrea del triangle POM.

Anem a aplicar el que hem après:

Construeix cinc triangles al paper o amb el geoplà. Amb cada triangle has de construir el paral·lelogram relacionat tal i com hem fet a l'exercici anterior.

1.- Per a cada nou triangle que has dibuixat, indica quina penses que és la relació que existeix entre l'àrea del triangle i l'àrea del paral·lelogram relacionat.

2.- Per a cada nou triangle que has dibuixat, indica quina penses que és la relació que existeix entre la base i la altura del triangle i la base i la altura del paral·lelogram relacionat.

3.- Te'n recordes de la fórmula per a calcular l'àrea del paral·lelogram?

4.- Calcula l'àrea de cada paral·lelogram relacionat amb cada triangle, d'acord amb aquesta fórmula.



5.- Recorda la relació que has dit que hi havia entre l'àrea del triangle i l'àrea del paral·lelogram relacionat a la pregunta 1.  
D'acord amb aquesta relació calcula l'àrea de cada triangle.

6.- D'acord amb la relació que has dit que hi havia entre l'àrea del triangle i la del paral·lelogram relacionat, i el resultat obtingut a la pregunta anterior, escriu una regla per a calcular l'àrea del triangle.

<b>ACTIVITAT 9</b>	<b>DETERMINAR L'ÀREA D'UN TRIANGLE</b>	<b>TEMPS:</b> <b>1h 10'</b>	
--------------------	--	--------------------------------	--

### **OBJECTIUS**

- Obtenció de la fórmula per a calcular l'àrea del trapezi comparant l'àrea del trapezi de amb l'àrea del paral·lelogram relacionat.
- Expressar l'àrea de les figures amb la unitat adient segons la unitat de longitud emprada en les dades.
- Utilitzar aplicacions informàtiques com a simuladors.
- Construir figures planes amb recursos informàtics.
- Utilitzar les TIC com a font d'aprenentatge sobre les superfícies.

### **CONTINGUTS DE PROCEDIMENTS**

- Desenvolupament de la fórmula per a calcular l'àrea del trapezi comparant l'àrea del trapezi de amb l'àrea del paral·lelogram relacionat.
- Desenvolupar estratègies per a l'obtenció de la fórmula utilitzant recursos informàtics.
- Utilització del regle, el compàs i l'escaire, tisores, el geoplà i el tangram per a l'obtenció de les fórmules del quadrat i del rectangle.

## **CONTINGUTS DE FETS I CONCEPTES**

- Àrea del trapezi

- Geoplà

- Tangram

## **CONTINGUTS D'ACTITUDS, VALORS I NORMES**

- Estimulació de l'actitud de planificació.

- Estimulació de la creativitat

- Plantejament, resolució, verificació dels resultats i valoració de llur significat.

- Foment de l'actitud d'argumentar el que un fa.

- Foment del treball col·laboratiu i cooperatiu amb TIC. (correu electrònic, Fòrum, Debats, Xats)

- Ús adequat dels mitjans tècnics i valoració de l'ús de les TIC .

- Ús adequat dels materials estàndards i valoració del seu ús.

- Consideració de l'error com a estímul per a noves iniciatives.

- Adquisició progressiva d'autonomia en la recerca d'ajuts, d'eines.

## **METODOLOGIA**

- **Ensenyament per descobriment orientat:** l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor per tal de desenvolupar l'activitat.

- **Ensenyament per descobriment:** Posteriorment l'alumne realitza l'activitat segons les pròpies estratègies de resolució.

## **ORGANITZACIÓ DE LES ACTIVITATS**

**Treball en gran grup :** resolució dels dubtes inicials a la realització de l'activitat.

**Treball en petit grup:** ( per parelles) : Realització de l'activitat.

**Treball individual:** L'alumne que ho desitgi pot realitzar aquesta activitat amb material estàndard: tisoires, regle, escaire...

## **ROLS**

**Rol del programa:** Proposar l'activitat i facilitar suport on-line. via e-mail i proporcionar el

material necessari per a la seva realització.

**Rol dels alumnes:** Interacció de l'alumne amb el programa de forma seqüencial: primer llegeixen la informació que hi ha associada al rètol de cada activitat, a continuació llegeixen l'Aproximació Didàctica i per últim realitzen les exercicis segons els seus coneixements previs. Acabada l'activitat explicitaran a la resta dels seus companys/es les seves vivències i resultats assolits.

També poden interactuar entre si (amb el company). Pot demanar ajut als professor de l'aula.

**Rol del professor:** Informació inicial del professor als alumnes: el professor informará sobre l'activitat a realitzar i els objectius que es pretenen i després que els alumnes han llegit la informació que els proporciona el Portal sobre l'activitat a desenvolupar resol els dubtes que s'hi plategin.

- Orientacions i seguiment durant la realització de les activitats: el professor orienta sobre les possibles dificultats que es plantegin proporcionant ajuts per aproximació, plantejant nous interrogants a l'abasta de l'alumne, però sense donar la resposta sense més ni més.

- Informació al finalitzar l'activitat que proporcionarà als alumnes: en gran grup el professor demanará als alumnes que indiquin els dubtes que han tingut, com les han resolt ( si ho han fet) i els resultat que han obtingut. i d'aquesta manera es potenciarà la construcció conjunta de significats.

## RECURSOS

**Recursos informàtics:** Els alumnes utilitzaran l'AUNOTEC del Centre amb connexió a Internet. (imprescindible)

**Recursos estàndards:** GEOPLÀ, TANGRAM. Tisores, paper de punts, regle, escaire.

## AVALUACIÓ

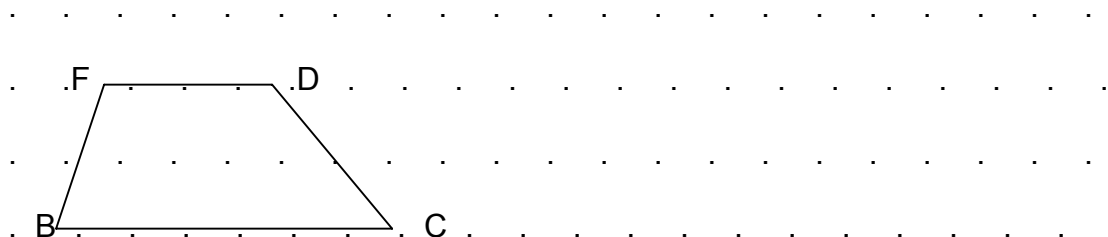
**Avaluació inicial:** A l'explicació inicial precedirà una posada de conclusions remarcant el més important..

**Avaluació formativa:** Durant el procés analitzarem el procés realitzat pels alumnes. Omplir fitxa d'observació sistemàtica.(FOS 9)

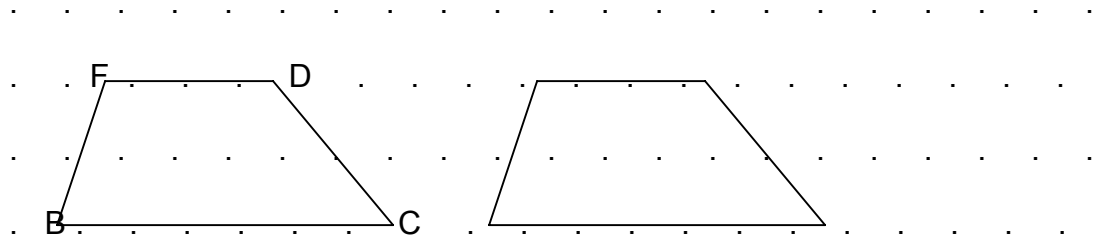
**Avaluació sumativa:** Es farà amb el registre de la FOS 9i les respostes a les preguntes de l'activitat 9.

## EXERCICI 1

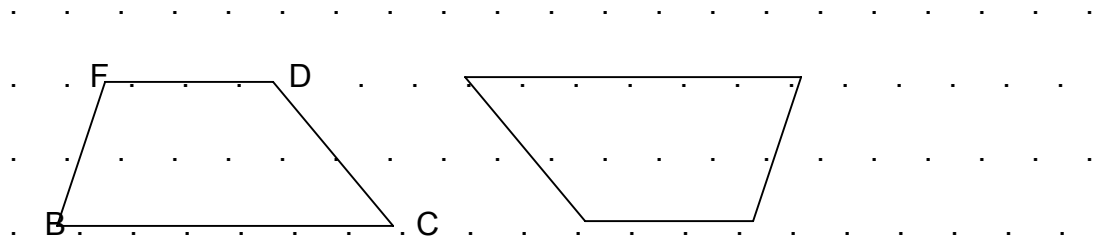
Dibuixa al teu paper de punts o amb el geoplà un trapezi com el que s'indica:



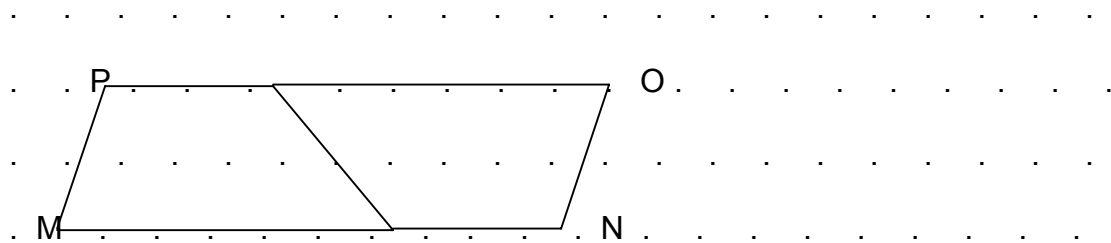
A continuació has de duplicar el trapezi,



girar la còpia



i unir els vèrtexs amb el trapezi original.



Observa la figura resultant.

