

# Psicopedagogia de las Matemáticas

Joaquin Giménez Universitat de Barcelona  
Josep M.Fortuny Universitat Autònoma de Barcelona

## Resumen

*Se presenta inicialmente la UOC y sus características específicas como posibilidad de acceso a titulaciones universitarias. Su campus ha conseguido una buena estructura de acceso y comunicación. Entre las primeras licenciaturas ofertadas se encuentra el segundo ciclo de psicopedagogía. En esta licenciatura hay una asignatura obligatoria de Psicopedagogia de las matemáticas, de 6 créditos, junto a otra equivalente de Lengua. Los contactos con jefatura de estudios y colegas son totalmente virtuales.*

## **Marco de referencia.**

En lo que sigue presentamos una experiencia reciente de formación inicial en psicopedagogía de las matemáticas en la licenciatura de psicopedagogía, que se realiza mediante acción no presencial un trabajo de formación correspondiente a 60 horas. Los ejes temáticos de la formación son: el currículum, elementos clave y adaptaciones curriculares y en la metodología se usa: (a) la presentación de un Plan Docente a los estudiantes en donde se planifica la asignatura, (b) el desarrollo formativo guiado mediante una evaluación continuada que utiliza actividades que se entregan a un consultor-profesor y (c) examen final de adquisición de conocimientos.

Todo ello se desarrolla en el marco de la Universitat Oberta de Catalunya, una Universitat pública basada en una Fundación en la que interviene no sólo capital público sino también la CEOE. En dicha Universidad se desarrollan en este curso 1997-98 diversas titulaciones (ingeniería técnica informática de sistemas y de gestión, humanidades, derecho, empresariales ... y psicopedagogía) y no hay matemáticas. La Universidad tiene unos 8.000 alumnos aproximadamente. El profesorado contratado por dicha Universidad es muy poco y funciona como coordinador responsable de varias asignaturas. Mediante un convenio con las Universidades catalanas, existe un profesorado consultor y tutor que guían propiamente el proceso de los estudiantes. Entre dicho profesorado nos contamos los que suscribimos estas páginas.

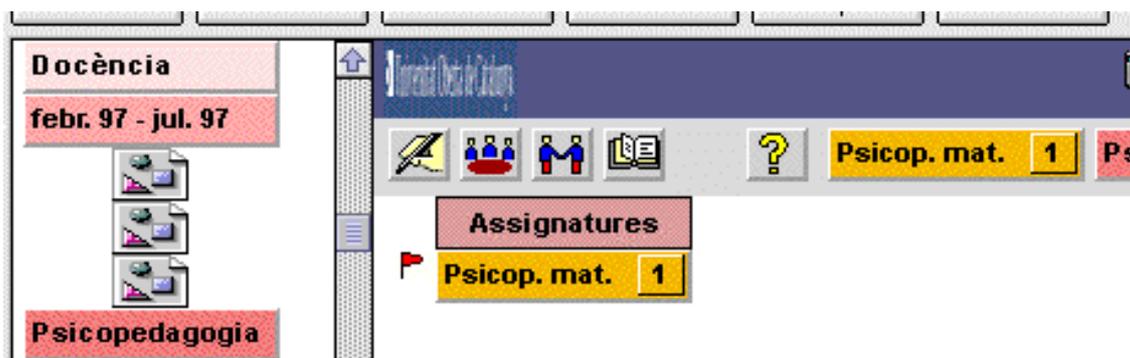
## **Especificidades.**

El desarrollo del trabajo en esta Universidad se vehicula mediante un CAMPUS VIRTUAL. El campus usa Netscape para acceder a una serie de ámbitos (docencia, investigación, secretaría...) en los que se encuentran nudos de informaciones y comunicaciones. Por otro lado consultor y tutor acceden a un buzón personal en donde se reciben los mensajes personales de: alumnado, Coordinación académica, profesorado coordinador, Formación continuada, etc.

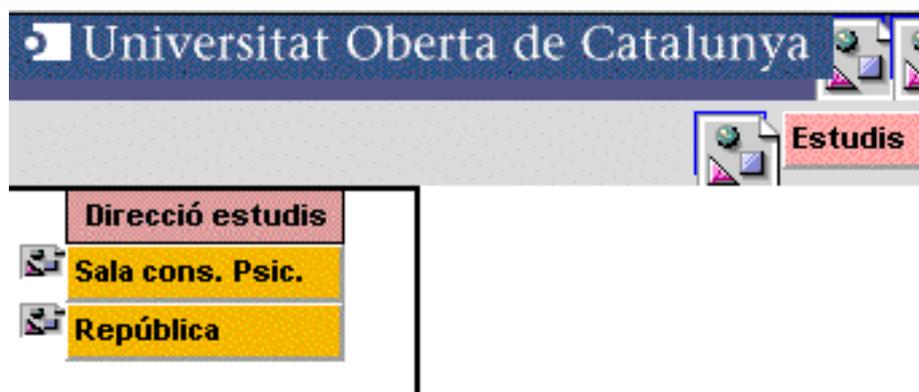
Junto al campus virtual, se organizan encuentros presenciales (al menos dos por curso (presentación de planes docentes, conclusión de asignaturas) en donde se facilita el encuentro personal. La Universidad dispone de centros comarcales en donde hay centros de recursos de material, se puede realizar la matriculación, hay biblioteca real y virtual, terminales de ordenador, salas de conferencias. .. Ahí se organizan también sesiones con presencia de profesionales de las diversas áreas, para mantener un espíritu de trabajo.

