

Universidad de Barcelona  
Departamento de Didáctica de las Ciencias  
Experimentales y de las Matemáticas  
Programa de Doctorado en Didáctica de las Ciencias  
Experimentales y de las Matemáticas  
Bienio 2001-2003

*Tesis Doctoral*

**CREATIVIDAD  
Y  
DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE  
EN MATEMÁTICAS  
PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA**

*Presentada por:*

Elba Cristina Sequera Guerra

*Dirigida por:*

Dr. Joaquim Gimenez Rodríguez y Dr. Jordi Servat Susagne

**BARCELONA, FEBRERO 2007**

# ANEXOS

## ANEXO N° 1

### EXTRACTO DE LA TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA AL FORMADOR J2

Realizada el 05 de marzo del 2003 después de la sesión de clase.

E- ¿Cuál es tu preocupación en la clase?

J2: Mi preocupación no está tanto..., porque no sé hasta que punto esa idea sirva, nos sirva, o cómo hacerla servir, que es diferente. Y yo lo que veo es lo que te estaba comentando... tres cosas, a saber cómo la idea,..., hay tareas, voy para atrás a lo que a mi me interesaba comentarte a ti.

Hay tareas que hemos hecho en la clase, otros años, que a mí siempre me han dado la sensación de quedar débiles desde el punto de vista de aspectos importantes de la formación del maestro. Vamos a empezar por ahí.

E - Sí.

J2: Mi preocupación viene desde ese punto de vista: pienso que ellos tienen barreras, importantes,... pero que... déjame decírtelo tranquilamente como yo lo pienso que si no tengo que estar pensándolo más.

Hay tareas que como normalmente no las han hecho, en su vida anterior, que sorprenden. Hasta ahí es normal. No ven la importancia que pueda tener esa tarea que estamos haciendo aquí, para él como futuro profesor o profesora y entonces ahí se ven, desde ese punto de vista número uno, veo chicos y chicas diferentes, veo gente súper abierta a entender el sentido de las tareas que estamos proponiendo para la clase, y gente que sólo viene para rendir su examen, y nada más. Ahí teníamos la primera gran distinción.

E - Sí, claro.

J2: Ahora, profundizando un poquito más a un nivel teórico, incluso, hay estilos, que vienen a representar creencias, tuyas propias, que son diferentes y que yo creo que son las que están facilitando o imposibilitando que la gente sea más o menos abierta a este tipo de tareas. Ellos entienden que en una clase de matemáticas haya problemas. Nadie discute eso, en matemáticas hay problemas, vamos a hacer problemas y vamos a hablar de problemas diferentes. Entienden que haya explicaciones; ahora, quieren explicaciones absolutamente y completamente sistematizadas como un libro, porque piensan, y eso la mayoría, piensan que esa es la mejor manera de enseñar; todo lo que rompa con esa manera...

E - Eso es lo que les he dicho hoy, que no todo está en los libros, y eso me pareció muy importante y eso lo apunté en mi diario, ...

J2: Eso yo creo que es importante, pero fíjate, hay un problema de creencias, que es un problema que pienso que en tu trabajo...

E - Quizás lo que sale de la clase...

J2: Sí, y saber responder frente a las situaciones más imprevisibles, es lo que parece interesante como trabajo, pero que yo creo que es: ¡Fundamental! No, no lo estoy diciendo porque estés tú ahí sino porque pienso que es fundamental.

E - Que ellos tengan esta creatividad para aprovechar estos momentos de la clase, hacer preguntas oportunas, interesantes, el material...

J2: Esa es la idea. Yo tengo una serie de ideas que normalmente ellos no tienen en su historia personal, por ejemplo, esa idea que ha salido hoy: a partir de una imagen, provocar una... lo que salió el otro día, a partir de una imagen provocar una situación de clase. Yo utilicé esa imagen para provocar una situación de clase...de la niña...

E - Yo veo como que hay creencias... por ejemplo, de que para que haya geometría tiene que haber figuras geométricas, entonces esto ya es una creencia que ellos tienen. Es interesante ver esto, igual que el otro muchacho que dijo lo de los porcentajes, que si eran problemas con porcentajes no se podían hacer dibujos, que él no entendía porque hacían dibujos resolviendo un problema de porcentajes.