El polígon que hem obtingut, MNOP, saps quin tipus de quadrilàter és?

- Calcula l'àrea del quadrilàter MNOP.

- Indica com ho has fet.
- Observant el quadrilàter MNOP i el trapezoide BCDF, pots indicar quina és la relació que hi ha entre les seves àrees?
- Tenint en compte la relació que acabes de dir que hi ha entre l'àrea del quadrilàter i la del trapezi, pots indicar quina és l'àrea del trapezi BCDF?

Ara anem a aplicar el que hem après:

A continuació construirem cinc trapezi al paper de punts o amb el geoplà. Posteriorment has de construir el paral·lelogram relacionat. Ho farem com a l'exercici anterior: primer el duplicarem, després el girarem i per últim unirem els vèrtexs.

1.- Per a cada trapezi, indica quina és la relació entre l'àrea del trapezi i l'àrea del paral·lelogram relacionat.

2.- Indica quina és la relació entre la mesura de la base del paral·lelogram relacionat i les mesures de les dos bases del trapezi.

3.- Tenint en compte la resposta que has donat a la pregunta 1 i la resposta de la pregunta 2, escriu una regla para calcular el àrea del trapezi.

<b>ACTIVITAT 10</b>	<b>DETERMINAR L'ÀREA D'UN ROMBE</b>	<b>TEMPS: 1h 10'</b>	
---------------------	-------------------------------------	----------------------	--

## **OBJECTIUS**

- Obtenció de la fórmula per a calcular l'àrea d'un rombe.
- Expressar l'àrea de les figures amb la unitat adient segons la unitat de longitud emprada en les dades.
- Utilitzar aplicacions informàtiques com a simuladors.
- Construir figures planes amb recursos informàtics.
- Utilitzar les TIC com a font d'aprenentatge sobre les superfícies.

## **CONTINGUTS DE PROCEDIMENTS**

- Desenvolupament de la fórmula per a calcular l'àrea del rombe.
- Desenvolupar estratègies per a l'obtenció de la fórmula utilitzant recursos informàtics.
- Utilització del regle, el compàs i l'escaire, tisores, el geoplà i el tangram per a l'obtenció de les fórmules del quadrat i del rectangle.

## **CONTINGUTS DE FETS I CONCEPTES**

- Àrea del rombe
- Geoplà
- Tangram

## **CONTINGUTS D'ACTITUDS, VALORS I NORMES**

- Estimulació de l'actitud de planificació.
- Estimulació de la creativitat
- Plantejament, resolució, verificació dels resultats i valoració de llur significat.
- Foment de l'actitud d'argumentar el que un fa.
- Foment del treball col·laboratiu i cooperatiu amb TIC. (correu electrònic, Fòrum, Debats, Xats)
- Ús adequat dels mitjans tècnics i valoració de l'ús de les TIC .

- Ús adequat dels materials estàndards i valoració del seu ús.
- Consideració de l'error com a estímul per a noves iniciatives.
- Adquisició progressiva d'autonomia en la recerca d'ajuts, d'eines.

## **METODOLOGIA**

- **Ensenyament per descobriment orientat:** l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor per tal de desenvolupar l'activitat.

- **Ensenyament per descobriment:** Posteriorment l'alumne realitza l'activitat segons les pròpies estratègies de resolució.

## **ORGANITZACIÓ DE LES ACTIVITATS**

**Treball en gran grup :** resolució dels dubtes inicials a la realització de l'activitat.

**Treball en petit grup:** ( per parelles) : Realització de l'activitat.

**Treball individual:** L'alumne que ho desitgi pot realitzar aquesta activitat amb material estàndard: tisores, regla, escaire...

## **ROLS**

**Rol del programa:** Proposar l'activitat i facilitar ajut on-line, via e-mail i proporcionar el material necessari per a la seva realització.

**Rol dels alumnes:** Interacció de l'alumne amb el programa de forma seqüencial: primer llegeixen la informació que hi ha associada al rètol de cada activitat, a continuació llegeixen l'Aproximació Didàctica i per últim realitzen les exercicis segons els seus coneixements previs. Acabada l'activitat explicitaran a la resta dels seus companys/es les seves vivències i resultats assolits.

També poden interactuar entre si (amb el company). Pot demanar ajut als professor de l'aula.

**Rol del professor:** Informació inicial del professor als alumnes: el professor informará sobre l'activitat a realitzar i els objectius que es pretenen i després que els alumnes han llegit la informació que els proporciona el Portal sobre l'activitat a desenvolupar resol els dubtes que s'hi plantegin.

- Orientacions i seguiment durant la realització de les activitats: el professor orienta sobre les possibles dificultats que es plantegin proporcionant ajuts per aproximació, plantejant nous interrogants a l'abasta de l'alumne, però sense donar la resposta sense més ni més.

- Informació al finalitzar l'activitat que proporcionarà als alumnes: en gran grup el professor demanarà als alumnes que indiquin els dubtes que han tingut, com les han resolt ( si ho han fet) i els resultat que han obtingut. i d'aquesta manera es potenciarà la construcció conjunta de significats.

## RECURSOS

**Recursos informàtics:** Els alumnes utilitzaran l'AUNOTEC del Centre amb connexió a Internet. (imprescindible)

**Recursos estàndards:** GEOPLÀ, TANGRAM. Tisores, paper de punts, regla, escaire.

## AVALUACIÓ

**Avaluació inicial:** A l'explicació inicial precedirà una posada de conclusions remarcant el més important..

**Avaluació formativa:** Durant el procés analitzarem el procés realitzat pels alumnes. Omplir fitxa d'observació sistemàtica.(FOS 10)

**Avaluació sumativa:** Es farà amb el registre de la FOS 10 i les respostes a les preguntes de l'activitat10.

## EXERCICI 1

Aquest exercici és de descobriment.

Aplicant els coneixements adquirits fins ara intenta determinar una regla per a calcular l'àrea d'un rombe.

Pista: Potser, hi ha alguna relació entre l'àrea del rombe i la del rectangle.

Indica les passes que vas fent i explica el per què ho fas.

<b>ACTIVITAT 11</b>	<b>DETERMINAR L'ÀREA D'UN POLÍGON REGULAR (L'HEXÀGON)</b>	<b>TEMPS: 1h 30'</b>	
---------------------	---	----------------------	--

## OBJECTIUS

- Obtenció de la fórmula per a calcular l'àrea d'un polígon regular.(l'hexàgon)calcular l'àrea d'un rombe.
- Expressar l'àrea de les figures amb la unitat adient segons la unitat de longitud emprada en les dades.
- Utilitzar aplicacions informàtiques com a simuladors.
- Construir figures planes amb recursos informàtics.
- Utilitzar les TIC com a font d'aprenentatge sobre les superfícies.



## **CONTINGUTS DE PROCEDIMENTS**

- Desenvolupament de la fórmula per a calcular l'àrea d'un polígon regular.(l'hexàgon)
- Desenvolupament d'estratègies per a l'obtenció de la fórmula utilitzant recursos informàtics.
- Utilització del regle, el compàs i l'escaire, tisores, el geoplà i el tangram per a l'obtenció de les fórmules del quadrat i del rectangle.

## **CONTINGUTS DE FETS I CONCEPTES**

- Àrea del rombe
- Geoplà
- Tangram

## **CONTINGUTS D'ACTITUDS, VALORS I NORMES**

- Estimulació de l'actitud de planificació.
- Estimulació de la creativitat
- Plantejament, resolució, verificació dels resultats i valoració de llur significat.
- Foment de l'actitud d'argumentar el que un fa.
- Foment del treball col·laboratiu i cooperatiu amb TIC. (correu electrònic, Fòrum, Debats, Xats)
- Ús adequat dels mitjans tècnics i valoració de l'ús de les TIC .
- Ús adequat dels materials estàndards i valoració del seu ús.
- Consideració de l'error com a estímul per a noves iniciatives.
  - Adquisició progressiva d'autonomia en la recerca d'ajuts, d'eines.

## **METODOLOGIA**

- **Ensenyament per descobriment orientat:** l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor per tal de desenvolupar l'activitat.

- **Ensenyament per descobriment:** Posteriorment l'alumne realitza l'activitat segons les pròpies estratègies de resolució.

## **ORGANITZACIÓ DE LES ACTIVITATS**

**Treball en gran grup :** resolució dels dubtes inicials a la realització de l'activitat.

**Treball en petit grup:** ( per parelles) : Realització de l'activitat.

**Treball individual:** L'alumne que ho desitgi pot realitzar aquesta activitat amb material estàndard: tisores, regle, escaire...

## **ROLS**

**Rol del programa:** Proposar l'activitat i facilitar ajut on-line, via e-mail i proporcionar el material necessari per a la seva realització.

**Rol dels alumnes:** Interacció de l'alumne amb el programa de forma seqüencial: primer llegeixen la informació que hi ha associada al rètol de cada activitat, a continuació llegeixen l'Aproximació Didàctica i per últim realitzen les exercicis segons els seus coneixements previs. Acabada l'activitat explicitaran a la resta dels seus companys/es les seves vivències i resultats assolits.

També poden interactuar entre si (amb el company). Pot demanar ajut als professor de l'aula.

**Rol del professor:** Informació inicial del professor als alumnes: el professor informará sobre l'activitat a realitzar i els objectius que es pretenen i després que els alumnes han llegit la informació que els proporciona el Portal sobre l'activitat a desenvolupar resol els dubtes que s'hi plantegin.

- Orientacions i seguiment durant la realització de les activitats: el professor orienta sobre les possibles dificultats que es plantegin proporcionant ajuts per aproximació, plantejant nous interrogants a l'abasta de l'alumne, però sense donar la resposta sense més ni més.