El campus virtual permite establecer tres tipos básicos de contacto interpersonal en las asignaturas: profesor-estudiante (buzón del profesor), profesor-grupo (pizarra), y mesas de interacción para el grupo (debate y fórum). La mesa de debate se abre por el consultor en el interior de nuestra asignatura. La mesa de fórum está siempre abierta para promover diálogo entre el alumnado.

En todas las asignaturas, incluida la nuestra, el docente y alumnado dispone de cuatro iconos (mensaje al responsable, buzones compartidos, mensaje a un colega, material del curso) además de la usual ayuda (?).



Los docentes (coordinadores, consultores y tutores), disponen de un espacio de reunión y discusión llamado dirección de estudios.



Al igual que hay una sala de consultoría, existe una sala de tutores con idénticas funcionalidades. El diálogo consultores-tutores es importante en este tipo de enseñanza puesto que facilita al estudiante aquellos elementos que el modelo presencial resuelve históricamente mediante el encuentro personal... que muchas veces no se produce por la masividad de alumnado. El trato en este modelo es mucho más personalizado y el trabajo de consultoría es mucho más duro.

### **Diseño y desarrollo**

A partir de un material de apoyo escrito y textos considerados básicos en los Centros de Soporte, se estructura el Programa en tres bloques de 2 créditos: curriculum; temas clave de enseñanza-aprendizaje; adaptaciones curriculares.

En el cuadro siguiente, se muestran las intenciones, bases de formación y objetivos estratégicos del curso.

Intenciones	Bases de Formación	Objetivos estratégicos de formación
(a) <b>Formación crítica</b> de carácter psicopedagógico	<b>Actitud integradora</b> Flexibilidad de conocimiento Globalización. Adaptación. Capacidad crítica ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crítica constructiva</li> <li>2. Experiencia pedagógica</li> <li>3. Reflexión sobre la práctica</li> <li>4. Reconocer fuente psicológica</li> <li>5. Desarrollo personal-profesional</li> <li>6. Responsabilidad</li> <li>7. Reconocimiento de planteamientos</li> <li>8. Promoción de eficacia</li> </ol>
(b) <b>Mejora</b> en la actitud y valores ante la proyección curricular de las matemáticas, de forma que se reconozcan cambios de tipo epistemológico.	<b>Conocimiento del contenido curricular y adaptaciones.</b>  Reconocer el papel del "nuevo currículo" Reconocer dificultades específicas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Persistencia ante dificultades</li> <li>2. Reconocimiento de limitaciones</li> <li>3. Mejora de actitudes y afectos</li> <li>4. Valores formativos y de inserción social</li> <li>5. El papel del lenguaje</li> <li>6. Dificultades específicas : sordera, ceguera, deficiencias psíquicas.</li> </ol>
(c) <b>Desarrollo</b> de aprender un rol psicopedagógico	<b>Conocimiento psicodidáctico y profesional.</b>  Progresiva profesionalización Actividades de implicación. Animación. ..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocimiento de complejidad</li> <li>2. Uso de herramientas diagnósticas</li> <li>3. Conocimiento del papel de los materiales curriculares</li> <li>4. Habilidades de crítica a diseños curriculares</li> <li>5. Prontitud hacia la adaptación curricular</li> </ol>
(d) <b>Formación constructiva</b> globalizadora e integradora	<b>Conocimiento práctico psicopedagógico.</b>  Psicopedagogo como socioculturizador. Un profesional con apertura. Creación. Cooperación.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relación modular-interdisciplinar del contenido.</li> <li>2. Hacia intervención curricular</li> <li>3. Formación colaborativa</li> <li>4. Perspectiva educativa formativa</li> <li>5. Preparando hacia los análisis de casos.</li> </ol>

Figura elementos estratégicos de formación

### Bases para la selección del contenido.

El contenido se estructura teniendo en cuenta las características de un alumnado con formación general en matemáticas y educación matemática, que procede de especializaciones diversas, y enfrentado a un desafío profesional concreto. Por ello hemos dejado de lado contenidos que pretendiesen una profundización matemática. Se decide fundamentalmente mejorar la visión global de la educación matemática y enfocar aspectos clave del desarrollo profesional : reconocimiento curricular, factores específicos de carácter epistemológico, y atención a la diversidad

Los dos primeros módulos fundamentan la orientación curricular, psicológica y epistemológica general : qué implica enseñar matemáticas, qué tipo de estilo, qué papel del profesor y alumno, qué sabemos que aprenden los alumnos, y cuál es el papel del error en un proceso de aprendizaje.

Así, ante todo reflejamos qué currículum tenemos para las Matemáticas en Primaria y Secundaria en nuestra Comunidad Autónoma, y qué elementos concretan un proceso constructivo de enseñanza de las matemáticas , qué elementos concretan un énfasis metodológico , qué papel juegan las actividades, la evaluación y la secuenciación de contenido.

No es un curso para “aprender a enseñar”, pero pensamos que los futuros psicopedagogos deben reconocer los aspectos clave de lo que se enseña en la Educación Obligatoria aunque ello signifique una cierta superficialidad en el tratamiento. Así, en el primer módulo, se estudian elementos clave del currículum de matemáticas : contenidos, organización , actividades. En el segundo módulo, se abre la puerta a varios “temas clave” del proceso enseñanza-aprendizaje : tratamiento del error y características de una construcción social de la matemática. En el tercer módulo se explican algunas influencias conocidas del análisis didáctico de tres tipos de adaptaciones curriculares : sordera, ceguera y deficiencia psíquica.

### Secuencia y Metodología .

La estructura modular del curso (característica de la UOC que permite la variabilidad de materiales por bloques de 2-3 créditos) obliga a mantener una cohesión interna en cada uno de los bloques. Así se muestra en la carta de navegación del temario.