J2: Sobre todo en el tema de creencias. Hay montañas de artículos que han hablado sobre eso y que además hay "tipizaciones" hechas sobre tipos de profesor... esto está dado ya... Por eso te decía, es mi preocupación sobre las tareas que yo como profesor propongo a los chicos.

Llinares explica que tiene la idea, de que evocar relatos y situaciones de clase es una de las cosas que tenemos que hacer pero yo ahí estoy tratando de introducir más ideas nuevas, por ejemplo,

- La idea es... fíjate: había un texto y una imagen. Con las tareas que propone Llinares, él está hablando de utilizar el vídeo, y esto también lo vamos a hacer en algún momento, pero en el vídeo, una clase no es fácil de ver porque hay muchas cosas que están mezcladas, a no ser que técnicamente esté muy bien hecho. Cuando tú colocas una imagen fija, como la de la niña, entonces tu estas forzando mucho más a la imaginación,

en el vídeo, estas viendo lo que pasa. Y al colocar ese tipo de tarea, con la imagen fija y un texto, en aquel caso era el texto que había escrito la niña, cuando recordaba lo que había hecho antes y después os conté lo que había dicho la maestra. Tenías el comentario de la niña, el comentario de la maestra, y tenías la imagen. Lo que yo trato de provocar es que ellos se imaginen la situación, ya al imaginarse la situación, establezcan las relaciones. Cuando uno se imagina cosas, es capaz de establecer relaciones, que es lo que a mí me interesa. El texto escrito no tiene toda la información, esto es lo que no dice pero es lo que está detrás de lo que yo hice en la clase. El texto escrito contaba que la niña había trabajado con vértices y con ángulos y salió una chica, la que se sienta, mirando desde mí a mano izquierda, junto a la ventana, una chica delgadita...

E – ¡Ajá!

J2: Aquella chica, saltó y dijo pero no sabía como decirlo: esto no lo ha escrito una niña de diez años. Estaba haciéndome gestos de que eso no lo había escrito una niña de diez años y yo le dije muy bien, muy bien, de acuerdo, tienes toda la razón, pero si yo no te estoy mintiendo y esto lo ha dicho una niña de diez años, piensa al revés, es extraño, ¿verdad? entonces, ¿qué es extraño? ¿qué ha pasado ahí? Ha pasado que han trabajado en esa escuela, no es normal una niña de diez años hablando así pero si que es normal si tú has hecho un trabajo serio en la escuela en donde la gente realmente ha trabajado en serio y está acostumbrada a que se le pregunte y escriba y si escribe bien, y salen esas frases que te sorprenden, porque estás acostumbrado, y eso es otra creencia, a pensar que toda la escuela es la que has visto; eso es otra cosa, una cosa es la experiencia que tú has tenido, como no has estado en clase, pues tienes tu experiencia, sólo, de cuando tú estabas en la escuela, y otra cosa es que esto también lo proyectas, que ellos lo proyectan, y proyectan a pensar que realmente la escuela es así, que no pueda haber escuela de otra manera. Entonces esto me sorprende, esa chica lo dijo, y seguro que alguien más también lo pensó y no lo dijo, ella se atrevió y lo dijo, pero no le salían las palabras.

E - Claro.

J2: Quería decir eso. Y entonces cuando yo provoqué esa situación, que a mí me parecía muy interesante y que es una cosa que puse nueva este año, la idea que yo pretendía era justamente ver quién salta, cómo salta, por qué salta. Me estoy dando cuenta, con estas tareas, ahora sé que estoy saltando a otro tema, pero se me va a la cabeza... hay unas cuantas personas de la clase, que estoy viendo muy buenas, muy buenas como futuras

maestras; no sé aún si saben muchas matemáticas o no, no me importa, pero que tienen una sensibilidad importante, que me parece que vale la pena resaltar: la chica que yo recordaba, que te decía que había tenido una buena idea el día anterior...

E - La que estaba de primerita, aquella chica...