- Informació al finalitzar l'activitat que proporcionarà als alumnes: en gran grup el professor demanarà als alumnes que indiquin els dubtes que han tingut, com les han resolt ( si ho han fet) i els resultat que han obtingut. i d'aquesta manera es potenciarà la construcció conjunta de significats.

## **RECURSOS**

**Recursos informàtics:** Els alumnes utilitzaran l'AUNOTEC del Centre amb connexió a Internet. (imprescindible)

**Recursos estàndards:** GEOPLÀ, TANGRAM. Tisores, paper de punts, regle, escaire.

## AVALUACIÓ

**Avaluació inicial:** A l'explicació inicial precedirà una posada de conclusions remarcant el més important..

**Avaluació formativa:** Durant el procés analitzarem el procés realitzat pels alumnes. Omplir fitxa d'observació sistemàtica.(FOS 11)

**Avaluació sumativa:** Es farà amb el registre de la FOS 11 i les respostes a les preguntes de l'activitat11.

Fes:

1.- Dibuixa un hexàgon regular inscrit en una circumferència.

2.- Traça tots els segments que uneixen el centre amb els vèrtexs de l'hexàgon

3.- Traça l'altura d'un dels triangles i retalla'ls.

4.- Observa el dibuix obtingut al punt 2.

Agafa un dels triangles obtinguts a l'apartat 3.

Podries establir alguna relació entre l'àrea de l'hexàgon i l'àrea dels triangles obtinguts?

5.- Quina és l'àrea d'un d'aquest triangles?

6.- Aplica la relació que has descobert a l'apartat 4 i calcula l'àrea de l'hexàgon.

Escriu una regla que ens permeti calcular l'àrea d'un polígon regular.

<b>ACTIVITAT 12</b>	<b>DETERMINAR L'ÀREA DEL CERCLE</b>	<b>TEMPS: 1h 30'</b>	
---------------------	-------------------------------------	----------------------	--

## OBJECTIUS

- Obtenció de la fórmula per a calcular l'àrea del cercle.

- Expressar l'àrea de les figures amb la unitat adient segons la unitat de longitud emprada en les dades.
- Utilitzar aplicacions informàtiques com a simuladors.

- Construir figures planes amb recursos informàtics.
- Utilitzar les TIC com a font d'aprenentatge sobre les superfícies.

### **CONTINGUTS DE PROCEDIMENTS**

- Desenvolupament de la fórmula per a calcular l'àrea del cercle.
- Desenvolupament d'estratègies per a l'obtenció de la fórmula utilitzant recursos informàtics.
- Utilització del regle, el compàs i l'escaire, tisores, i el LOGO per a l'obtenció de la fórmula del cercle.

### **CONTINGUTS DE FETS I CONCEPTES**

- Àrea de del cercle.

- LOGO

### **CONTINGUTS D'ACTITUDS, VALORS I NORMES**

- Estimulació de l'actitud de planificació.
- Estimulació de la creativitat
- Plantejament, resolució, verificació dels resultats i valoració de llur significat.
- Foment de l'actitud d'argumentar el que un fa.
- Foment del treball col·laboratiu i cooperatiu amb TIC. (correu electrònic, Fòrum, Debats, Xats)
- Ús adequat dels mitjans tècnics i valoració de l'ús de les TIC .
- Ús adequat dels materials estàndards i valoració del seu ús.
- Consideració de l'error com a estímul per a noves iniciatives.
- Adquisició progressiva d'autonomia en la recerca d'ajuts, d'eines.

### **METODOLOGIA**

- **Ensenyament per descobriment orientat:** l'alumne interactua amb el material amb la guia del professor per tal de desenvolupar l'activitat.
- **Ensenyament per descobriment:** Posteriorment l'alumne realitza l'activitat segons les pròpies estratègies de resolució.

## ORGANITZACIÓ DE LES ACTIVITATS

**Treball en gran grup** : resolució dels dubtes inicials a la realització de l'activitat.

**Treball en petit grup**: ( per parelles) : Realització de l'activitat.

**Treball individual**: L'alumne que ho desitgi pot realitzar aquesta activitat amb material estàndard: tisores, regle, escaire...

## ROLS

**Rol del programa**: Proposar l'activitat i facilitar ajut on-line, via e-mail i proporcionar el material necessari per a la seva realització.

**Rol dels alumnes**: Interacció de l'alumne amb el programa de forma seqüencial: primer llegeixen la informació que hi ha associada al rètol de cada activitat, a continuació llegeixen l'Aproximació Didàctica i per últim realitzen les exercicis segons els seus coneixements previs. Acabada l'activitat explicitaran a la resta dels seus companys/es les seves vivències i resultats assolits.

També poden interactuar entre si (amb el company). Pot demanar ajut als professor de l'aula.

**Rol del professor** :Informació inicial del professor als alumnes: el professor informará sobre l'activitat a realitzar i els objectius que es pretenen i després que els alumnes han llegit la informació que els proporciona el Portal sobre l'activitat a desenvolupar resol els dubtes que s'hi plantegin.

- Orientacions i seguiment durant la realització de les activitats: el professor orienta sobre les possibles dificultats que es plantegin proporcionant ajuts per aproximació, plantejant nous interrogants a l'abasta de l'alumne, però sense donar la resposta sense més ni més.

- Informació al finalitzar l'activitat que proporcionarà als alumnes: en gran grup el professor demanarà als alumnes que indiquin els dubtes que han tingut, com les han resolt ( si ho han fet) i els resultat que han obtingut. i d'aquesta manera es potenciarà la construcció conjunta de significats.

## RECURSOS

**Recursos informàtics**: Els alumnes utilitzaran l'AUNOTEC del Centre amb connexió a Internet. (imprescindible)

**Recursos estàndards**: LOGO, tisores, paper de punts, regle, escaire.

## AVALUACIÓ

**Avaluació inicial**: A l'explicació inicial precedirà una posada de conclusions remarcant el més important..

**Avaluació formativa**: Durant el procés analitzarem el procés realitzat pels alumnes. Omplir fitxa d'observació sistemàtica.(FOS 12)

**Avaluació sumativa**: Es farà amb el registre de la FOS 12 i les respostes a les preguntes de l'activitat 12.

Fes:

- 1.- Dibuixa un hexàgon inscrit en una circumferència.
- 2.- Dibuixa un octògon inscrit en una circumferència.
- 3.- Dibuixa un polígon regular de 20 costats inscrit en una circumferència.
- 4.- Dibuixa un polígon regular de 60 costats inscrit en una circumferència.

5.- Observa:

Al punt 4, pots distingir el polígon regular de la circumferència.?

Podries establir alguna relació entre l'àrea d'aquest polígon i l'àrea del cercle?.

6.- Fes:

Ara a cada un dels polígons inscrit als apartats 1, 2, 3 i 4 dibuixa'ls l'apotema.  
(recorda que l'apotema és el segment que uneix el centre del polígon amb el punt mig del seu costat)

7.- Completa les equivalències següents amb els conceptes "circumferència", "radi" "cercle":

a) Àrea del polígon regular  $\longrightarrow$  Àrea del .....

b) Perímetre del polígon regular  $\longrightarrow$  Longitud de la .....

c.) Apotema del polígon regular  $\longrightarrow$  .....de la circumferència

8.- Ara has de recordar com es calcula l'àrea d'un polígon regular  
perímetre X apotema

$$L'àrea = \frac{\text{perímetre} \times \text{apotema}}{2}$$

També has de recordar com es calcula la longitud de la circumferència

$$\text{Longitud de la circumferència} = 2 \cdot \pi \cdot \text{radi}$$

9.- Amb la fórmula del punt anterior i les teves respostes del punt 7 intenta calcular l'àrea del cercle:

Àrea del polígon regular  $\longrightarrow$  àrea del cercle

$$A = \frac{\text{perímetre} \times \text{apotema}}{2} \longrightarrow A = \frac{\text{longitud circumferència} \times \text{radi}}{2}$$

Substitueix :

Simplifica:

Escriu la regla que ens permet calcular l'àrea del cercle.

## ACTIVITATS DE REFORÇ I D'AMPLIACIÓ

Objectiu: Reforçament del concepte de superfície equivalent.

Material: Tangram.

Agrupament: Per parelles

### EXERCICI 1:

Utilitza només els dos triangles petits i el triangle mitjà per construir les figures següents:

quadrat

trapezi

paral·lelogram

rectangle

triangle

Les cinc figures tenen la mateixa superfície?

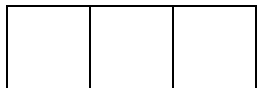
Justifica la teva resposta.

### EXERCICI 2

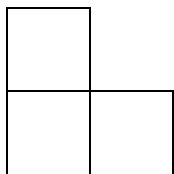
Construcció de figures amb Triòmins

Els alumnes han de retallar els triòminos que tenen una superfície de  $3 \text{ cm}^2$  i pegar-los a una cartolina.