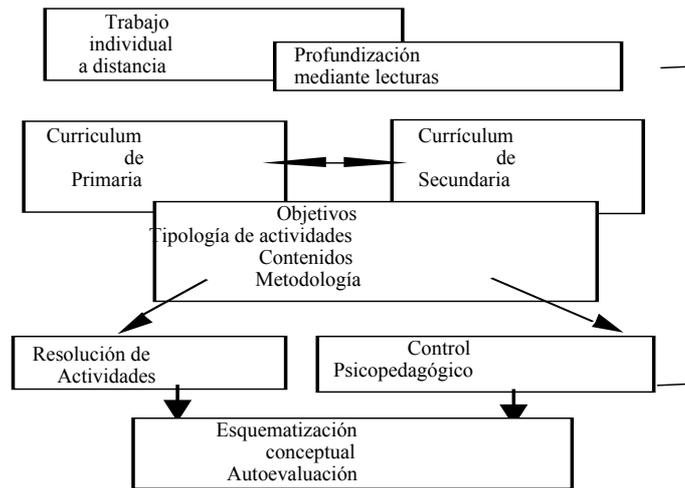
Decidimos subdividir las 60 horas de dedicación en tres partes correspondientes a los tres módulos indicados, en donde a la primera el tiempo dedicado es un poco menor, puesto que vemos que los actuales estudiantes son en su mayoría maestros en ejercicio.

### Los temas y los esquemas de los módulos.

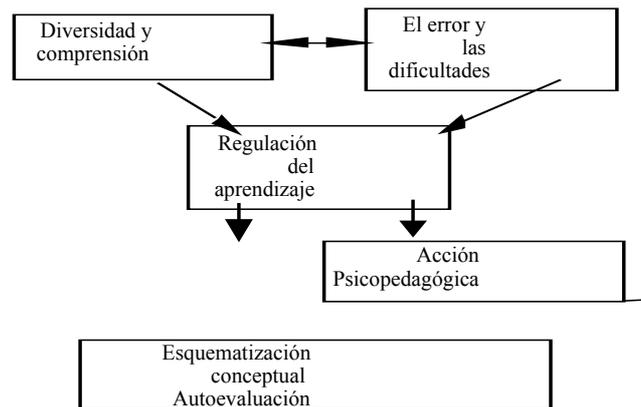
A continuación se explica brevemente los contenidos correspondientes mediante mapas conceptuales de los tres módulos indicados en base al material base escrito y la selección de contenidos explicada.

Se introduce el módulo 1 anunciando el tipo de trabajo a distancia, se plantean los elementos base de los currículos de primaria y secundaria . Se discute los objetivos , contenidos y metodología , tipos de actividades y control psicopedagógico.

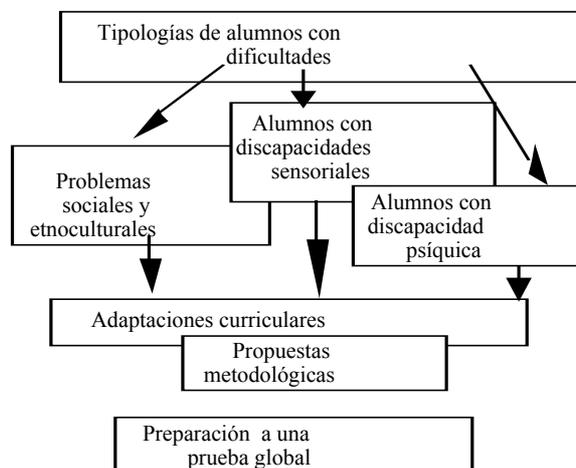
En efecto, en el módulo1, se pretende reagrupar las distintas procedencias del alumnado, situando fundamentalmente aquellos que no provienen de Magisterio.



En el módulo 2, se sitúa el papel del error y las dificultades, lo cual es básico para el control psicopedagógico. Se introducen los conceptos de diversidad, error y regulación como fundamentales. Dado que los alumnos no tienen una formación matemática sólida, se plantean ejemplos y problemas que permitan avanzar en el conocimiento matemático básico curricular y se reflexiona sobre algunos problemas epistemológicos de la ciencia. No se hace un análisis didáctico del contenido.



En el módulo 3, se introduce el elemento profesional de la formación, y se trata la problemática de alumnos que requerirán de adaptaciones curriculares específicas. Se presentan propuestas metodológicas. Finalmente se trata de colaborar a la presentación al examen mediante refuerzos individualizados, si cabe.



En todos esos trabajos, el contenido matemático ocupa un lugar importante, pero no se exige un nivel de discusión profundo. Los temas matemáticos a los que se hace referencia abarcan lo que se estudia en la enseñanza obligatoria. El enfoque se hace desde los ámbitos conflictivos de interés profesional de la intervención del psicopedagogo: matemáticas y dificultades lenguaje, breve toma de conciencia del valor epistemológico de los contenidos , situación de problemáticas específicas (alumnos con deficiencias sensoriales, psíquicas...).

#### Estructura. Plan Docente variable.

La estructura compleja de educación a distancia consideramos que no puede permitirse una flexibilidad como la de una acción presencial. El Plan docente de la asignatura organiza temporalmente todo desde el inicio, pero se trata de una sugerencia para el alumnado. SE CAMBIA en cada nuevo curso, se adapta, se proponen nuevos artículos para leer, se cambia el tema de debate... se incorporan elementos que se considere convenientes... En suma, se toman decisiones. Lo que se muestra inamovible es la exigencia de presentación de trabajos en la evaluación continua.

A continuación se presenta un esquema del Plan docente de la asignatura.