J2: Sí, sí, que la tomé de protagonista...

E - La próxima vez me voy a sentar en esa mesa...

J2: Esa chica es genial, genial. Entonces, me he dado cuenta de que es genial, porque he propuesto tareas...

E - Y ella le ha sacado partido, las ha sacado ha flote

J2: Y ella las ha sacado

E - Por que es distinto, un profesor que ponga puros problemas...

J2: No ves esas cosas...

E - Exacto.

J2: Lo que te decía volviendo al tema de la imagen, o sea, tener una imagen, y tener un texto, tratar de ver, que además no era fácil, que el texto es un texto escrito por una niña sobre una imagen que se le ha propuesto a esa niña que recuerde de cuando ella era pequeña. Ahí hay un juego que es importante y yo acababa preguntándoles cuál es el interés didáctico de esa tarea, porque no es una tontería que una profesora en cuarto grado pida a los niños, que recuerden lo que hicieron en primer grado o que hicieron en general, porque es una tarea importante de síntesis y en donde se demostró, y ellos me lo sacaron, que la niña usa unas palabras, texto, sobre la imagen, sobre el recuerdo, tienes imagen, tienes recuerdo, y tienes palabras. Recuerdo está ahí y se transmite sobre las palabras y la imagen me está ayudando: la chica estaba hablando de vértices y de aristas y enseguida me saltó una niña y me dijo esto seguro que no lo hizo en primer año... eso es lo que yo quería provocar, que ellos se dieran cuenta, como, en esas palabras, de esa niña de cuarto año, hay una superposición de ese recuerdo, que es superposición de la realidad que está vinculada con la imagen, lo que hizo realmente, pero como ella sabe más cosas, ella está poniendo más cosas de las que seguramente hizo. Entonces, como decía la chica aquella, ella está hablando ahí de que contamos los vértices y miramos...

E - Que en esa edad no lo había hecho

J2: Seguro que no lo había hecho.

E - Pero era lo que ahorita había aprendido...y lo quería colocar

J2: Y ella lo colocó. Desde el punto de vista de la actividad de cuarto año, eso es importante, porque el profesor de cuarto año se da cuenta de cómo el alumno integra conceptos y eso lo dije porque para mí ese es el tema importante que yo quiero insistir y eso es otra cosa nueva que he puesto este año. La idea es: integrar conceptos se puede hacer con varias técnicas, pero es una de las cosas más difíciles a nivel de escuela, porque normalmente, la técnica que la gente usa, es escribir en la pizarra, o el profesor dicta y la gente copia. La manera de integrar conceptos normalmente, es copiar lo que dice el profesor y es el profesor el que integra los conceptos.

E - El alumno mismo a través de las tareas que se provoca, que es lo que se trata de ver ahí, y yo veo que son tan variadas las tareas que se usan, hay mucha variedad.

J2: Ese es el tema

E - Desde la misma forma de presentación de las transparencias, por lo menos esa transparencia de hoy de la isla de Roda, está muy bonito ese ejemplo porque hay orientación, hay geometría, historia, hay imaginación... es una manera distinta.

J2: Pero fíjate qué poco receptivos estaban con esa transparencia, ¿eh? Lo antiguo les da miedo. Yo lo diría así.

E - Lo que suena a historia, ¿no?

J2: Les da miedo y yo sé que cuando me vi mínimamente atacado me defendí con el argumento científico. Dije: esto está estudiado. Pero es que yo no voy a ponerme a explicarles allí una lección de arqueología, ¿me explico? porque no me toca. Ellos saben que existe una figura del arqueólogo y yo saco esa idea porque yo me defiendo para que se den cuenta de que realmente yo no me estoy inventando nada, porque a veces tengo la sensación de que les tengo que convencer de que no me invento nada y aunque use ese juego, porque es un juego, lo uso porque a ver si así les provocho un poco para que piensen lo que te decía antes. Yo no te estoy engañando, y como no te estoy engañando, tú tienes que pensar cómo es posible que es posible y es una actitud científica en el fondo: tú tienes ahí eso y yo no te he dicho como se llega a la conclusión de que eso son islas y de que eso sea un mapa; pero el que ve eso, si yo te doy eso y no te cuento nada, tú dices ahí hay cuatro símbolos y no pasa nada. Qué es lo que hace posible que alguien diga que eso es un mapa y que eso son las islas y tal y cual, eso es un especialista que hace una hipótesis muy bien justificada, y que no es una persona sólo que hace esa hipótesis sino que son varias personas que lo han discutido, y que están de acuerdo en que eso es uno de los mapas más antiguos de la humanidad que se han encontrado. Todo encaja. Si tú aceptas eso, todo encaja: los griegos, los cretenses, en concreto, eran una