Els alumnes han de construir figures lliurement i després calcular la seva àrea.



cinc triòminos com aquest



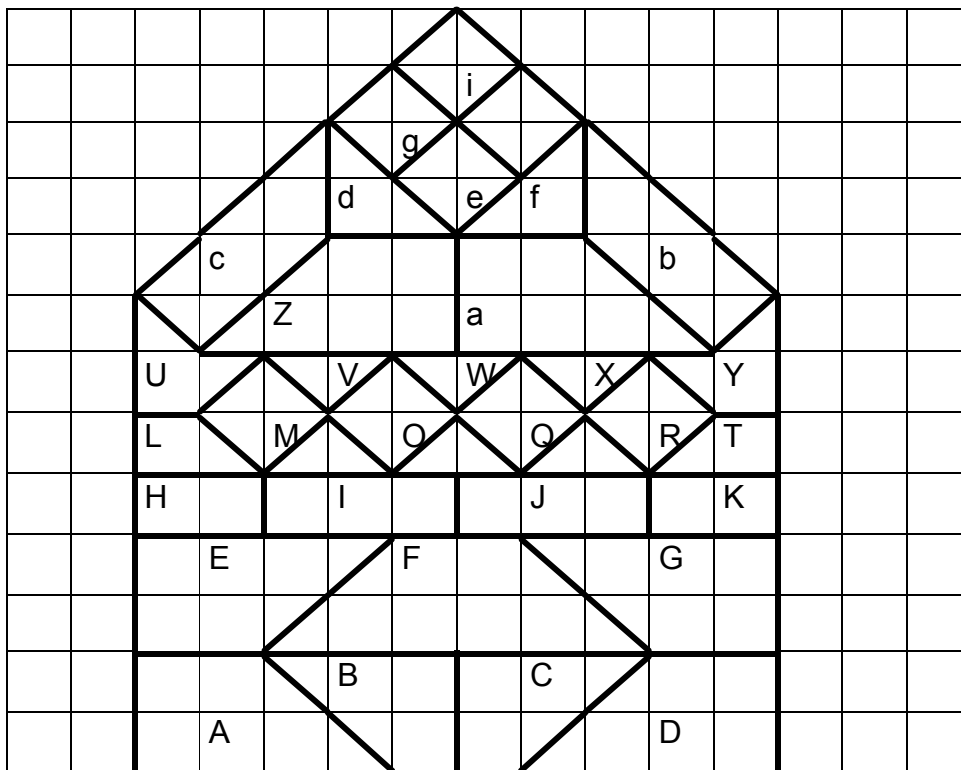
vuit triòminos com aquest



Construir les figures primer amb les divisions marcades i després per la part on no es veu la quadrícula.

### EXERCICI 3

Objectiu: Calcular la superfície d'una figura donada per descomposició en d'altres figures més senzilles.



### ANNEX 3

#### AVALUACIÓ FINAL

1.- Què entenem per mesurar la superfície d'una figura plana?

- a) Indicar la superfície de la figura      b) Dir quan mesura la seva àrea
- c.) Indicar quantes vegades conté la unitat d mesura      d) Indicar el seu perímetre

2.- Dona una definició de superfície.

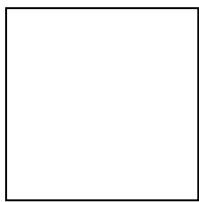
3.- Què vol dir "estimar" la mesurar de la superfície d'una figura plana ?

4.- Indica tres unitats de superfície que pertanyin al Sistema Internacional de Mesura

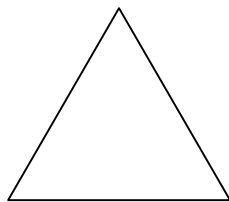
5.- Quines unitats de mesura de superfície ens donen una mesura més exacta de la superfície d'una figura :

- a) Unitats de mesura de superfície estàndards
- b) Unitats de mesura de superfície no estàndards

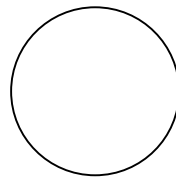
6.- Indica com es diu cadascun d'aquests polígons:



\_\_\_\_\_



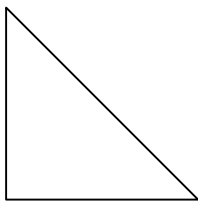
\_\_\_\_\_



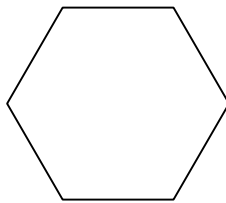
\_\_\_\_\_



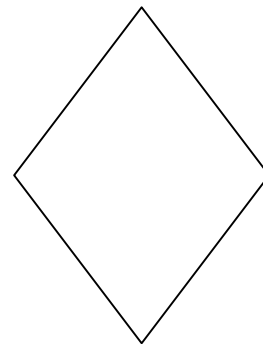
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



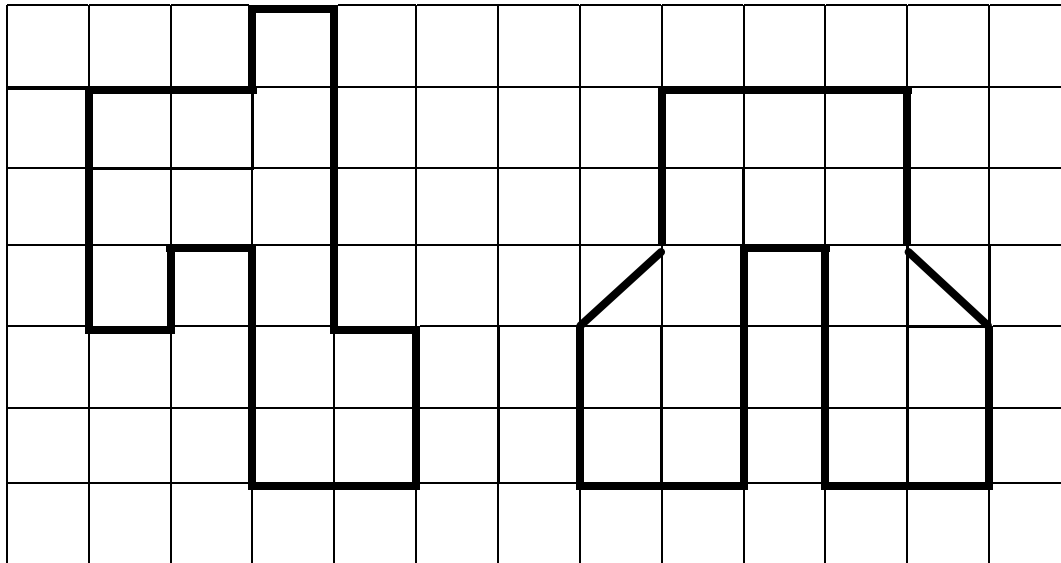
\_\_\_\_\_

Pots dir-me en què t'has fixat per saber-ne el nom \_\_\_\_\_

Dels polígons anteriors indica els que siguin paral·lelograms? \_\_\_\_\_

Pinta la superfície dels polígons anteriors.

7.- Mesura la superfície de cada figura i expressa el resultat en la unitat indicada



SUPERFÍCIE:.....



SUPERFÍCIE:.....



SUPERFÍCIE:.....

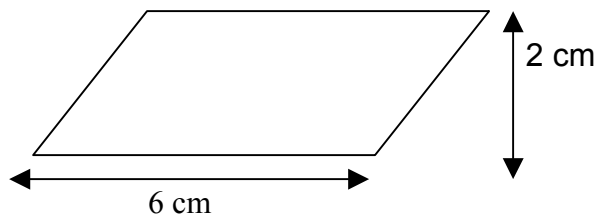


SUPERFÍCIE:.....

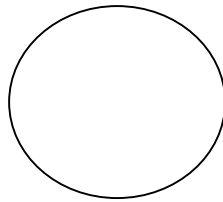


8.- Indica com ho has fet per a calcular l'àrea de les figures de la pregunta anterior.

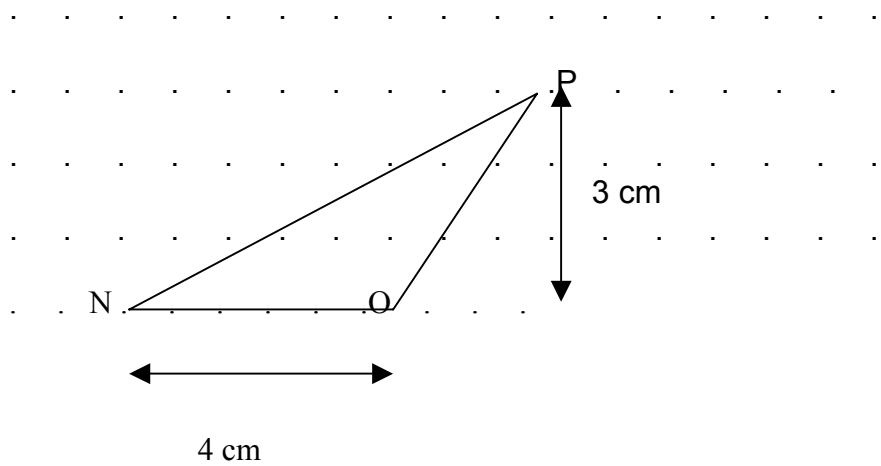
9.- Calcula la superfície d'aquesta figura:



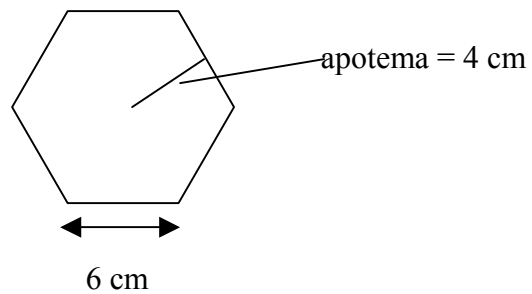
10.- Calcula la superfície d'aquests cercle que té un radi de 2 cm.