<b>PLAN DOCENTE</b>
<p><b>1. Entrando en materia.</b> Lo que trabajamos. Por qué lo hacemos En qué bases nos fundamentamos.</p> <p><b>Conocimientos previos.</b> Sacar el miedo ante la asignatura</p> <p><b>Avaluació inicial previa.</b> Inicio de un debate. Lectura inicial Qué piensas sobre...</p>
<p><b>2. Objetivos</b> Presentación. Criterios. Materiales. Explicación de los módulos Actividades. Tipos.</p>
<p><b>3. Secuenciación. Temporización. Itinerario.</b> Actividades continuadas .</p>
<p><b>4. Evaluación</b> Evaluación continua. Donde se normativiza lo que se pide Se muestran recomendaciones de estudio. Criterios de evaluación</p>
<p><b>5. Pautas y recomendaciones finales.</b></p>

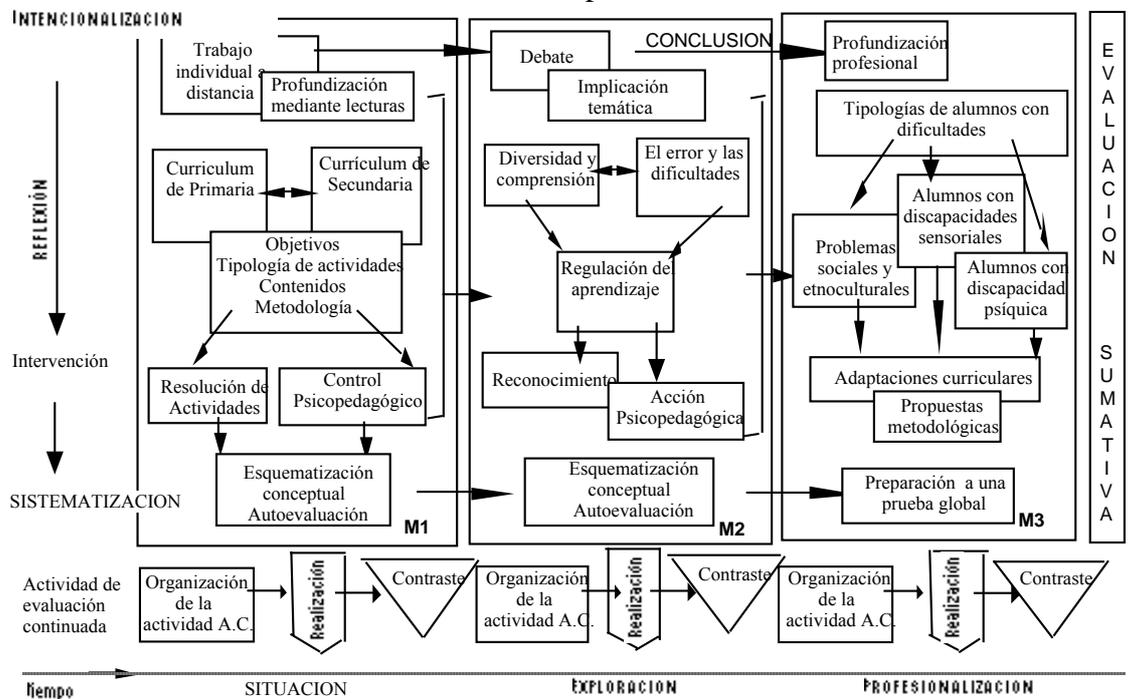
En el Plan Docente que se manda al alumnado se sugiere una temporización precisa de las actividades de los módulos de trabajo. Veamos, a continuación la sugerencia que se

indica al alumnado para la organización personal de un módulo de 20 horas de Psicopedagogía de las matemáticas.

	Fecha	Descripción
		Inicio debate ideas previas
Inici Trabajo módulo 1	6 marzo a 15 marzo	Estudio 1.1. a 1.3.
	16 marzo	Ideas previas *** Realizar actividades
	17 marzo- 24 marzo	Estudio 2.1. a 2.3 Realizar actividades
	28 marzo	Enviar actividades M1 ***

### Diseño y carta de navegación.

En el cuadro que se muestra a continuación se observa la carta de navegación del curso realizado en estos momentos, en base a lo explicado anteriormente.



Por extensión de esta experiencia, el sistema virtual de formación exige una disciplina especial del alumnado y del profesorado, implica una individualización de la formación, reclama una planificación mayor que el sistema presencial y, en el caso de la formación permanente, exigirá una presencia de estrategias cooperativas “nuevas” como : el debate virtual, la videoreunión, el análisis de casos particulares... El foco de la formación virtual es “incorporar” los elementos comunicativos entre todos en el sistema. En otro caso es una reproducción de los viejos modelos EAO. La interacción es importante pero tiene -por ahora - problemas técnicos y de diseño pedagógico. Pero el principal enemigo a vencer es el miedo a la novedad de los recursos audiovisuales de parte del propio equipo formador. Otros aspectos como la planificación y gestión de actividades de formación será más efectiva en cuanto no haya

un sólo formador , pero constatamos que el deseo de formación es un elemento mucho más importante en la formación no presencial, y no deben olvidarse elementos presenciales puntuales por la fuerza de la componente afectiva-emocional.

**Algunos ejemplos de tareas en la evaluación continuada.**

Ante todo veamos como AG (profesor de ESO) responde a una de las preguntas de evaluación continua que pide *analizar los resultados del experimento de Ross sobre cantidades* que se refiere a una temática de Primaria.