potencia marítima, que llegaron hasta encontrarse con los vikingos, y a pelearse con los vikingos, en el norte, pero de los vikingos nos quedan pocas cosas y en cambio como de la cultura griega ha permanecido más, han dejado más cosas ahí, nos hemos encontrado con cosas como esa... también es cierto que se van encontrando con cosas que se van explicando y que antes están guardadas ahí hasta que alguien dice: esto es un mapa.

E - Claro.

J2: Cuando yo les muestro ese mapa, y les hago pensar que ahí hay unas relaciones de vecindad, que ahí fue rápido, y que lo que vean es que están por orden, pero ahí no está escrito las islas, es la imaginación de que eso era así, y ellos estaban representando realmente, el mundo y tampoco me entretuve mucho a explicarles lo que significan los círculos concéntricos que es una forma de representar el mundo típica y la ciencia ha estudiado eso y sabe que eso es típico de todas las imágenes antiguas del mundo, que son así: son círculos, son círculos...

- Interrupción -

J2: El problema es: esa imagen no les dice tanto porque no es de su mundo, ellos han visto muy poca arqueología, y no digo que no sea su mundo porque no es el mundo de la gente joven, pero tampoco han visto arqueología en la escuela ni en el bachillerato. En cambio, si les hablo de Dalí, tampoco lo conocen, pero es diferente, porque si saben que existe, han oído hablar... alguno incluso ha estado en Figueres y han ido al Museo.

E - Es necesario lo que hablamos otra vez, que es necesario de vez en cuando la clase magistral porque también te agotas y también el alumno no va a estar siempre jugando... y hay un momento, incluso en que él lo pide...

J2: Hay momentos en los cuales, tú estás haciendo una síntesis, que no sea a veces muy clara, pero estas haciendo una síntesis, que es difícil que ellos por ejemplo la hagan en tan poco tiempo. Y la muestras.

En esos momentos de aprendizaje creativo, tú antes estabas diciendo que habías visto unas cosas. Esto que te decía que hay que hacer algunas categorías y algunas ya están... y hay unos momentos que están muy bien definidos, lo que no está definido es en el tiempo: cómo pasan en el tiempo, y esto es lo que me parece interesante de lo que tiene que ser tu trabajo. Pero desde el punto de vista de lo que vemos.

E - Eso es otra cosa curiosa de esa clase, que el material se quedó en toda la clase y ellos, durante toda la clase, estaban poniendo la atención y haciendo cosas. Era una cosa ¡alucinante!



J2: Eso estaba totalmente... ¡eso sí que estaba preparado! Eso sí que estaba en el guión muy bien preparado. Y ahí hay un conocimiento que yo quiero que vaya como lluvia, no era el objetivo principal de la clase, pero que quede por ahí. Después sí que había una idea que era la que yo quería, que era hablar del currículum, y con esa idea del currículum, que es teórica, hay varios elementos: procedimental, que si hay procedimientos, actividades... y lo más difícil, para que ellos entiendan, y para mí eso es un problema importante, es en cómo hacer que ellos se den cuenta que en el currículum hay actividades, pero que las actividades no son normativas: el currículum no te manda hacer ciertas actividades, te manda un contenido. Y esa es difícil, hasta que no se han leído el currículum, hasta que no están trabajando en la escuela, no se dan cuenta, que realmente eso es así. Y por lo tanto, en una o dos horas de clase, yo sé eso y por lo tanto, no me atrevo a pensar que eso queda aprendido, pero sí por lo menos, de que tengan la idea de que en el currículum no hay solo contenidos, procedimientos y tal, tal, tal, también hay orientaciones. Y yo estaba jugando a hacer orientaciones también: cómo hacer currículum. Y una cosa que no hice, es ir a ver qué dice sobre las orientaciones, porque era demasiado general y me pareció más importante, y ahí sí que está el objetivo personal del profesor, de decir: no vamos a hablar de las actividades, en general, como habla el público; también vamos a hablar de las actividades en concreto. Vimos tipos de actividades diferentes y sobre tipos de actividades no hice una clasificación, que estaba en la hoja ahí al final.