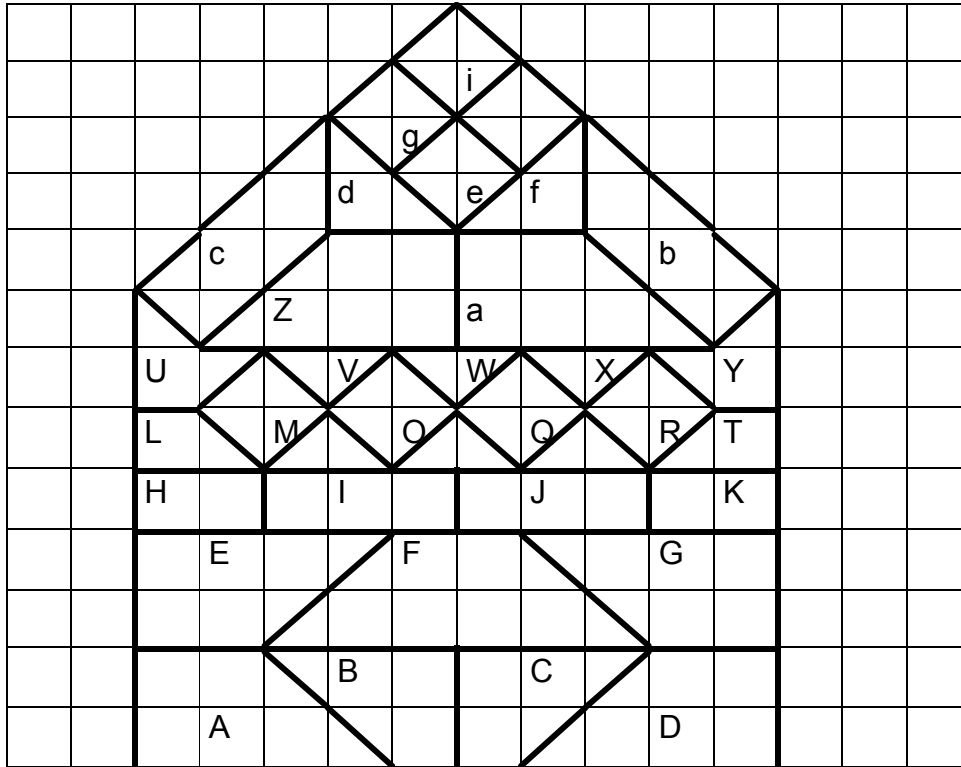
11.- Calcula la superfície d'aquesta figura:



12.- Calcula la superfície d'aquesta figura :



13.- Calcula l'àrea de les figures que s'indiquen de dos formes diferents:



Superfície de la figura A ( amb la quadrícula ) :

Superfície de la figura A ( amb la fórmula):

Superfície de la figura B ( amb la quadrícula):

Superfície de la figura B ( amb la fórmula):

Superfície de la figura M ( amb la quadrícula):

Superfície de la figura M ( amb la fórmula):

Ara calcula la superfície total de la casa ( amb la quadrícula):

Superfície de la casa d'una altra manera que tu vulguis.

Indica com ho has fet.

14.- Explica alguna utilitat que pensis que pugui tenir el fet de saber mesurar la superfície de

les coses a la vida real.

## ANNEX 4

### DOSSIER DE RESPOSTES

ALUMNE/A:.....Curs:.....Grup:.....

#### ACTIVITAT1

##### EXERCICI 1

Quina ha estat l'àrea del quadrat d'escacs? .....

Quin material has fet servir? .....

.....  
.....

##### EXERCICI 2

Apartat 1)

Amb el "quadrat unitat"

Àrea F21:..... L'has calculat a la primera ?.....

Àrea F22:..... L'has calculat a la primera ? .....

Àrea F23:.....L'has calculat a la primera ? .....

Apartat 2)

Amb el "triangle unitat"

Àrea F21:..... L'has calculat a la primera ?.....

Àrea F22:..... L'has calculat a la primera ? .....

Àrea F23:.....L'has calculat a la primera ? .....

Compara les dades de l'apartat 1) amb les de l'apartat 2) i respon a les qüestions següents:

- La superfície o àrea et dona el mateix als dos aparats?.....
- Què és el que ha canviat? Les figures o la "unitat de mesura" escollida?.....
- Com són les figures de l'apartat 1) i 2), iguals o diferents?.....
- Podem dir que si variem la unitat de mesura varia la superfície?.....

Has dibuixat bé la figura de superfície 24?.....

Has dibuixat bé la figura de superfície 18?.....

Has dibuixat bé la figura de superfície 12?.....

Has fet servir la "pastilla" de CONCEPTES?.....

Què t'ha semblat?.....  
.....

El programa de PERÍMETRES I SUPERFÍCIES, penses que és útil?

Indica el per què?.....  
.....  
.....

## ACTIVITAT 2

Àrea F21:.....

Àrea F22:.....

Àrea F23:.....

Indica com ho has fet per a calcular la seva àrea?

.....  
.....  
.....  
.....

Pots dir que el resultat obtingut en la mesura de la superfície de les figures anteriors és exacte?.....

.....

Com diries que és la mesura obtinguda en les figures anteriors, aproximada o exacta?.....

.....

Has dibuixat dos figures equivalents?.....

Indica el seu perímetre:..... Indica la seva superfície:.....

Has dibuixat dues figures iguals?.....

Indica el seu perímetre:..... Indica la seva superfície:.....

## ACTIVITAT 3

### EXERCICI 1

Àrea de la primera figura:.....- .....

Àrea de la segona figura:.....- .....

Àrea de la tercera figura:.....- .....

Àrea de la quarta figura:.....- .....

Has dibuixat correctament una figura de  $12 \text{ cm}^2$  :.....

Has dibuixat correctament una figura de  $6 \text{ cm}^2$  :.....

Podries indicar la superfície de les figures anteriors en mil·límetres quadrats?-

### EXERCICI 2

#### FIGURA 1

Perímetre =.....

Superfície = .....

#### FIGURA 2

Perímetre =.....

Superfície = .....

#### FIGURA 3

Perímetre =.....

Superfície = .....

#### FIGURA 4

Perímetre =.....

Superfície = .....

Escriu la conclusió a la qual has arribat

.....  
.....  
.....

#### ACTIVITAT 4

Àrea estimada de la figura 4a: .....

Àrea real de la figura 4 a:.....

Àrea estimada de la figura 4b: .....

Àrea real de la figura 4 b:.....

Àrea estimada de la figura 4c: .....

Àrea real de la figura 4 c:.....

Àrea estimada de la figura 4d: .....

Àrea real de la figura 4 d:.....

Àrea estimada de la figura 4f: .....

Àrea real de la figura 4 f:.....

#### ACTIVITAT 5

##### EXERCICI 1

Has dibuixat bé els 9 polígons?.....

Omple la taula adjunta:

Nombre de punts al perímetre (No)		4							
Àrea del polígon (A)		1							

Observant els resultats que has posat a la taula. Podries treure alguna regla que relacioni l'àrea del polígons (A) amb el nombre de punts que hi ha al perímetre del polígon (No)?

.....  
.....  
.....



## EXERCICI 2

Has dibuixat bé els nou polígons?.....

Nombre de punts al perímetre (No)		8							
Nombre de punts a l'interior (Ni)		1							
Àrea del polígon (A)		4							

Observant els resultats que has posat a la taula. Podries treure alguna regla que relacioni l'àrea del polígon (A) amb el nombre de punts que hi ha al perímetre del polígon (No) i el nombre de punts que hi ha a l'interior del polígon (Ni)?

.....  
.....  
.....

## ACTIVITAT 6

Pots anotar la solució a les preguntes que es fan a l'activitat 6. Recorda de copiar la pregunta i a continuació indica la resposta.

## ACTIVITAT 7

- 1.- En Què figura que tingui la mateixa àrea pots transformar aquest romboide.
- 2.- D'aquesta nova figura, saps calcular la seva àrea?
- 3.- Demuestra que la nova figura di la del romboide són iguals.
  
- 4.- Explica el que has fet di com ho has fet.

5.- Construeix tres paral·lelograms més di indica com ho has fet.

6.- A la vista dels resultats podries escriure una regla per a calcular l'àrea de qualsevol paral·lelogram que relacioni la base amb l'alçada?

### **ACTIVITAT 8**

1.- Indica com has calculat l'àrea del triangle.

2.- Quina relació hi ha entre l'àrea del quadrat di la del triangle?

3.- Observa la figura que has creat. és un polígon?..... Quina mena de polígon és?

4.- Explica com has calculat l'àrea del triangle.

### **ACTIVITAT 9**

Indica com has fet per a calcular l'àrea del trapezi di indica la regla que has creat.

### **ACTIVITAT 10**

Indica com has fet per a calcular l'àrea del rombe di indica la regla que has trobat.

### **ACTIVITAT 11**

1.- Coneixem el radi de la circumferència?.....Indica quan mesura:.....

2.- Coniexem la base dels triangles?..... Indica quan mesura:.....

3.- Coneixem la mesura dels costats dels triangles?..... Indica quan mesura cadascun.

4.- Coneixes l'alçada de cada triangle?.....

5.- Coniexes la regla per a calcular l'àrea d'un triangle?..... Indica la fórmula:.....

6.- Pots calcular l'àrea de cada triangle?.....Per què?

7.- Pots trobar la regla per a trobar l'àrea d'un polígon regular que relaciona la seva apotema amb el perímetre?

## ACTIVITAT 12

a) Àrea del polígon regular:

b) Perímetre del polígon regular:

c.) Apotema del perímetre regular:  $\longrightarrow$ .....de la circumferència

- Anota qel que vas fent i al final indica la regla que has trobat per a calcular l'àrea del cercle.