Las respuestas a la primera actividad de nivel 1 corresponden a bloqueo y sin respuesta, no consiguiendo montar 52 con bloques multibase, en el nivel 2 lo consigue pero usa normalmente sólo las unidades, cuando ve que es insuficiente, entonces usa las barritas de 10, en nivel 3 toma rápidamente las barritas y unidades , En la tarea siguiente se pedía a los estudiantes que encontrarán otra forma de llegar a 52. Consideróse nivel 0 no hacer nada, nivel 1 tratar de hacerlo pero sólo hacer 52 con decenas y unidades. Nivel 2 trata de hacer servir unidades sólo , y en nivel 3 se produce una representación diferente de forma rápida. Los datos se daban en cifras absolutas , pero AG los transforma en resultados relativos como indica él mismo en la tabla siguiente.

Edad	Niveles conseguidos						
	En la 1a actividad			En la 2a. actividad			
	1	2	3	0	1	2	3
de 7-8 años	33,33	6,67	60	26,67	33,33	26,67	13,33
de 8-9 años	0	20	80	0	13,33	33,33	53,33
de 9-10 años	6,67	6,67	86,67	0	6,67	33,33	60
de 10-11 años	0	6,67	93,33	0	0	26,67	73,33

*L'estudi de la taula ens confirma que, a mida que van creixent, els nois i les noies tenen un major domini del sistema de numeració decimal. En efecte, podem comprovar que amb l'edat augmenta el percentatge d'aquells que resolen satisfactòriament els exercicis plantejats.*

*Fins i tot, a la vista de les dades, podem concloure que aquest domini pel que fa al reconeixement d'una quantitat, es troba ja pràcticament assolit a partir dels 10 anys. Abans d'aquesta edat, encara hi ha un percentatge significatiu (20 %) d'alumnes que prescindeixen de la desena en el moment de materialitzar el nombre. Pel que fa als alumnes de la primera franja d'edat, la constatació de que la desena no forma part encara del repertori de treball d'un 40 % d'ells, ens ha d'ajudar a entendre els errors que es produeixen per exemple en el moment de fer operacions com la suma o la resta.*

*Algunes hipòtesis del per què existeix aquesta dificultat per assimilar el concepte de desena podrien basar-se en l'arbitrarietat del nombre escollit (a nosaltres ens sembla tan natural el 10!) i, sobretot, en la no necessitat d'agrupar les unitats per facilitar-ne l'ús: si el nen o la nena treballen significativament amb quantitats petites no veuran la utilitat del concepte de desena.*

*Podem pensar que el nombre 11 té la mateixa categoria (És una quantitat del mateix tipus) que el 5 encara que s'escriu amb dues xifres. Això explicaria la capacitat de llegir nombres de dues xifres quan no s'ha sentit parlar mai de la desena.*

*D'altra banda, en altres contextos, els conjunts es presenten i es compten sense fer explícita aquesta agrupació com, per exemple, quan es compta el conjunt dels alumnes de la classe. No es fan dos grups de deu i després cinc més (si no és que es vulgui treballar la desena).*

A continuación veamos una de las preguntas del módulo 2 que se trabajan en la evaluación continua. Se pide comentar las diferencias entre las respuestas 1 y 2. Valorar los errores cometidos y proponer una corrección adecuadas a dicho alumno . ¿Cómo se interpreta el error ?

1

*no vull que el 2 estigui aquí, per això li trec a 6*

$$3y + 2 = y + 6$$

*no vull que la y estigui aquí, per això li trec a 2y*

$$3y = y + 4$$

*estava tractant de buscar "y"*

$$2y = 4$$

$$y = \frac{4}{2} = 2$$

2

$$5(1 - Q) = 3(5 - Q) - 2$$

$$5 - 5Q = 15 - 3Q - 2$$

*no vull aquí*

$$-3Q$$

$$2Q - 5 = 15 - 2$$

*no vull +5*

$$2Q - 5 = 13$$

$$2Q = 18$$

$$Q = \frac{18}{2} = 9$$

página del libro

Y he ahí como responde MF, que ejerce como docente en Primaria y tiene un bajo nivel de contenido matemático.

### **Comentar les diferències entre les respostes 1 i 2.**

Les respostes 1 i 2 porten implícites dos tipus d'errors molt diferents. La primera un error lingüístic i la segona un error més de contingut matemàtic. Així doncs, segons aquestes respostes podem afirmar que aquests dos alumnes es troben en nivells diferents.

L'error del primer alumne es pot considerar un simple lapsus lingüístic. Diu no vull que la y estigui aquí, per això li trec 2y en comptes de dir no vull que la y estigui aquí, per això li trec a 3y. Tot i que ho diu malament, no se li treu a 2y sinó a 3y, no ens ha de portar a pensar en una falta de domini del contingut de les equacions.

Si bé en la resposta 1 no podem parlar d'una concepció errònia, en la resposta 2 sí. El segon alumne no és coherent en la seva resposta, ja que primer diu -3 i després +5. Aquesta incoherència ens porta a pensar en el no domini de tot el contingut de les equacions, no d'una importància al signe i utilitza indistintament els nombres positius i negatius.

A simple vista sembla que els dos segueixin un procés correcte però en fixant-nos-hi una mica ens adonem que el segon alumne no d'una importància als signes. El primer pas, treure parèntesis, el fa correctament  $5 - 5Q = 15 - 3Q - 2$  mentre que quan es troba que no vol -3Q ja no valora el seu signe i en comptes de fer  $-5Q + 3Q = -2Q$  d'una com a resposta vàlida  $2Q$ . Fins aquí l'expressió no vull aquí -3Q és correcta però després ja diu no vull +5 sense fixar-se en el signe negatiu (canviat erròniament anteriorment). Si només llegíssim així ho podríem considerar un error lingüístic com en el primer cas però resulta que operativament també comet el mateix error i a més, de manera reiterada.