E- Ese es otro momento: entregarles esa hoja con el resumen, me pareció muy importante.

J2: Lo que tú dices: hubo un momento en que se entregaba la hoja.

E- Eso lo anoté así.

J2: Ese momento es importante, pero después, tú podrías analizar qué pasó por parte de los alumnos, cuándo se hizo referencia a eso, en otro momento.

E- Fue bueno cómo revisaban la hoja, viendo a ver cuáles eran las actividades...

J2: Los tipos de actividades, nunca fue, para mí, un objetivo importante de la clase. Podía haberlo sido, pero no lo fue. Yo me centré más en la distinción entre contenido procedimental, actitudinal y conceptual. Mi objetivo, que creo que no quedó claro, por lo que tú me dices, porque es difícil, con la tarea del segundo día, de la niña, el objetivo era...

J2: Yo lo que voy a hacer con la tarea esa de la niña, como me voy a ir a la otra mesa, voy a preguntarle a esa chica, a ver que me lo explique...

J2: Pero a ellos lo que no les quedó claro, pero no me importa porque sé que es difícil, es que, yo lo que pretendía con eso, es que ellos vieran cómo la tarea de la niña, es una tarea de síntesis y, un error que yo ahora puedo analizar es que podía haberles puesto otra tarea de síntesis, síntesis 1, síntesis 2, porque cada vez me estoy convenciendo más, que si tú no tienes comparación, no aprendes.

Yo les puse el ejemplo de la niña, el cuento este, para que vieran cómo ahí hay escenarios diferentes y que el objetivo de esa actividad en cuarto, es sintetizar, ver lo que se ha aprendido...

Y yo les podía haber pedido un mapa conceptual, que es otra técnica completamente diferente, y a lo largo del año, y ahí vendría lo que yo te estoy contando ahora, que hay elementos de estos, que para mi son profesionales... y estos elementos profesionales, los voy dosificando a lo largo del año.

E- Profesionales porque les sirven para su futura vida como maestros, por eso les llamas profesional, ¿verdad?

J2: Si, y porque les estamos llamando profesionales a nivel teórico, Comte, Llinares, yo... son profesionales en ese sentido en que se está llamando profesional a todo lo que se esta envolviendo en la cultura del profesor.

E- Yo pensaba del yo profesor, del yo-futuro-profesor.

J2: Pero tú lo miras desde el punto de vista de papeles del individuo que es diferente y eso es otra cosa, eso sería un análisis más psicoanalítico. Pero la idea aquí era de cómo lo montamos, de cómo lo estamos montando los formadores.

E- Exacto, de cómo ustedes preparan el escenario...

J2: Exacto, yo aquí les ponía una manera de hacer síntesis y otra manera es un mapa conceptual, hay varias técnicas diferentes...

E- ¿Y la comparación se pudo haber hecho con qué?

J2: Con hacerles hacer a ellos un mapa sobre...

J2: A ellos mismos, puede ser, sobre su recuerdo...

...las figuras que habían hecho, o sus propios recuerdos.

Les podía haber pedido, no lo he hecho, es una idea nueva, que ellos tomaran, como se hace un mapa conceptual, ocho o diez palabras que les hicieran recordar su historia de matemáticas en la escuela, y que las juntaran mediante un esquema o un mapa conceptual. Pero no lo hice porque el tema mapa conceptual lleva tiempo y como técnica yo la quiero guardar para cuando hagamos una cosa de geometría más concreta, porque si aquí le dedicamos media hora a esto, con el único objetivo de compararlo con

lo otro, me pareció que no valía la pena. Ahora me haces pensar, que quizás sea bueno establecer una comparación también ahí. Lo que sí es cierto es que hecho en falta, que no se dieran cuenta bien que el objetivo de mi clase era integrar conocimiento.