## ANNEX 5

PLANTILLA PER A LA DESCRIPCIÓ, CATALOGACIÓ I AVALUACIÓ DEL PROGRAMA PER A TIC	
IDENTIFICACIÓ, ELABORACIÓ I DIFUSIÓ	
Nom del programa: (Títol i subtítol si n'hi ha):	
Qui ha elaborat el material?	
Nom de l'autor /s:	e-mail:
Nom del productor/s:	e-mail:
Nom de l'Editorial:	e-mail:
Any i lloc d'edició:	
Disponible en web: SI/NO	Adreça electrònica:
Àmbit temàtic:	Nivell/Curs:
Col·lecció:	
Idioma:	Preu:
Suport de presentació: (subratlleu) - Flopy-disk / CD-ROM / DVD / WEB / Altres ( indiqueu-lo):.....	
Per a què s'ha elaborat el material?	
Per a informar	SI/NO
Per a exercitar habilitats	SI/NO
Per a instruir	SI/NO
Per a motivar	SI/NO
Per a explorar	SI/NO
Per a resoldre problemes	SI/NO
Per a avaluar	SI/NO
Per a processar dades	SI/NO
Per a entretenir	SI/NO
ASPECTES PEDAGÒGICS	
S'especifiquen els objectius generals del programa? SI/NO	
En cas afirmatiu indiqueu-los	
*	
*	
En cas negatiu indiqueu els objectius que creieu es poden assolir amb l'ús del programa:	

--

S'especifiquen els objectius específics del programa? SI/NO

En cas afirmatiu indiqueu-los:

\*

\*

En cas negatiu indiqueu els objectius específics que creieu es poden assolir amb l'ús del programa :

-

-

Coneixements previs sobre el tema que ha de tenir l'usuari del programa?

:

Quins continguts es tracten al programa?

Continguts de fet, conceptes i principis:

.

Grau de coincidència amb els continguts explicitats a la Unitat de Programació?

-

Continguts de procediments:

.

Grau de coincidència amb els continguts explicitats a la Unitat de Programació?

-

Continguts d'actituds, valors i normes:

.

- Grau de coincidència amb els continguts explicitats a la Unitat de Programació?

-

Es proposen activitats? SI/NO

En cas afirmatiu indiqueu quines activitats s'especifiquen:

-

En cas negatiu indiqueu quines activitats valoreu que es poden treballar amb el programa:

-

PAPER DE LA'ALUMNE:

* Paper ACTIU de l'alumne	SI/NO
- Permet a l'alumne investigar	SI/NO
- Permet a l'alumne exposar	SI/NO
- Permet a l'alumne observar	SI/NO
- Permet a l'alumne participar en simulacions	SI/NO
*Grau de contacte amb la REALITAT	
- Permet a l'alumne manipular objectes i materials	SI/NO
- Permet a l'alumne examinar els objectes i materials	SI/NO
*Grau de FLEXIBILITAT	
- Permet a l'alumne la utilització en diferents nivells de dificultat	SI/NO
- Permet que l'alumne l'utilitzi amb interessos diferents	SI/NO
El material permet la RECURSIVITAT ( que es pugui fer de nou, revisar i perfeccionar)	SI/NO
El material permet un treball COOPERATIU (es pot treballar en equip i participar en el desenvolupament i resultat)	SI/NO
El material conté alguna discriminació sexual (En cas afirmatiu especificar quina)	SI/NO
-	
El material conté alguna discriminació religiosa (En cas afirmatiu especificar quina)	SI/NO

El material conté alguna discriminació política (En cas afirmatiu especificar quina)	SI/NO
-	
El material conté alguna altra discriminació (En cas afirmatiu especifiqueu quina)	SI/NO
<b>PAPER DEL MESTRE</b>	
- Guia/Mediador	SI/NO
- Observador	SI/NO
- Consultor	SI/NO
<b>TIPUS D'ENSENYAMENT QUE PROPICIA EL MATERIAL</b>	
- Ensenyament dirigit	SI/NO
- Exploració guiada	SI/NO
- Llibre descobriment	SI/NO
<b>TIPOLOGIA DEL PROGRAMA (Subratllar)</b>	
Programa d'exercitació / Programa tutorial / Base de dades / Llibre / Simulador / Aventura / Joc / Taller creatiu / Ferramenta per a processar dades /	
<b>FUNCIÓ DE LA INTERFACE ( Imatge, so i color)</b>	
	Imatge      So      Color
Motivadora	
Informativa	
Instructiva	
Investigadora	
Formativa	
Representa la realitat	
Reforç positiu	
Reforç negatiu	
Animació	
Estètica	
<b>ASPECTES TÈCNICS</b>	
- Hardware necessari: (especificar)	
.	
- Material complementari del programa:	
.	
<b>VALORACIÓ FINAL</b>	
- Avantatges de la seva utilització	
.	
- Problemes i/o inconvenients que heu trobat en la seva utilització	
.	
- Altres:	

Bibliografia utilitzada per desenvolupar la fitxa anterior:

**Santos, M.A.** (1991) *¿Cómo evaluar los materiales?* Cuadernos de Pedagogía 194. pàg. 29-30. Julio-Agosto 1991

**Gros, B.;** ( 2000?). El ordenador invisible. Hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza. Gedisa. EDIUOC (2000?)

**Marqués, P.** ([http://dewey.uab.es/pmarques/.....](http://dewey.uab.es/pmarques/))

Consulta: 08/10/2001

## **ANNEX 6**

### **SUGGERIMENTS EN LA UTILITZACIÓ DE PROGRAMES INFORMÀTICS EN L'EDUCACIÓ**

#### **1.- El programa informàtic ha de ser compatible amb el maquinari disponible al Centre.**

Hem de tenir present que no tot el software disponible pot ser útil per treballar amb els ordinadors de que disposem. Per això hem d'assegurar-nos que no hi ha cap tipus de manca de hardware ni de software.

#### **2.- Veure primer el programa i provar-ho en tota la seva extensió. D'aquesta manera podrem seleccionar la part que ens interessa.**

Encara que el programa especifiqui les seves possibilitats didàctiques, nosaltres hem de fer el nostre propi guió d'utilització per tal d'adequar-lo a les necessitats reals dels nostres alumnes. La visió del programa i la seva utilització ens farà adornar-nos de les seves virtuts i defectes, si els té, de manera experimental, la qual cosa ens aportarà uns coneixements que farà que no tinguem problemes a l'hora de treballar-lo amb els nostres alumnes.

#### **3.- Saber utilitzar l'AUNOTEC**

És imprescindible que el professor que vagi a l'AUNOTEC conegui el funcionament de tots i cadascun dels materials que vol fer servir amb els alumnes

#### **4.-Preparar una introducció al programa pels alumnes**

La introducció ens servirà per motivar als alumnes i preparar un clima adient per a la seva utilització.

#### **5.-Metodologia de treball**

Hem de tenir molt present què volem fer amb el programa i com o volem utilitzar.

Per això haurem d'especificar quina metodologia farem servir i quina organització e la classe farem ( treball cooperatiu, per parelles, individual...)

## **6.- Realitzar un petit debat després de treballar amb programa**

Quan es treballa amb programes educatius amb una finalitat determinada és molt aconsellable la realització d'un debat per comentar amb els alumnes què els ha semblat el programa, què han après, que no han sabut fer i per què, com es podria haver solucionat quelcom entrebanc...

## **7.- Tornar a treballar el programa, si està a Internet, des de casa.**

Si és possible, que no sempre ho és, podem demanar als alumnes que treballin el mateix programa des de casa seva, amb la companyia dels pares o germans per tal de involucrar a la família en el procés educatiu del nen i sàpiguen el que fa i com ho fa.

## **8.- Realitzar activitats post-programa**

El fet de treballar un determinat contingut amb l'ordinador no treu perquè es puguin fer altres activitats amb altres formats de presentació i realització que puguin complementar o reforçar els aprenentatges adquirits.

## **9.- Avaluació del programa**

Una vegada finalitzat aquest procés hem de ser capaços d realitzar una valoració sobre el programa per tal de veure si s'ha adaptat a les nostres expectatives o bé no ha estat així.

## **10.- Avaluació e la metodologia**

Un aspecte de gran importància és fer una valoració sobre com s'ha portat a terme el procés instructiu amb el programa. D'aquesta manera no només ens adonarem del nostre encert o error, sinó que la nostra experiència podrà servir de guia per a la resta de col·legues que vulguin utilitzar aquest programa.