Resumint, podem dir que la claredat i la coherència de les explicacions fetes per l'alumne 1 les podem considerar signe de domini, mentre que la incoherència expressada per l'alumne 2 són signe d'una concepció errònia.

Per tal de desenvolupar positivament els errors, tal com se'ns indica en el mòdul primer hem de reconèixer-los, detectar-los (tal com acabem de fer); seguidament cal afrontar-los amb una correcció crítica i finalment tractar de superar-los. Per tal de superar els error no podem acceptar el bloqueig inseqüent ni l'atur.

Aquest error ha de servir com a font d'aprenentatge tot afavorint la recerca i la posició crítica i promovent un desenvolupament de la imaginació, intuïció i producció de conjectures.

L'error mostrat en la resposta 2 ens mostra el coneixement de l'alumne. Per tal d'arribar a una correcció adequada li proposaria activitats productives; començaria atacant l'error, provocant-li conflictes i reflexionant sobre aquest. Per exemple podríem preguntar-li: Són iguals aquestes dues equacions:  $5 - 5Q = 15 - 3Q - 2$  i  $2Q - 5 = 15 - 2$  ?, ...s el mateix dir  $2Q - 5$  que  $5 - 2Q$ ? Perquè?, Ö .

En situar-nos davant l'alumne cal anar adaptant la nostra intervenció en quan a la correcció dels errors per tal d'adequar-la al propi alumne i als seus coneixements i experiències prèvies de manera que pugui arribar a la resposta correcta. Sovint cal acompanyar-lo en el seu procés de reflexió tot provocant-li dubtes i plantejant-li noves tasques.

Los mensajes que recibe el consultor son normalmente adjunciones que pueden contener imágenes, cuadros sinópticos... Observemos ahora como la misma alumna responde a una de las cuestiones del mod.3 que indica lo siguiente: **un profesor de secundaria recibe por primera vez un alumno ciego de nacimiento y pregunta al psicopedagogo cuáles pueden ser las principales dificultades que tendrá en los aprendizajes matemáticos. Explicar algunas.**

Els alumnes cecs poden aconseguir un desenvolupament intel·lectual semblant al dels vidents. Tot i així, el seu camí de desenvolupament no coincideix amb el que aquests últims normalment segueixen.

Aquest alumne cec es trobarà amb greus dificultats per entendre determinades expressions que tenen les seves arrels en les expressions visuals. Per exemple cal anar amb compte amb expressions com ara "com podeu veure", "tots els contenidors vermells", etc.

En els aprenentatges matemàtics topa també amb la seva percepció analítica i amb la dificultat d'extreure de l'entorn real i pròxim els elements que posteriorment permetran construir el llenguatge matemàtic. El contacte que aquest alumne cec estableix amb els objectes ha de ser sempre directa, la percepció que en rep és seqüencial ja que el tacte no ens dóna una experiència global i sintetitzadora com ens la dóna la visió. Aquesta percepció analítica fa que el seu ritme d'aprenentatge sigui més lent.

Una altra de les limitacions d'aquest alumne recau en la quantitat i varietat d'experiències propiciadores de les capacitats generals presentades en el currículum ja que d'entrada té menys curiositat per l'entorn que els vidents, menys suport d'imatges visuals, un coneixement fragmentari dels objectes, un retard en la recerca espontània i en el coneixement de l'espai. Necessita ajuda de l'adult i companys a fi que li afavoreixin la interacció, la relació i el descobriment del món extern.

L'alumne cec es veu limitat a rebre informació real del món que l'envolta. L'alumne que hi veu la rep per mitjà dels estímuls visuals del medi i, progressivament, amplia els seus coneixements. En canvi per a l'alumne cec, aquesta informació espontània del medi queda reduïda, deformada.

Aquesta dificultat en rebre tota la informació que es produeix a l'aula li impedeix per exemple la comprensió de les formes geomètriques, fent-se necessari el tacte actiu, l'exploració i el control muscular.

L'absència de model visual al qual imitar és una altra dificultat amb què pot topa aquest alumne, ja que moltes coses les aprenem per imitació del context en el qual ens desenvolupem (jocs, conductes, hàbits, tècniques per a realitzar treballs, etc.). La manca de visió impedeix aquesta imitació, per tant caldrà utilitzar la inducció per tal que aquest alumne cec arribi a tots aquests aprenentatges.

Trobarà també dificultats en l'ús dels materials impresos com podria ser el llibre de text, els quaderns de treball, etc. Per així és necessària una selecció dels materials i l'adequació d'altres, a més d'un reajustament dels ritmes d'aprenentatge.

Centrant-nos en alguns continguts matemàtics podríem dir que aquest alumne tendirà a presentar dificultats en la representació numèrica (zeros intercalats, quantitats grans, decimals, etc.), en el domini del càlcul mental (aparició d'errors, lentitud i inseguretat), en els càlculs estimatius de magnitud de la vida diària respecte el camp de l'aritmètica. En el camp de la geometria presentarà dificultats en l'adquisició de determinats conceptes bàsics.

A més de totes aquestes dificultats citades fins ara l'alumne cec s'enfronta amb les dificultats pròpies de l'ús d'un sistema diferent al dels vidents, el Braille ja que l'escriptura de les matemàtiques ha de ser lineal; s'utilitzen signes que són idèntics per als nombres que per a les lletres (\*); no s'utilitza la grandària o la posició per indicar exponents, decimals, arrels, límits, etc. sinó signes; les fraccions han de ser escrites en una mateixa línia, en la lògica matemàtica hi ha molts signes i alguns de poc usats (fet que

dificulta la memoritzaciÓ i integraciÓ i porta a molts errors i confusions); Ès difícil l' s de taules per localitzar valors; Ö .