E- Por lo menos, ese grupo que estaba ahí.

J2: Pero no me extraña porque ellos no están acostumbrados a ver ese tipo de tareas dónde tú mezclas lenguaje y matemáticas. Y nada menos que a la profesora se le ocurre hacerte recordar lo que hiciste... ¿Qué tiene que ver eso con una clase de matemáticas? Eso no entra dentro de su esquema.

E- Es demasiado, el espacio, cómo influye. Ahora veo las condiciones óptimas.

J2: El espacio me condicionó muchísimo a llevar un tipo de clase diferente.

[Breve espacio con doble apreciación del momento del café]

Supongo que te das cuenta que a parte que me apasione, me ayudas a reflexionar en voz alta y a reflexionar sobre cosas y a organizarlas, porque el problema de la gente que estamos metidos en la clase, y después con investigaciones y es que no comentamos con los demás las cosas y para mi es fundamental.

## **BASES PER A L' ENSENYAMENT DE LES MATEMÀTIQUES**

### **PRIMER PAQUET D' ACTIVITATS A REALITZAR I ENTREGAR**

#### **Sobre el contingut matemàtic**

1. Resol el problema següent en tres parts: (a) “En un tauler d' escacs (8x8) quants quadrats podríem considerar que hi ha ?” (b) A partir d' aquí explicant bé el procés, raona quants hi haurà en un tauler 50x50 i (c) en un tauler  $n \times n$  ? (Tema 2).
2. Resol el problema: Una pila de sacs de blat pesa el mateix que una pila de sacs de civada. Troba quin és aquest pes sabent que cada sac de blat pesa 18 Kg i cada sac de civada 21 Kg. Expliqueu bé el resultat i penseu que en poden haver moltes solucions (Tema 2).

#### **Sobre aprendre a fer de mestre**

3. Ara et converteixes en mestre/a de final de Cicle Mitjà (9-10 anys). (a) Has de preparar una classe sobre mides i resolució de problemes, i has pensat que l' element provocador sigui el suc de tomàquet. (b) Explica els continguts concrets que et proposes treballar en els primers 20 minuts de classe. No oblidis dir el material que necessites !! (c) Descriu bé amb quina frase començaries la classe. (d) Imagina i escriu un possible diàleg dels molts que intueixes que es poden produir a continuació. (e) Explica una possible frase que dius per tal de provocar reflexió i síntesi final d' aquests 20 minuts. (Tema 3 i 4).
4. En general l' activitat matemàtica hauria d' implicar l' ús de recursos. A Primària sovint seran *manipulatius* (<http://www.proyectosur.es/unidades.asp>). Els docents disposeu de Centres de Recursos i Associacions de docents que faciliten recursos que calgui: manipulatius, audiovisuals, etc. (a) Busqueu el *CRP* més proper d' on viviu durant el curs (<http://www.xtec.es/serveis/crp/>). (b) Indica alguns recursos que té per a les matemàtiques que no siguin llibres. (c) Expliqueu una activitat de tipus experimentació amb algun dels recursos que heu trobat. (Tema 4 i 5).

## **Per a fer una reflexió sobre el contingut matemàtic**

5. Comenta el que et proposem, il·lustrant amb alguna imatge o exemple: (a) Indica alguns elements quotidians que es relacionen amb les matemàtiques i ressaltar la possible importància social de les matemàtiques. (b) Fes un llistat d'activitats quotidianes que tinguin algun contingut matemàtic. (c) Relaciona les activitats que havies esmentat amb alguna de les categories d'activitat matemàtica que proposa Alan Bishop. (d) Fes un llistat de paraules d'ús comú que tinguin significat matemàtic. La utilització d'aquestes paraules correntment, a quina de les categories d'activitat correspon? (Tema 1)