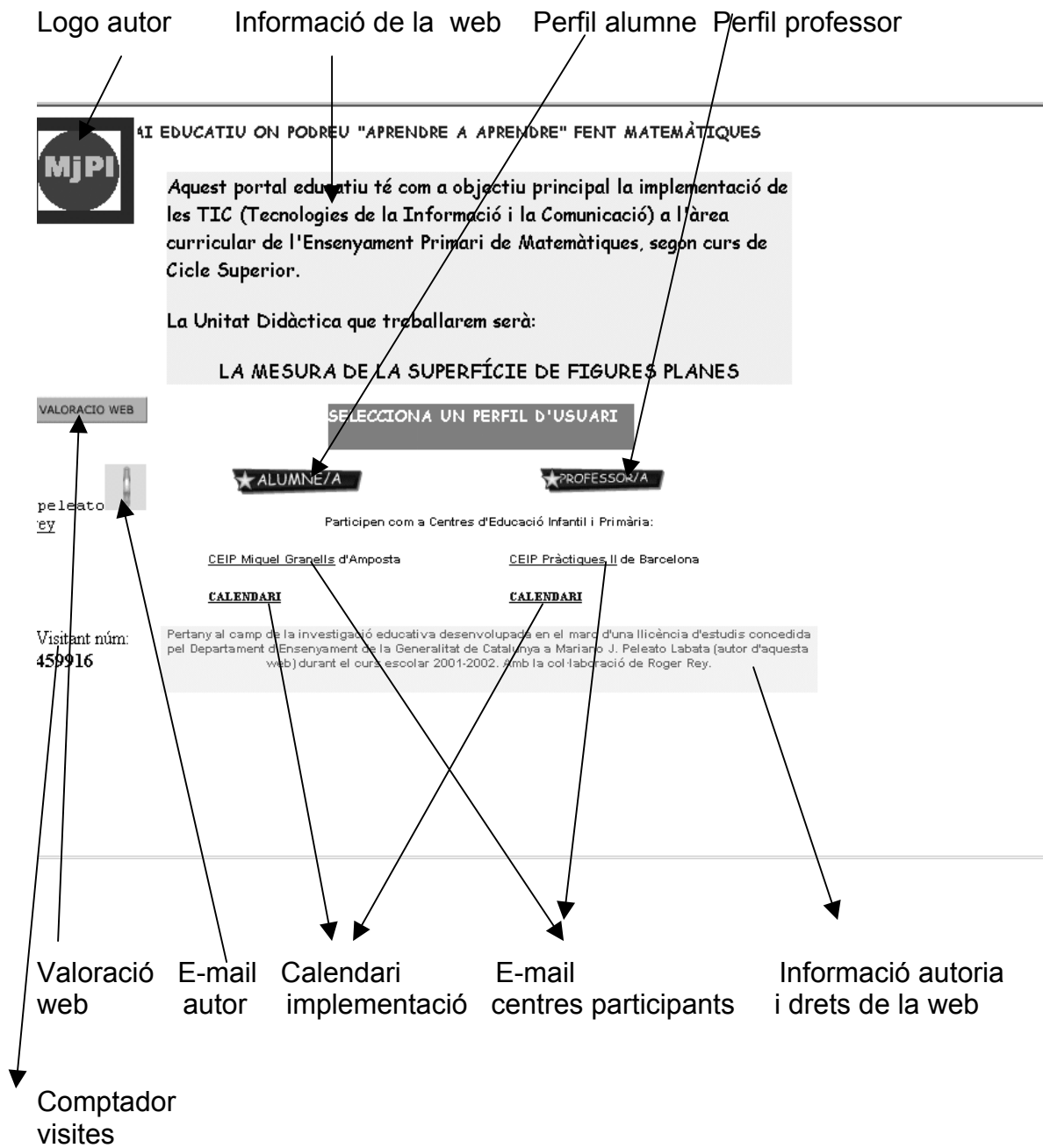


## ANNEX 7

### DESCRIPCIÓ DE LA WEB ELABORADA

**PORTAL:** <http://www.xtec.es/~mpeleato>

Quan s'accedeix al portal de la web apareix la següent pantalla:



## PERFIL ALUMNE:

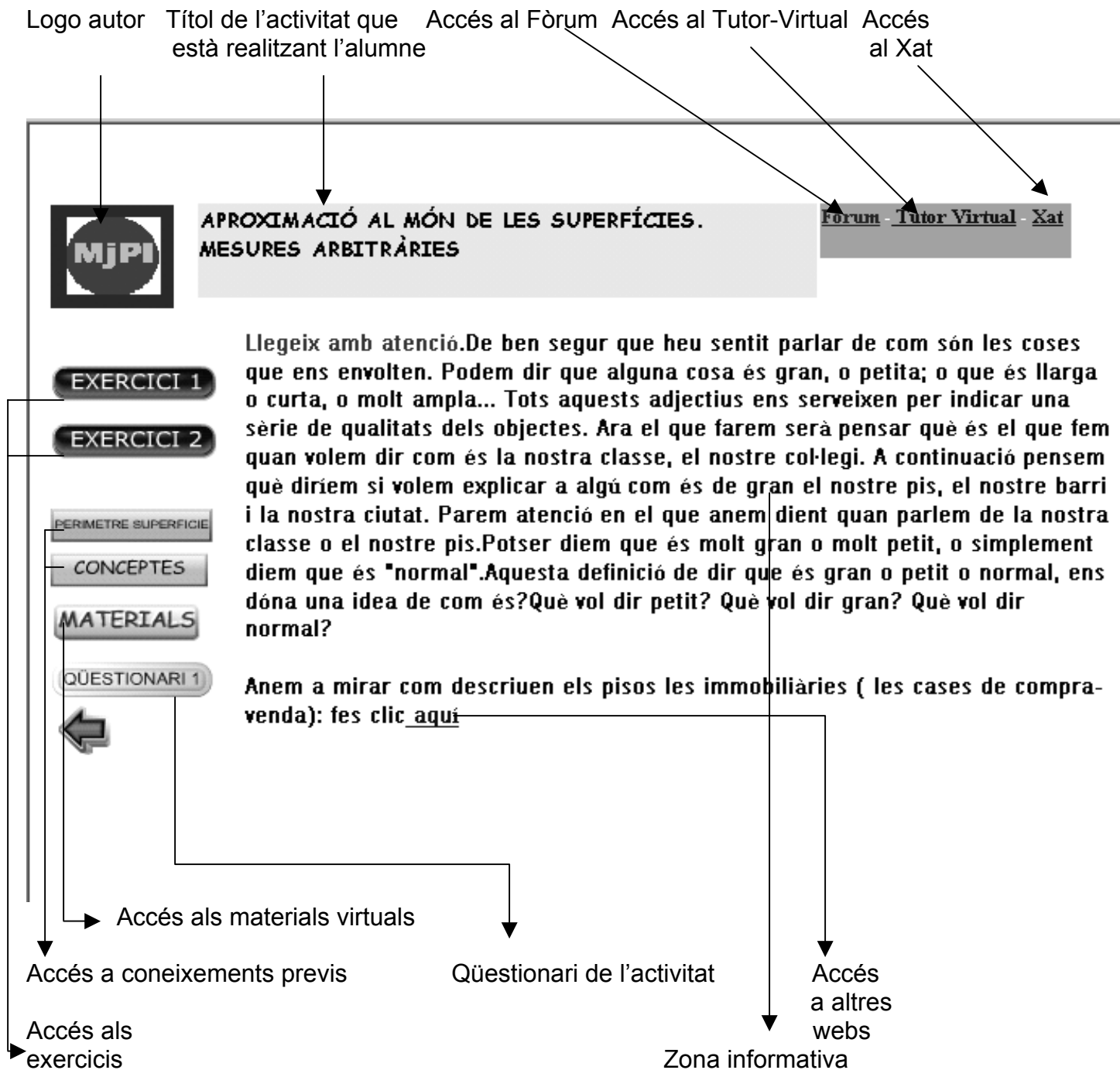
Des del perfil alumne accedim a les activitats que se li proposen a l'alumne:

LA SUPERFÍCIE I LA SEVA MESURA	
Núm. activitat	Titol de l'activitat
ACTIVITAT 1	MESURAMENT DE LA SUPERÍCIE AMB UNITATS NO ESTÀNDARS
ACTIVITAT 2	ESTIMACIÓ DE SUPERFÍCIES PER APROXIMACIÓ
ACTIVITAT 3	MESURAMENT DE SUPERFÍCIES AMB UNITATS CONVENCIONALS : EL CM2
ACTIVITAT 4	QUINA ÉS LA MEVA ÀREA?
ACTIVITAT 5	ÀREA DELS POLÍGONS
ACTIVITAT 6	DETERMINAR L'ÀREA DEL QUADRAT I DEL RECTANGLE
ACTIVITAT 7	DETERMINAR L'ÀREA D'UN PARAL·LELOGAM
ACTIVITAT 8	DETERMINAR L'ÀREA D'UN TRIANGLE
ACTIVITAT 9	DETERMINAR L'ÀREA DEL TRAPEZI
ACTIVITAT 10	DETERMINAR L'AREA D'UN ROMBE
ACTIVITAT 11	DETERMINAR L'ÀREA D'UN POLÍGON REGULAR: L'HEXÀGON
ACTIVITAT 12	DETERMINAR L'ÀREA DEL CERCLE
AMPLIACIÓ	TANGRAM - TRIÒMINOS - FIGURA
PROJECTE	S E L E C C I O N A   A C T I V I T A T

←

ACTIVITATS      Nom de cada activitat

**CLICANT A CADASCUNA DE LES ACTIVITATS S'ACCEDEIX A UNA PÀGINA QUE TÉ LES SEGÜNETS PARTS:**

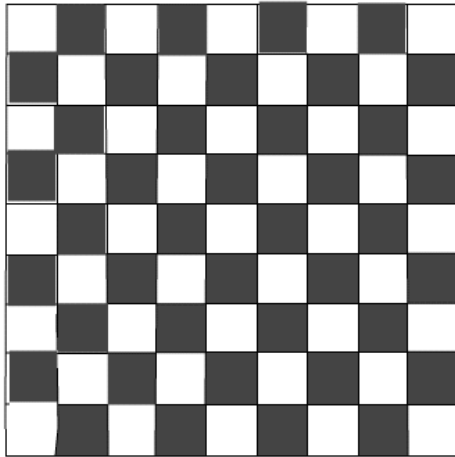


**CLICANT A QUALSEVOL DELS EXERCICIS L'ALUMNE ACEDEIX A LA REALITZACIÓ DELS EXERCICIS PROPOSATS:**

Núm. d'activitat i núm. d'exercici      Enunciat de l'activitat

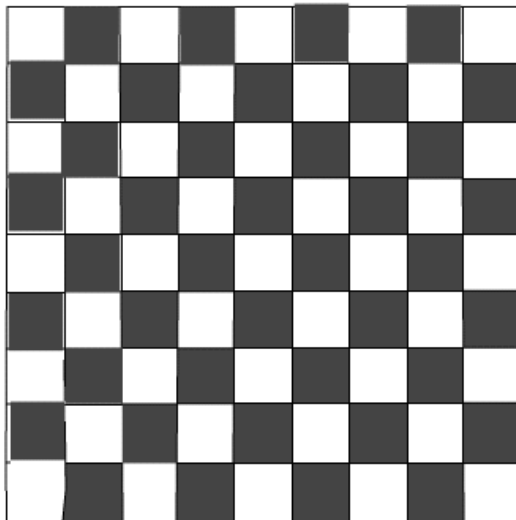
ACTIVITAT 1 - EXECICI 1


Anem a mesurar la superfície d'un tauler d'escacs



Informació rellevant

Per tal de mesura el tauler d'escacs hem de seleccionar la unitat de mesura  
elegirem un "quadrat unitat"



 quadrat unitat



Pregunta

Lloc per a respondre

Comprovació de la resposta

Quina és la superfície del quadrat d'escacs?