(\*) Per a la representaciÓ dels nombres naturals en el sistema Braille s'utilitzen els mateixos signes que per a les lletres de l'abecedari perÚ afegint-li al davant un signe. (es necessita molt mÈs espai per representar el nombres amb el sistema Braille)

Així per exemple si una "a" es representa :

La representaciÓ del nombre "1" Ès:

El que hem fet ha estat afegir al davant el signe:

Per finalitzar m'agradaria assenyalar que en parlar d'adaptacions curriculars no ens hem de fixar nomÈs en els objectius i continguts, sinÚ tambÈ en la manera de fer-los accessibles, en la temporitzaciÓ, en l' s de recursos específics i en el disseny d'activitats adaptades als alumnes.

En el **debate** se propone que el alumnado de la asignatura tenga una reacciÓ lo mÁs seria posible hacia lo que expresan los compaÑeros. Es un coloquio no presencial diferido (no se actua en tiempo real) en el que siempre hay la oportunidad de intervenir, pensando la intervenciÓ sobre lo dicho por los demÁs a un tema que ha propuesto el consultor.

Dado que se reciben las respuestas e los debates, éstas se pueden organizar y no hay tarea de transcripciÓ. ¡Todo queda registrado! *En efecto, se hacía la pregunta genérica, ¿cuáles son las implicaciones psicopedagógicas de matemáticas para todos?* Veamos algunas de las respuestas que se enlazan en el debate.

- NG *Penso que moltes situacions quotidianes giren entorn les matemàtiques, les necessitem ben bé per tot el que fem, i de fet jo que ara he tingut la meva nena durant el part sentia: tantes pulsacions per minut, dilatació cinc centímetres... la nena pesa 3kg 300 gr i medeix 51 cms... així doncs la meva nena ja ha nascut sentint parlar de nombres, mesures etc...*  
*El problema radica en el fet que molts (em puc incloure) no les podem "veure" tot i que voldriem veure-les, és a dir captar-les.*  
*A mi ja em semblava ridícul quan estudiava haver de fer multitud de pàgines i pàgines de fraccions i després no saber que volia dir que a la meva mare li havien fet un 15% de descompte en un vestit o que al meu pare li sortia positiva o negativa la declaració de la renda.*  
*Penso que és ara, de fa molt poc temps que s'estan dissenyant estratègies que permeten als alumnes entendre les mates tal com toca.*
- AD *Començo la participació en el debat que veig acabat d'estrenar, espero que ens arribin instruccions de fins quan podem allargar-ho.*  
*Respecte a la pregunta de que si tothom pot fer matemàtiques, crec que tothom ha de fer matemàtiques. El seu caràcter de eina instrumental la converteix en un coneixement bàsic que dóna suport a l'assoliment d'altres coneixements o destreses en altres àmbits de formació.*  
*Per a tothom, però adaptades a cadascú, per tal que cada individu tregui el màxim profit possible. El fet de ser treballades per a tothom farà que disposar d'aquest coneixement o no sigui un factor diferenciador entre els individus.*
- MM *Estic d'acord amb l'Eduard en què tothom pot fer matemàtiques i en què tothom ha de fer matemàtiques. Tal com s'exposa a l'article "Matemáticas para todos, todos para las matemáticas", això és possible si es fan unes matemàtiques que parteixin del carrer i del que és quotidià. Aquesta concepció comporta una nova valoració de la matemàtica que elimini els clàssics sentiments negatius i reflexioni sobre com des de la pròpia classe, des d'allò que es fa en la pròpia matèria, es poden aconseguir sentiments positius. En Claudi Alsina, a la conferència que va fer el passat dia 31 de març a la Universitat de Vic,*

va parlar sobre la força d'estimar les matemàtiques. Va assenyalar quins havien de ser aquests sentiments positius:

- "Matemàtiques i sorpresa": si volem motivar als alumnes, cal que es proposin activitats que produeixin sorpresa als alumnes, en comptes de les típiques activitats de "si tengo 100 pesetas y compro 1 lápiz que me cuesta 50 i una goma que me cuesta 25, ¿cuantas pesetas me devolveran de cambio?".

- "Matemàtiques i satisfacció": no només ens hem de preocupar pel que els alumnes no saben, també cal reconèixer el que han fet bé.

- "Matemàtiques i confiança": s'ha d'insistir en la matemàtica per repetició, per tal de que l'alumne tingui l'oportunitat de lluir-se demostrant el que ha après.

- "Matemàtiques i alegria": la calculadora pot donar alegria, als EEUU fan una sèrie on es canten cançons a ritme de RAP, es pot riure fent matemàtiques.

- "Matemàtiques i amor": provocar una immensa passió per les matemàtiques, malgrat que el mateix Claudi Alsina reconeixia que és molt difícil d'aconseguir, però que seria bonic.

El somni seria que l'interès per fer matemàtiques fos creixent, i que allò que se'ls ha ensenyat s'ho han fet seu i ho saben aplicar perquè s'han fet seves les estratègies.

S.V . Penso que el fet de que s'hagi ampliat l'ensenyament obligatori ha suposat realitzar una reorientació dels objectius finals de totes les assignatures, entre elles les matemàtiques.

Ens troben davant d'una major diversitat d'alumnes. Existeixen més limitacions que cal afrontar. Es necessari programar les matemàtiques de manera que permetin itineraris alternatius i reforços dins de l'aula, que sense trencar la convivència del grup, permetin realitzar aprenentatges positius tant als nens amb dificultats com als superdotats. D'aquesta manera com molt bé diu en la introducció de l'assignatura, podem donar resposta a la Victòria, la Rosa, en Pere,... Nens diversos amb realitats també diverses.

Amb això no vull dir que la tasca sigui fàcil. Es un gran repte!!! Però penso que obliga a una reflexió, a nous plantejaments... No s'aconsegueix en un sol dia, però cal anar fent...

Estic d'acord amb l'article que defensa la necessitat de realitzar un control de qualitat de l'assignatura basat en la reflexió productiva com a procediment essencial, la revisió del treball fet per a aconseguir una millora.

Penso que amb aquest elements s'acosta l'assignatura a la realitat, al dia a dia i la fa una eina útil i profitosa.

En los debates se analiza un aspecto de la temática del curso, el consultor aporta algún artículo de interés sobre el tema, y los propios estudiantes hacen citas, recomiendan nuevas lecturas, apoyan sus razonamientos... En suma, otra forma de aprender y conseguir un marco de intervención al máximo colaborativa con las herramientas simples a nuestro alcance. El debate así es muy bien valorado por los estudiantes porque la conversación "on line" les lleva al problema de la "pseudopresencialidad" ya que deberían "ponerse de acuerdo" en una hora y día. En varias ocasiones han rechazado esa propuesta y ello nos hace plantear formas obligadas de ese contacto.

### **Criterios metodológicos**

A partir de un Plan docente elaborado y dado de antemano, el alumnado sabe cómo se organiza la asignatura. En un encuentro presencial inicial hay oportunidad de aclarar dudas sobre el Plan . En el encuentro final se desmitifica el examen, y se resuelven dudas que el alumnado podría tener.

### **Evaluación**

En el sistema de evaluación de la UOC, el alumnado puede realizar una evaluación continuada, siguiendo un Plan Docente que presenta actividades prefijadas y participando en un debate. Se evalúa dicho trabajo, que se cruza con la nota de un examen presencial. También puede escogerse hacer sólo dicho examen. Se asegura la autenticidad de los individuos mediante las técnicas usuales de control de la actividad

(tener contextos personales sobre los que se habla y se asegura que siempre es la misma persona, analizando la continuidad del alumnado observando aspectos extraños, etc) . Al término de las actividades se conoce bastante al alumnado.

Se indican las calificaciones de evaluación continua (A.C) en parrillas al efecto (ver figura), introduciendo las notas de los exámenes (Ex) mediante códigos, de forma que no se sabe de quien es el examen que se está corrigiendo. Una plantilla de cruzamiento de notas decide en algunos casos la nota y en otros abre un menú posibilitando varias opciones de las que debe escogerse una. Cuando ha pasado el período de revisión de examen aparecen en la tabla los nombres de los estudiantes.

Estudiant	Observacions	A.C.	Ex.	Proposta
Montserrat Abril Abril	Renúncia	E		Renúncia
Maria Isabel Becerra Guijarro		B	A	Excel·lent
Lidia Biescas Chic		A	A	Excel·lent
Anna M. Egea Egea		E		
Marta Fuentes Agustí		A	A	Excel·lent
Albert Garcia Sempere		A	A	Matricula
Margarida Gómez Soto		E	A	Excel·lent
Silvia González Morláns		B	A	Excel·lent
M. Mercè Güell Guillén		B	A	Excel·lent
Rafael Guirado Martínez		A	B	Excel·lent
M. Mercè Mata Padros		A	A	Excel·lent
Amard Navarrete Bertran		F	A	Excel·lent

Figura . Ejemplo de parrilla de evaluación final

Veamos como ejemplo una situación planteada en la prueba de síntesis. Se pedía entre otras cosas que se hiciera una adaptación curricular a alumnos con necesidades diversas en una actividad con sombras. He ahí una parte de las respuestas dadas.

METODOLOGIA (Alcance del aprendizaje)	ADAPTACIONES CURRICULARES			AD (Alumnos con discapacidad)	Atencions generals
	AC (Alumnos)	AS (Alumnos con discapacidad)	AN (Alumnos con necesidades)		
Record i evocació					
Demanda d'explicacions	Heurem un pla que permeti que els alumnes de les classes de 1r i 2n de primària puguin veure i explicar el fenomen de la reflexió de la llum.	Utilitzarem un pla que permeti que els alumnes de les classes de 1r i 2n de primària puguin veure i explicar el fenomen de la reflexió de la llum.	Utilitzarem un pla que permeti que els alumnes de les classes de 1r i 2n de primària puguin veure i explicar el fenomen de la reflexió de la llum.		
Presentació i objectius matemàtics					
Consigna i experimentació					
Treball de grup					
Síntesi i avaluació					

Elaborat per: [Nom i Cognoms]

**Materiales y recursos :**

Ante todo el material se vehicula por el Plan Docente. Ahí se indican los recursos que van a ser utilizados. Se dispone de un libro-guía con explicaciones, actividades, actividades de autoevaluación y glosario. Se usa la tecnología propia del campus: página web, acceso a internet, bar, biblioteca electrónica, etc. La UOC tiene varios Centros de Soporte comarcales con acceso telemático, biblioteca clásica... El docente utiliza esos recursos en la asignatura.

### **Referencias**

M. WINSCHITL (1998) The www and classroom research: what should we take? In *Educational researcher*, vol.27n.1,28-33

ALSINA ,C coord. (1997) *Psicopedagogia de las matemáticas*. Barcelona. UOC.  
[http:// blues.uab.es/~ipdm4/Fortuny.html](http://blues.uab.es/~ipdm4/Fortuny.html)

Referencia de autores: [jfortuny@campus.uoc.es](mailto:jfortuny@campus.uoc.es)

[jgimenez@campus.uoc.es](mailto:jgimenez@campus.uoc.es)