Resposta:

 Verificar

RECORDA:

Per mesurar la superfície d'una figura, s'escull primer una "unitat donada" i després es compten les vegades que la figura conté aquesta "unitat donada".

(Calcular la superfície d'una figura és el mateix que calcular la seva ÀREA)

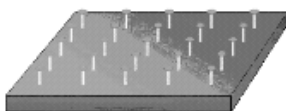


Zona d'informació a recordar

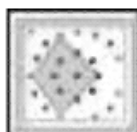
**DES DE LA PASTILLA DE MATERIALS ACCEDIM A AQUESTA PÀGINA, ON ES TROBEN TOTS ELS MATERIALS QUE NECESSITA L'ALUMNE PER A REALITZAR LES ACTIVITATS**

EN AQUESTA PAGINA TROBARAS ELS ENLLAÇOS QUE ET PERMETRAN ACCEDIR ALS DIFERENTS MATERIALS QUE T'AJUDARAN A RESOLDRE LES QÜESTIONS PLANTEJADES A LES ACTIVITATS.

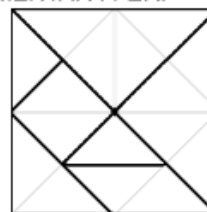
RECORDA QUE AQUEST MATERIAL ÉS PER MANIPULAR, EXPERIMENTAR I FER.



GEOPLA



GEOPLA CIRCULAR



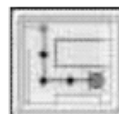
TANGRAM



FULL GEOMÈTRIC



INICILOGO



INICILOGO2

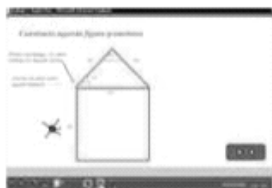
CENEFES

FER AMB PAPER I TISORE

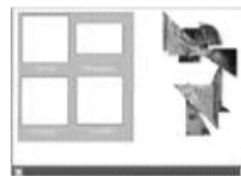
LOGO



ANICLIC



ANILOGO



ACTIVITATS I JOCS



**DES DE LA PASTILLA DE QÜESTIONARI, ACCEDIM A UNA SÈRIE DE PREGUNTES RELACIONADES AMB L'ADQUISICIÓ DE CONEIXEMENTS RELACIONATS AMB L'ACTIVITAT PERTINENT I A UNES QÜESTIONS DE CARÀCTER QUALITATIU QUE ENS PROPORCIONEN INFORMACIÓ SOBRE L'ADEQUACIÓ I PERTINENÇA DE L'ACTIVITAT TREBALLADA:**

Per exemple:

Dirección C:\WINDOWS\Escritorio\portal1\formulari3.htm

Vínculos Guía de canales HotMail gratuito Inicio de Internet Lo mejor del Web Microsoft Personalizar vínculos Windows Update Window

**Contesta les preguntes següents i envia-les per e-mail al teu Tutor Virtual**

FORMULARI - ACTIVITAT3

NOM I COGNOMS  DATA

E-MAIL

1.- Indica tres unitats de superfície que pertanyin al Sistema Internacional de Mesura

2.- Quines unitats de mesura de superfície ens donen una mesura més exacta de la superfície d'una figura

3.- Justifica la resposta que has donat a la pregunta anterior

4.- Es poden dibuixar figures que tinguin diferent perímetre i la mateixa àrea?

5.- Si dues figures tenen la mateixa àrea i el perímetre diferent. Podem dir que aquestes figures són

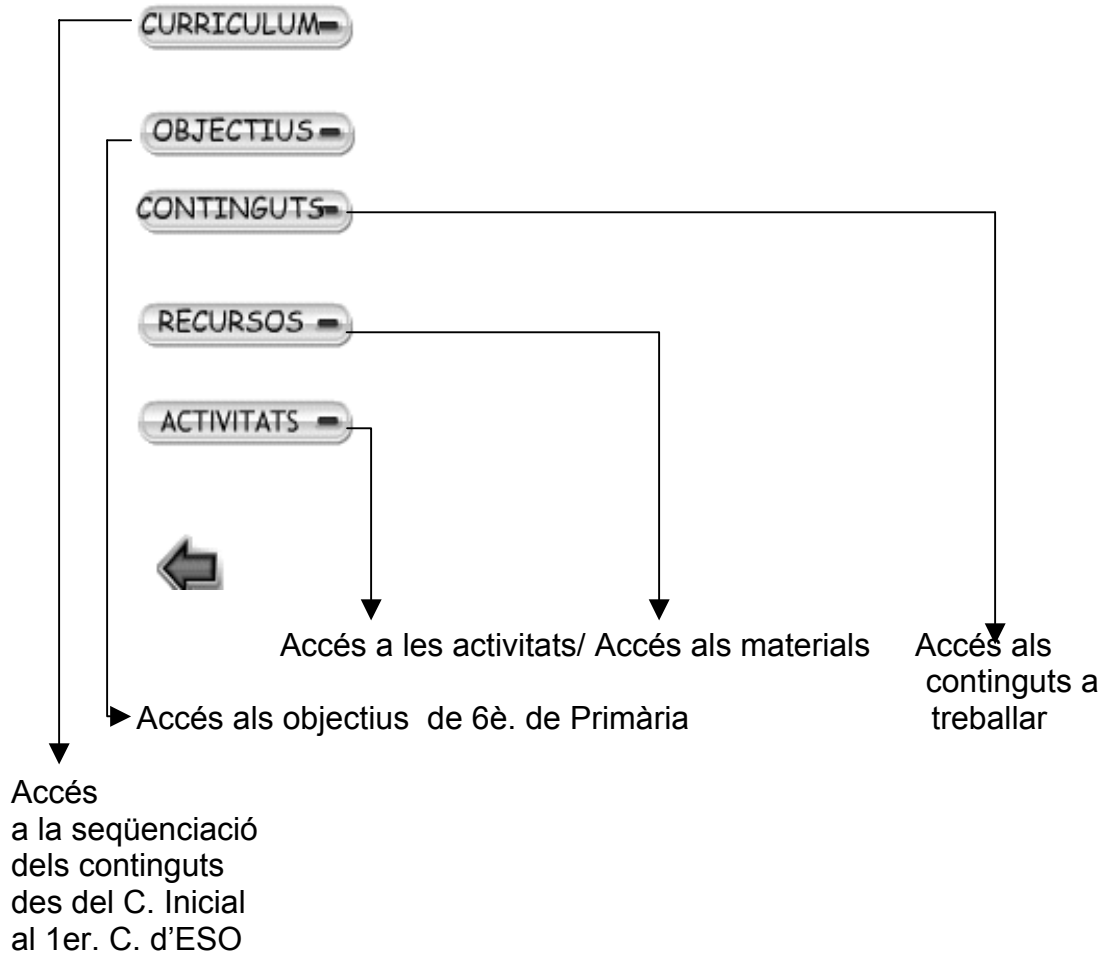
6.- Si en aquesta activitat has fet alguna pregunta a algú, indica com ho has fet

7.- Indica el que més t'ha agradat d'aquesta activitat i indica el per què?

8.- Indica alguna cosa que no t'hagi agradat de l'activitat i indica el per què?

Les primeres preguntes van encaminades a treure informació sobre el que l'alumne a après en aquesta activitat i a partir de la pregunta sis ens donen informació sobre quins espais de comunicació presencial o no presencial ha fet servir en aquesta activitat i quina ha estat la seva valoració de la mateixa.

**DES DEL PERFIL "PROFESSOR"**








DES DE LA PASTILLA D'ACTIVITATS S'ACCEDEIX A AQUESTA PÀGINA, ON S'ESPECIFIQUEN LES ACTIVITATS I EL SEU TÍTOL:

LA SUPERFÍCIE I LA SEVA MESURA	
Núm. activitat	Títol de l'activitat
ACTIVITAT 1	MESURAMENT DE LA SUPERFÍCIE AMB UNITATS NO ESTÀNDARS
ACTIVITAT 2	ESTIMACIÓ DE SUPERFÍCIES PER APROXIMACIÓ
ACTIVITAT 3	MESURAMENT DE SUPERFÍCIES AMB UNITATS CONVENCIONALS : EL CM2
ACTIVITAT 4	QUINA ÉS LA MEVA ÀREA?
ACTIVITAT 5	ÀREA DELS POLÍGONS
ACTIVITAT 6	DETERMINAR L'ÀREA DEL QUADRAT I DEL RECTANGLE
ACTIVITAT 7	DETERMINAR L'ÀREA D'UN PARAL·LELOGAM
ACTIVITAT 8	DETERMINAR L'ÀREA D'UN TRIANGLE
ACTIVITAT 9	DETERMINAR L'ÀREA DEL TRAPEZI
ACTIVITAT 10	DETERMINAR L'ÀREA D'UN ROMBE
ACTIVITAT 11	DETERMINAR L'ÀREA D'UN POLÍGON REGULAR: L'HEXÀGON
ACTIVITAT 12	DETERMINAR L'ÀREA DEL CERCLE
AMPLIACIÓ	TANGRAM - TRIÒMINOS - FIGURA
PROJECTE	S E L E C C I O N A   A C T I V I T A T


  

  
 Número d'activitat


  
 Títol de cada activitat

DES D'AQUESTA PÀGINA D'ACTIVITATS DEL PERFIL DE PROFESSOR, S'ACCEDEIX A LA PÀGINA D'ACTIVITATS QUE TÉ LA SEGÜENT ESTRUCTURA:

