

{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Antes Clase', Planificación 'Relaciones Interespecíficas'}

Quien escucha esta conversación o lee la transcripción de esta entrevista, sin haberla contrastado con la *actuación* de Alicia, o con la información aportada por otros instrumentos, llega a imaginarla como una estudiante con grandes posibilidades para aprender una forma distinta de enseñar ciencias. Ella reconoce verbalmente, que necesita saber cuales son los puntos de partida de sus alumnos, e intervenir sobre ellos para acercarlos a la explicación que da la ciencia. Incluso, menciona cómo 'ha llevado a la práctica' este principio. En el fondo, pensamos que lo que Alicia hace es crear un 'escudo de defensa' alrededor de su propio modelo, que actúa como un filtro para los nuevos aprendizajes, así que los incorpora de modo que no tenga que construir un modelo de enseñanza más poderoso, pues de lo contrario, tendría que invertir un enorme esfuerzo cognitivo (siguiendo las palabras de Pozo & Gómez Crespo, 1998), que quizá a nivel afectivo todavía no este dispuesta a hacer.

Pero en cualquier caso, lo que Alicia no ha hecho es una reflexión metacognitiva que le haga posible cuestionar los fundamentos, principios y elementos de su modelo de enseñanza tradicional en comparación con el nuevo modelo que se le presenta.

Una metáfora que quizá nos serviría para explicarnos mejor, es la de que aprender a enseñar ciencias desde un modelo social – constructivista, es como pedirle a alguien que nunca ha invertido en la bolsa de valores, que arriesgue los ahorros de toda su vida (su modelo tradicional) en comprar acciones de una nueva empresa (el modelo constructivista) que esta persona no conoce bien. Un cambio tan radical, genera resistencias afectivas y emocionales muy grandes, porque el futuro profesor siente que pierde el andamio sobre el que se ha sostenido su modelo de enseñanza y se ve solo y sin 'garantías', en la dura tarea de elaborar otro.

Una buena estudiante como Alicia, termina por introducir cambios externos en función de las demandas que se le hacen desde el curso. Esto también obedece sin duda, a la presión por aprobar con una buena calificación.

Como se observa en el comentario de su entrevista después de la clase, ella hace una reflexión crítica sobre la actividad del cuadro y se plantea cómo la debió hacer. El 'vacío' que nos queda, es que en esta crítica sólo hace mención a la forma de presentar la actividad, no a su enfoque didáctico. Esto significa que Alicia es *reflexiva*, porque ella hace un cuestionamiento sobre los objetos de enseñanza, desde su propio modelo, de modo que las relaciones entre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje, permanecen implícitas e inmodificables. Si ella fuera metacognitiva, en dicha reflexión haría explícitas estas relaciones, lo que la llevaría a establecer las diferencias entre uno y otro modelo de enseñanza, pero no desde un punto de vista de la forma, sino del fondo, es decir, de los aspectos epistemológicos, psicológicos y socio - pedagógicos que sustentan cada modo de ver la enseñanza de las ciencias y que determinan el contrato didáctico.

El análisis de otra parte de la información obtenida con la entrevista sobre la planificación de este tema, aporta evidencias respecto a cómo ve Alicia la necesidad de que el profesor domine los conocimientos a enseñar:

¿Para hacer todo esto, toda esta planificación, pensar en las actividades... qué conocimientos necesitas como profesora?.

*De pronto conocimientos del tema y a un nivel mayor del que tienes que explicar porque si salen con una pregunta que te destrozan, porque me acuerdo en la época de observación, que estaban haciendo..., fuimos ... a ver las clases de la tutora y no sabíamos casi ni qué estaba dando, ¿no? y estaba haciendo mitosis y meiosis y de repente no sé quien (era la segunda práctica, con lo cual estuvimos David y yo por ahí dando vueltas a ver que tal) y me hicieron una pregunta que me quedé ¡así! [sorprendida]. Digo: ‘pues un momento...’ porque en ese momento me quedé... o sea, veía muy claro que lo que decía la tutora era verdad, pero no sé explicarles el por qué, porque no me acordaba de... ¡y ostras fue horroroso! ...*

{Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Antes Clase’, Planificación ‘Relaciones Interespecíficas’}

El dominio del tema a un nivel mayor del que tienes que explicar, como ella lo dice, hace referencia a tener un conocimiento suficientemente ‘profundo’, como para salir bien parada ante las preguntas de sus alumnos<sup>11</sup>. Fijémonos que se nota preocupada por el riesgo de no recordar detalles del contenido, pero son detalles que no suelen ser relevantes dentro de la enseñanza. Las preguntas que hacen los alumnos, por lo general son preguntas de comprensión. El profesor que domina los contenidos es capaz de aclarar los aspectos que son importantes para que el alumno pueda comprender el fenómeno.

Lo más interesante de su comentario, es que ella ‘cree saber que sabe’ porque entiende la explicación de la tutora, pero eso no significa que se plantee que el problema de fondo de un profesor de ciencias, es dominar el contenido al punto de poderse lo explicar a sus alumnos de forma que para ellos sea un discurso no sólo comprensible, sino significativo. Podemos decir que la metacomprensión de Alicia está fallando.

Entre las verbalizaciones que hizo Alicia sobre el modelo de enseñanza, encontramos una que resultó decisiva para comprender su caso y es precisamente, la que nos sirvió para elaborar la frase con la que la hemos presentado: ‘Enseño Ciencias como me dicen que lo haga’. Veamos el comentario:

I: ¿Por qué te has tomado tantos cuidados en planear tus clases siguiendo una exploración, una introducción, una estructuración....?

Alicia: *¿Por qué?. **Porque es lo hay que hacer!** [ríe]. Porque se supone... a ver... yo es que **es lo que me han dicho que hay que hacer** y también creo que es bastante lógico, ¿no?. Lo que te he dicho ahora. Pues ellos tienen unas ideas de las cuales tú tienes que darte cuenta de cuales son si haces una exploración o una actividad inicial y luego tienes que hacerles ver que igual hay otras explicaciones posibles... entre ellos ya pasa, que explicaciones diferentes,... y si son diferentes con cual nos quedamos, ¿no?. O sea, cual es la más científica o cual es la más..., entonces sería que.... cuando lo tengan más estructurado.... y es que no sé cómo explicarte por qué..., pero creo que es así....*

I: ¡Aja! Crees que es así.

Alicia: Sí, es lo que me parece lógico.

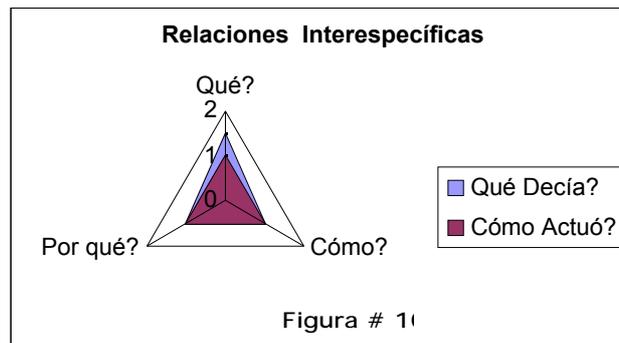
{Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Antes Clase’, Planificación ‘Relaciones Interespecíficas’}

Si Alicia ‘enseña ciencias como le han dicho que hay que hacerlo’, es porque entiende que superar con éxito un curso como este, depende de qué tan bien cumple con las demandas que se le hacen. No obstante, ella considera que el modelo que se le ha presentado ‘es lógico’ e intenta explicar cómo y por qué enseñar, aprender y evaluar

<sup>11</sup> Este fragmento, nos recuerda que en el caso de Meritxell (ver apartado 2.2. de este capítulo), encontramos una situación muy parecida. A Meritxell le preocupaba profundamente perder su autoridad como profesora frente a sus alumnos, si estos se daban cuenta de que ella no dominaba todos los aspectos de los contenidos. A Alicia le pasa un poco de lo mismo, como nos acaba de mostrar.

ciencias de esta otra forma, de un modo que resulta muy consistente con los planteamientos constructivistas, a pesar de que no lo sean una vez que los lleva a la práctica. Hemos explicado que esto se debe a que el aprendizaje de Alicia pasa por un momento en que los cambios son de forma y no de fondo, ya que no ha mediado una reflexión metacognitiva.

La figura # 10, resume y contrasta *lo que Alicia decía* con su *actuación*, hasta este momento de la evolución de su modelo de enseñanza:



Respecto a *lo que decía*, Alicia se anticipó a las ideas de los alumnos sobre la relación de competencia, de modo que plantea hacer las aclaraciones pertinentes sobre los contenidos (*el qué*) y esto es lo que explica que el vértice de la verbalización se prolongue. Pero en la planificación de la actividad (*el cómo*) se puso en evidencia su modelo de descubrimiento. Durante su actuación, ella pretendía que los alumnos llegaran en una puesta en común, a completar un cuadro sobre las relaciones interespecíficas (*el qué*) e identificó esta puesta en común, con la fase de introducción de nuevos conocimientos. Supuso que los alumnos podían deducir por sí solos dichas relaciones (*el cómo*), porque a su modo de ver, eran evidentes. Tanto su *verbalización* como su *actuación*, coinciden en que a lo largo de la actividad, le preocupaba que los alumnos no fueran capaces de aplicar los nuevos conocimientos a un conjunto de ejemplos (*para qué*), ya que dichas relaciones eran menos evidentes en unos que en otros.

Los intentos iniciales de forzada correspondencia entre el enfoque que Alicia trajo al curso y el propuesto por su profesora - formadora, pueden interpretarse como una fase del aprendizaje, en la que hay una *tendencia de transformación* (Proyecto STTIS) desde el modelo de la estudiante al modelo propuesto, pero finalmente es el suyo, de tendencia tradicional, el que determina qué es *lo que dice* y cómo va a *actuar* porque no ha habido una reflexión metacognitiva. Esto también queda representado en su gráfica lineal # 1.

Y, ¿qué podemos decir de *lo que aprendió* Alicia respecto a esta actividad?. Hemos encontrado en su memoria, algunas ideas respecto al *cómo enseñar*:

*D'altra banda la meva planificació ha estat pitjor. En part millor perquè me n'he sortit millor de la distribució del temps. Però pitjor perquè no he sigut capaç de veure que algunes activitats costaria molt que funcionessin (bàsicament la III.2). Crec que l'error principal d'aquesta activitat era pretendre que els nois arribessin a una classificació general sense partir d'algun exemple concret. Vaig pensar que era complex pensar en alguns casos de relacions i per això vaig voler sistematitzar (quadre) abans de mirar els exemples. Però potser haguéssim pogut passar a fer una classificació general (amb tots els casos possibles) a partir d'alguns dels casos concrets (els més senzills). (2)*

{Anexo #9, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

En este comentario, queda evidenciado un aprendizaje muy importante, que tiene que ver con la reflexión que Alicia hizo sobre los resultados de la actividad: Se ha dado cuenta de que *no he sigut capaç de veure que algunes activitats costaria molt que funcionessin* y se refiere específicamente a la actividad de completar el cuadro. Observemos que ella detecta el problema (*pretendre que els nois arribessin a una classificació general sense partir d'algun exemple concret*), identifica las causas (*Vaig pensar que era complex pensar en alguns casos de relacions i per això vaig voler sistematitzar (quadre) abans de mirar els exemples*) y sugiere la solución (*potser haguéssim pogut passar a fer una classificació general (amb tots els casos possibles) a partir d'alguns dels casos concrets (els més senzills)*).

Consideramos que Alicia se ha replanteado su punto de vista respecto a cómo cree que aprenden los alumnos, sugiriendo que puede ser que no aprendan ciencias como ella lo ha vivido. Esta interpretación se ve apoyada por el siguiente comentario en la entrevista sobre los resultados de su clase:

*... He acabado lo que tocaba... Al final, me ha faltado un poco de tiempo, porque quería hacer la última parte, aquella de la [del cuadro de relaciones interespecíficas] ... que dijiste [se dirige a I] que no funcionaría y no funcionó... yo quería dejarles trabajar individualmente y luego hacer un grupo, pero como veía que no iba funcionando y que además de eso me faltaba tiempo, dije pues igual, que lo hagan directamente todos juntos preguntando [...] Pero a nivel personal [...] creo que ahora estoy peor... bueno, ¡no peor!, pero lo que le he dicho a I, que yo creía que iba a funcionar y no... ¡Tenía razón!...[...] Yo primero pensé: ‘No voy a comenzar por retomar ejemplos, porque siempre comienzo por’ ... ¡claro! ¡Por no hacer lo mismo de siempre!. Puede ser que la manera no es buscar ejemplos... yo quise que los alumnos comenzaran por la cosa abstracta y ¡no puede ser!... Si no les quieres dar ejemplos, pues que ellos los den... ¡no lo sé!,... pero comenzar por algo concreto, porque si comenzamos por algo así muy abstracto, no se enganchan... Y además ...podía comenzar por algún tipo de relación [...], pero con un caso concreto y entonces, de aquí pasar a todos los casos posibles en abstracto o ... volver a la clasificación que había hecho al final. Pero es lo que te decía el otro día: **Yo pensaba que si les daba todos los casos al principio, no sabrían ver bien cual era cual, ni las diferencias.** Por eso valía la pena mostrarles el [...] y ... bueno aquí, lo que les queda claro es decir: ‘Uno se beneficia y el otro se perjudica’, hacer eso a partir de un caso concreto y después, pensar que hay otras combinaciones posibles...*

{Evaluación de la Actividad sobre ‘Relaciones Interespecíficas’}(2)

Empezaremos este análisis con la última frase destacada en negrita. Alicia pensaba que a partir de los ejemplos, los alumnos no podrían llegar a generalizar la idea sobre lo que implica una relación interespecífica, ya que se trata de un aprendizaje que no resulta tan evidente a partir de los hechos. Y al contrario, como ella lo planificó y ejecutó, tampoco lo hicieron. Sin embargo, al menos ya ha aprendido que tal y como lo había pensado, es difícil para los ellos, pero desafortunadamente, ella no se ha planteado la necesidad de introducir los conocimientos para que los alumnos tengan una base desde la cual interpretar las relaciones.

La otra frase que destacamos, indica que Alicia hizo así su actividad, porque no quería hacer lo mismo de siempre: partir de ejemplos. Es un cambio de forma. Esto ya lo habíamos analizado también en la verbalización sobre la planificación de la actividad.

Y finalmente, volvemos a constatar que una vez más la interacción social sirvió para propiciar la reflexión. En este caso, unos días antes, la investigadora (I), le comentó después de la entrevista sobre la planificación de la clase, que posiblemente la estrategia no iba a funcionar, porque Alicia intentaba que sus alumnos descubrieran a través de los

símbolos, las relaciones interespecíficas, pero que esto sólo lo podía hacer un experto, es decir, quien ya sabe qué significan los símbolos (sobre esto no tenemos la grabación porque fue un comentario al margen de la entrevista). Por lo visto, Alicia tuvo en cuenta esta posibilidad y su capacidad crítica le permite ahora reconocer la poca efectividad que tuvo la actividad.

A pesar de que estos comentarios nos muestran cierto avance en sus aprendizajes, debemos enfatizar que la estudiante no recupera la autoevaluación que hizo en el diario #1, con respecto a sus puntos de vista sobre la ciencia. Estamos diciendo que no llevó a cabo una reflexión sobre el significado de construir los conocimientos científicos en la escuela, para contrastarlo con el significado de descubrirlo. Esto le impidió plantearse las dificultades para que sus alumnos descubran por sí mismos estos conocimientos.

En otras palabras, la estudiante no asocia que los problemas de la actividad se originan en el enfoque didáctico. Esta interpretación se respalda en este otro comentario:

*Yo es que pensaba que...si piensan que puede pasar esto y esto [que uno se beneficie y otro se perjudique], pues [podrán pensar que] estos otros son posibles [que ambos se beneficien o ninguno se perjudique]... O sea, de una parte, pensábamos hacerlo de esta manera, que podía salir, pero ya veo que es más complicado ... (1)*  
 {Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Evaluación 'Relaciones Seres Vivos - Medio'}

Fijémonos en que Alicia se había anticipado a cómo podían aprender sus alumnos, pero lo hace desde su propio modelo de enseñanza tradicional. Ahora, una vez realizada la actividad, sabe que es más difícil para los alumnos aprender de esta manera, pero como vimos en el comentario anterior, no va más allá de sugerir ciertos cambios de estrategia, sin cuestionar el enfoque, porque no puede ver las diferencias entre los modelos de enseñanza.

Respecto a su papel frente a los alumnos, veamos cómo se vio a sí misma:

Alicia: *¡Ah! Y lo que también me ha pasado es que ... yo estaba parada dando una clase que sí, que sí, que crees que todos siguen y que en el momento que estás allá, ¡no puedes!*  
 Tutora: Con treinta... claro, si fuesen diez o doce ...  
 Alicia: *No, ¡claro! No sólo por eso...*  
 Tutora: Porque ¡estás pendiente de lo tuyo!  
 Alicia: *Yo estoy pendiente de lo que estoy diciendo y no puedo estar pendiente [también] de lo que hacen ellos, ¿no?. ¡No aún! Pienso que es cuestión de .... Es como conducir... al principio no puedes con todo, pero ya después...ni lo piensas...*  
 Tutora: Es así... Al comienzo la organización de la misma clase te impide...  
 Alicia: *¡Exacto!... pensar que me faltan cinco minutos y que hay que explicar eso y no sé qué... pues... ya no te deja estar por todos... Los más evidentes sí, pero... no puedes seguirlos a todos bien....*

*Yo estoy bastante contenta... De lo que ellos consiguieron, no de lo que hice yo. Pero en el fondo, lo importante es ellos. Yo ya aprenderé, ¿no?...*  
 {Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Evaluación 'Relaciones Seres Vivos - Medio'}

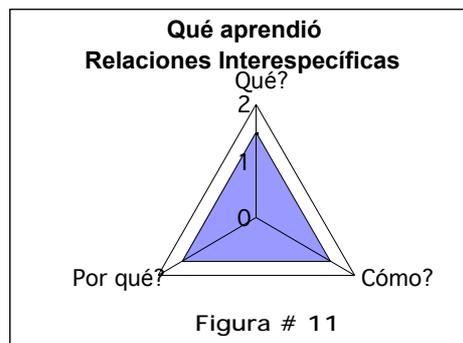
Alicia elige la metáfora de que aprender a enseñar ciencias es como aprender a conducir un coche, para explicar que en sus primeras prácticas, no puede dominar todas las variables que hacen parte de una clase, pero que llegará el momento en que podrá estar pendiente de todos sus alumnos. Por esto consideramos que no se refiere a que una clase

de ciencias se puede manejar como un acto mecánico por ejemplo de cambio de marchas.

Es crítica en cuanto se ve a sí misma pendiente de sus propias cosas, al punto de saber que no se está dedicando a sus alumnos. Suponemos que al finalizar sus prácticas, ya habrá pasado esta fase (que consideramos normal en su formación como profesora), de verse a sí misma, a centrarse en ellos.

Al final hizo un comentario general de la evaluación de su práctica, creyendo que sus alumnos alcanzaron el objetivo que se había planteado (*Identificar les diferents relacions interespecífiques i les seves conseqüències per a cada organisme (+, -, 0)*). Lo cierto es que difícilmente pudo lograrlo, porque todo esto quedó para el último cuarto de hora de su clase, pero lo que destacamos en su comentario es que para Alicia, lo importante es el aprendizaje de sus alumnos, aunque ella no haya aprendido aún. Tengamos en cuenta que Alicia considera que sus alumnos han aprendido porque dan las respuestas que ella espera. Por otra parte, a pesar de que resulta contradictorio, lo que hay detrás de su comentario es un sentido de la ética, de suma importancia en la formación inicial de un profesor y que sin haberlo esperado, se puso en evidencia en este caso.

La figura # 11, representa lo que Alicia aprendió de esta actividad: Observamos que en este punto, la curva correspondiente en la gráfica lineal # 1, se ubica en un punto intermedio entre los modelos tradicionales y los constructivistas. Recordemos que nos estamos basando en lo que ella dice que ha aprendido y siempre se corre el riesgo de que en el futuro, esto no se vea reflejado en sus prácticas. En cuanto al *cómo* enseñar, aprendió que su estrategia no era la más adecuada e incluso, llega a sugerir cambios, pero los propone desde su propio modelo de enseñanza. Y frente al *por qué* enseñar, permanece la idea de Alicia es que los alumnos descubran las diferentes relaciones interespecíficas y sus consecuencias para cada organismo (*qué*).



Consideramos que la influencia de los contenidos aprendidos en el curso de 'Didáctica' está presente en la evolución de las concepciones de Alicia hasta este momento, en relación a las decisiones que toma respecto a *cómo* enseñar. Pero en general, sólo se reflejan en los aspectos más externos de su modelo, tales como la organización de la clase: Alicia secuenció su unidad didáctica en pequeños ciclos de aprendizaje para cada sesión de clase, en los que intentaba promover al menos dos fases del ciclo de aprendizaje (p.ej. Introducción de nuevos contenidos y Estructuración) que van ligadas a la evaluación y a la enseñanza, aunque definitivamente, parece ver este modelo como una forma de enriquecer la estructura de sus propias clases.

En ciertos momentos, parece haber hecho cambios en su modelo. Sin embargo, estos cambios o no son estables, o no son profundos. Pensamos que un factor que pudo haber influido, es que la estudiante haya realizado sus prácticas, tiempo después de haber terminado el curso de didáctica, de modo que en cierta forma, perdió el contexto de reflexión. Pero también creemos que no llegó a entender / aprender, las diferencias teóricas y epistemológicas entre uno y otro punto de vista sobre la enseñanza de las ciencias. A nuestro modo de ver, dicha comprensión pasa por un proceso de metacognición.

## **Mayo 2/00. Aplicación. Definir y Comparar Relaciones Interespecíficas.**

Teniendo en cuenta la planificación de esta actividad, que ya hemos analizado en el apartado 1.3.1. de este capítulo, iniciaremos el análisis de la verbalización sobre *lo que Alicia decía*, sobre *cómo actuó* y de *lo que aprendió*, al llevarla a cabo. La gráfica lineal # 1 nos permite observar que para esta actividad, todos los puntos coinciden en el área de los modelos tradicionales de enseñanza. El análisis de la entrevista de planificación de la actividad, ya nos había informado sobre la permanencia de su modelo, pero es la contrastación con otras fuentes, lo que dará evidencias más sólidas al respecto.

Comenzaremos por *lo que Alicia sabía*. En el análisis de la influencia de la coevaluación sobre los aprendizajes de Alicia, observábamos que la reflexión de la tutora y su acompañamiento, llegaban hasta la organización de la actividad, pero ni ella, ni Alicia tomaban consciencia de la importancia de reflexionar sobre el modelo de enseñanza que hay detrás de la actividad. Ambas se anticipaban a las dificultades de los alumnos, sin embargo, no había una reflexión desde cómo a lo largo del ciclo de aprendizaje, se podían atender estas dificultades. También debemos hacer notar que cuando ellas hablaban – recordemos que la conversación transcurre en el plano didáctico-, el lenguaje que usaban no era el que se había hablado durante el curso de ‘Didáctica’: no se menciona el ciclo de aprendizaje o las ideas alternativas, así como tampoco se habla de la regulación de los alumnos. Puede ser que se deba a que Alicia hizo sus prácticas tiempo después que finalizó el curso de ‘Didáctica de las Ciencias’ y por eso, haya perdido un poco de ‘entrenamiento’ con estos términos pero en cualquier caso, habíamos asumido que su tutora sabía sobre el modelo didáctico propuesto y le hablaría en este lenguaje.

A modo de ejemplo, presentamos este fragmento de aquella entrevista, en la que Alicia comentaba *qué* pretendía enseñar:

Alicia: *...aprovechamos [la clase anterior] para hacer un cuadro, ¿vale?, que fuese un cuadro de doble entrada, con los diferentes tipos de relaciones que se pueden dar....¡Claro! En el momento en que tienen dos relaciones en el mismo cuadro, saben cómo se diferencian... O sea, utilizar este cuadro para introducir el tema de la comparación... Y entonces, comparar, algunas con las que normalmente hay más confusión, que es comensalismo y simbiosis... cosas de estas... entonces, si tenemos dos, que las dos son más – más, o las dos son más – menos... Por ejemplo depredación y...*

Tutora: Y parasitismo.

Alicia: *Parasitismo es más – menos ... Entonces, en qué se diferencian, ¿no?. Entonces, aquellos que estén dentro del mismo cuadro los comparamos. Y, ¿cómo lo comparamos?. Pues son iguales por esto, pero son diferentes por esto otro.... (1)*

{Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Antes Clase’, Planificación Definir Comparar}

La parte del comentario que hemos destacado en negrita, es un indicio más del modelo tradicional de Alicia, ya que asume que los alumnos podrán hacer las comparaciones que espera, observando el cuadro, como si el lenguaje simbólico que es tan familiar para ella, también lo fuera para los alumnos.

Por otra parte, si observamos lo que aparece en su memoria, respecto a *qué* contenidos enseñar, notamos que en los procedimientos, incluye los de definir y comparar:

Continguts:

- *Conceptes: Relacions interespecífiques.*
  - *Procediments: Enregistrar informació de manera ordenada i més autònoma. Ús correcte de la terminologia. **Aprendre a fer definicions. Aprendre a fer comparacions.***
- Actituds: Correcció i cura en la resolució de les activitats escolars. Respecte per opinions diferents de la pròpia. Valoració de les activitats de grup.*
- {Anexo #9, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

En cuanto a su *actuación*, Alicia comienza la clase revisando una actividad que les había dejado a los alumnos como deberes de la clase anterior. Esta actividad consistía en clasificar una lista de 8 ejemplos de relaciones interespecíficas que había en el dossier de los alumnos, de acuerdo con el cuadro de los símbolos, es decir, diciendo cuales ejemplos correspondían a relaciones en las que ambas especies ganaban (+), perdían (-), ni se beneficiaban ni perdían (0), etc.

A continuación, realiza una actividad de aplicación donde el alumno, en un primer momento, le asigna símbolos (+,-,0) a una lista de definiciones: simbiosis, mutualismo, antibiosis y comensalismo y a cada definición le hace corresponder un ejemplo de la lista que les había dejado como deberes. En la segunda parte de la actividad, les explica qué es definir (*Definir vol dir esmentar les característiques del concepte a definir: en primer lloc cal dir què és (una verdura, un animal, una relació,...) y després dir com és i quines característiques té*) y les pide que definan: depredación, parasitismo, no-relación y competencia y les da los símbolos correspondientes. Así lo explica en su memoria:

*[...] fem ... un grup d'activitats d'aplicació dels conceptes que permet, a més, aprendre la terminologia i treballar els procediments de definició i comparació. La primera activitat es la III.4 en la que han de relacionar les definicions amb la seva representació (...,...) i amb l'exemple de l'exercici III.3. **Aquesta activitat es realitza en petit grup ja que això afavorirà que els nois es fixin en els detalls que els permetran diferenciar algunes de les relacions (especialment la simbiosi i el mutualisme).** Deixem 10 min per fer-ho i 5 per posar-ho en comú.*

*Ara són ells els que han de definir els altres conceptes que no han sortit en l'exercici anterior (comensalisme, parasitisme, depredació i competència) a l'activitat III.5. Es realitza de forma individual (5 min) i ho posem en comú (5 min). A darrera del full apunten les definicions resultants de la posada en comú per tal de poder-les comparar amb les seves (activ. III.6.). Finalment ens adonem que hi ha dos parells de relacions molt semblants i ens sorgeix la necessitat de comparar: activitat III.7. Aquesta activitat també es realitza de forma individual i després es posa en comú (en total 15 min). (1)*

{Anexo #9, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

Fijémonos que lo que Alicia hace, es incorporar en su modelo de enseñanza, elementos del modelo social – constructivista como el trabajo en grupo, para *favorecer que los alumnos se fijan en detalles que les permitan diferenciar las relaciones*. Pensamos que lo que hay detrás de

este comentario, es que Alicia considera que individualmente, los alumnos pueden llegar a algunas definiciones, pero el trabajo en grupo garantiza que entre todos lleguen a la mayoría de ellas. En este sentido, la estudiante no ve el trabajo en grupo como una estrategia para que los alumnos confronten sus ideas, sino más bien, como una forma de facilitarles (y de asegurarse) llegar a esa ‘verdad’.

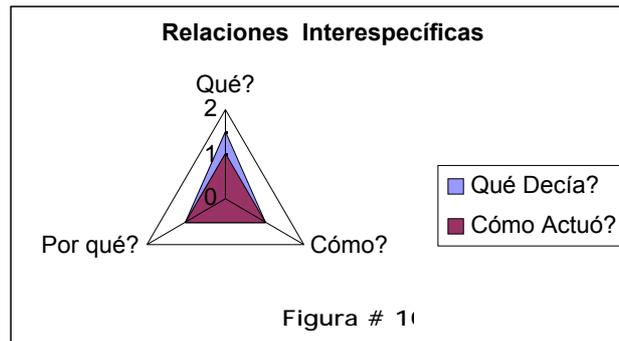
Tal y como está planteada la actividad, es muy difícil que los alumnos, trabajando individualmente o en grupo, aprendan a definir las relaciones interespecíficas, fijándose en los detalles que se desprenden de los ejemplos y de los símbolos que ella les ha dado y menos aún, de la explicación ‘enciclopédica’ que les hizo sobre lo que es una ‘definición’. A este respecto, ella piensa que los alumnos ya se han apropiado de las características de las relaciones interespecíficas, que son relevantes para construir la definición. Recordemos que a su modo de ver, los alumnos ya tienen en sus cabezas este conocimiento.

En todo este proceso, Alicia está convencida de que las indicaciones que ella les da sobre cómo resolver las partes de la actividad y las que ha puesto en la guía, son suficientes para que los alumnos identifiquen y definan las relaciones interespecíficas, incluyendo una tan poco evidente como la ‘no-relación’.

Hasta aquí, toda su *actuación* oscila entre un modelo tradicional y uno de descubrimiento: En la primera parte, los alumnos adivinan - descubren las relaciones interespecíficas que hay en los ejemplos que les dio y en la segunda, intenta que aprendan a definir algunas de estas relaciones, pero no les explica cómo hacerlo, sino que los alumnos lo deducen por intuición, a partir de las definiciones que les da como modelo, de los ejemplos y de los símbolos.

Un detalle que reafirma la interpretación de que ella adiciona elementos constructivistas a su propio modelo, es que en la parte final de la actividad, después de la puesta en común, pide a sus alumnos que comparen sus propias respuestas con las que ha dado todo el grupo (y ella ha corregido y aumentado), para que cada uno, complete lo que le haya hecho falta o corrija los errores que encuentre. El tratamiento que da a esta parte de la actividad está de acuerdo con el de la autorregulación de los aprendizajes, pero no es de mucha ayuda para los alumnos, porque el enfoque previo de la actividad, es decir, el significado que tiene para ella, no permite que lleguen a regularse.

Para resumir, la figura # 12, nos muestra que para esta actividad, *lo que Alicia decía* y su *actuación*, coinciden en el área de los modelos tradicionales, apoyando la hipótesis de que los cambios que hemos notado, son muy superficiales y en consecuencia, poco duraderos, porque no han pasado por una reflexión metacognitiva.



Pretende que aprendan dos procedimientos (definir y comparar) (*qué*), en relación con las relaciones interespecíficas (*qué y para qué*), pero lo hace creyendo que sus alumnos pueden descubrir el modo de definir y comparar, siguiendo su razonamiento, a partir de ejemplos y símbolos que para ella son muy evidentes (*cómo*):

A su vez, esta interpretación coincide con los resultados que hemos encontrado respecto a lo que Alicia aprendió sobre enseñar ciencias, con esta actividad.

En cuanto a *qué* enseñar, veamos lo que ella esperaba que sus alumnos aprendieran de los procedimientos, como aparece en su entrevista después de la clase:

[...] *Por un lado que ellos identificaran a partir de los ejemplos que tenían y de lo que sabían de la relación que era, que si beneficiaba o perjudicaba al organismo, que dedujeran cual de estas era la definición que correspondía. O sea, tenían la definición, tenían que poner qué signos iban y qué ejemplo le correspondía. Eso primero. Luego, la segunda actividad fue: definir las otras que no estaban definidas y por último de este bloque comparar las... los tipos de... o sea, simbiosis y mutualismo por un lado y depredación y parasitismo por el otro. En esta primera parte yo creo que fue bastante bien.. (1)*

Alicia parece muy satisfecha con la estrategia que ha utilizado, en la que ‘los alumnos tenían que poner los signos y el ejemplo y definir y comparar las relaciones’, como si se tratase de conocimientos que ya se saben hacer (o están almacenados en la cabeza de los alumnos) y sólo es cuestión de ponerlos en marcha. Observemos que no hizo ninguna reflexión de carácter metacognitivo que le permitiera criticar el modelo de enseñanza que hay detrás de la estrategia.

Los comentarios que hizo respecto al *cómo* enseñar, apoyan esta interpretación:

[...] *en general me siento contenta, lo que pasa es que es eso, ¿no?. Que primero te das cuenta que es más complicado de lo que parece y segundo de esto..., en el sentido de cómo llegar a todos, ¿no? Y quizás lo que también me he dado cuenta hoy... pero que supongo que ya, un poco salió el otro día es ... o sea, por un lado yo creo que lo mejor es lo que comentamos el otro día... que ellos vayan llegando... o sea, tú hacer las preguntas para que ellos lleguen por ejemplo, al esquema que tiene que ser... pero bueno... al esquema, o... pero creo que si tú vas haciendo las preguntas puedes ir... ¡claro!. Tú en el tema de depredación, el término lo tienes que decir tú porque ellos no lo saben, ¿no?. Pero seguro que se pueden imaginar que hay uno que saca beneficio y otro... o sea que, gran parte del conocimiento simplemente es redirigirlos y que ellos se vayan estructurando ¿sabes? ... Es que no sé cómo explicártelo. Bueno, intento hacerlo, ¿no?, Voy haciendo preguntas y que ellos sean los que vayan diciendo... pues lo que vamos poniendo... ¡Claro! el problema, es que hablamos mucho, pero luego no se lo apuntan. Entonces yo creo que hoy se han perdido del todo, porque la mitad de estas cosas no las tenían apuntadas. Entonces supongo, que es que hay que reservar más tiempo ... pero entonces ya es super lento... Bueno, no sé, ¿sabes? Hoy ya he tenido una crisis de estas que digo: Uff! [...] que ellos mismos, a medida*

*que vas comentando, pues que vayan tomando un poco de apuntes y al final, si es una cosa muy concreta pues sí que haces tú el esquema, ¿no?, pero... en la pizarra, como el primer día y tal. Pero si luego, encima vas comentando el gráfico, pues se van apuntando el qué y ya está. No tienes que decir: 'primero comentarlo entre todos' y luego decir: 'apuntamos esto, esto y esto', ¿sabes?. Pero quizá todavía no... en el caso de ellos no lo han hecho todavía y es demasiado pronto para intentar que ellos... porque hay gente que tiene muchos apuntes pero hay otros que no. Entonces, supongo que habrá que parar un poco más... en todos estos aspectos. Pero igual se coge mucho más tiempo, pero bueno... poco a poco y ya está. (1)*

{Anexo #9, Carpetas 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Evaluación 'Definiciones y Comparaciones'}

En el contexto de este comentario, lo que le significa a Alicia 'redirigir' a sus alumnos, (como hemos sugerido), es que ellos ya tienen el conocimiento en su cabeza y ella como profesora les ayuda a etiquetarlo y a organizarlo, de acuerdo con la estructura que ya tiene y que a su modo de ver, es una estructura evidente para ellos.

En este comentario, también vemos cómo le preocupa que sus alumnos no sepan tomar apuntes y en parte los justifica diciendo que quizá es *demasiado pronto para que lo hagan solos*. Se apoya muy posiblemente en que es un aprendizaje que tiene lugar cuando el alumno ha alcanzado cierta maduración. Esta interpretación cobra sentido si recordamos las evidencias que han surgido respecto a la tendencia de la estudiante hacia un modelo de descubrimiento. No obstante, el procedimiento de 'aprender a tomar apuntes', aparece como uno de los contenidos a enseñar en este tema, previsto dentro de la planificación general de la unidad didáctica, pero ella no propone ninguna actividad para enseñar este contenido a sus alumnos. Asumimos que Alicia se concentra en los contenidos conceptuales (que de hecho son los que más interesan para esta clase).

Por otra parte, ella valora el éxito de la actividad, de acuerdo con el comportamiento de los alumnos. En el siguiente fragmento de la entrevista, sugiere que las actividades individuales y de coevaluación contribuyen al aprendizaje en aquellos alumnos que no suelen participar mucho en la clase:

*Lo que pasa es que la sensación que tengo es que... ahora que me puedo fijar un poco más en el qué, es que por ejemplo, lo que decía la tutora, ¿no? Que hay alumnos que da la sensación que se aburren y en cambio hay otros que se pierden, ¿no? Entonces, es muy difícil, no sé cómo poder llegar a ellos, porque ¡claro! o vas lento y unos siguen pero otros se aburren, o vas rápido y los otros siguen y unos se aburren. No sé cuál es la manera. Quizás lo que dijo la tutora, **hacer diferentes tipos de actividades, que unas les sirvan a unos, otras a otros** y luego, bueno pues **si hay una actividad más abstracta que la gente que le cuesta más, no consigue hacerla, como luego habrá una evaluación en común y acaban teniendo como si dijésemos... lo que tenía que haber salido, en todo caso acaban teniendo la información** y bueno, así los otros pueden desarrollar un poco más sus capacidades, ¿no?. Y entonces este día quizá fue uno de esos días que no cambia mucho la clases de ciencias. Por ejemplo el Pau que está todo el rato haciendo así [con los brazos cruzados], este ya estaba así. Ya ni apuntaba. Entonces cuando yo dije: 'Esté ejercicio que sigue lo tenéis que hacer vosotros'. Entonces, lo empezaron a hacer y hubo gente que en un momento acabó, hubo gente que bueno... y el Pau estuve... los cinco minutos con él... bueno, cinco minutos no, pero ahí con él...: '¿Eso qué es?... ¡Ah!, no sé. Bueno, pero la relación: Si sabemos que es más – más, ¿qué quiere decir?. ¡Ah! Que una encuentra beneficio. ¿Y la otra?...'. ¿Sabes? Que tienes que ir estirándole las palabras... ¡pero lo sabía!. ¡Porque me lo dijo todo!. Y luego, ¡claro! Conseguí que hiciera dos. Luego ya se acabó el tiempo, pues nada, ya seguí con los demás, ¿no?. Pero ¡claro! Que es complejo, pero bueno. [...] Luego, también lo que te comenté... que no sabía si era porque era martes o porque estaban muy cansados, o qué, ¡pero estaban...! un poco como hoy al final, que pasaban de todo, que no sé qué y tuve que decir: 'Bueno, que... los deberes... la mitad'. Sólo habían entregado la mitad [...]. 'Es cierto que es lo que les he repetido ... pero que a mí me da igual... que lo hago por vosotros, si veis que no que no vale la pena hacerlos, pues no los hagáis. O sea, estoy para vosotros...', no sé qué... bueno les*

*hice un poco así la moraleja. [...] Además... estos niños cuando están así que pasan [...] al menos no molestan con lo cual ya es mucho, ¿no?. (1)*

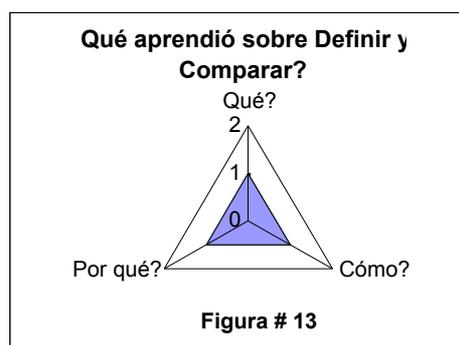
{Anexo #9, Carpetas ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, Evaluación ‘Definiciones y Comparaciones’}

La frase en la que Alicia comenta que quizá la manera de que unos alumnos no se aburran, es haciendo actividades diferentes (tanto en la forma como en la profundidad de los contenidos), indica que al menos hasta ese momento, posiblemente no había tenido en cuenta la diversidad de un grupo de alumnos, a pesar de haber escuchado el respecto en todos sus cursos de formación inicial. No obstante, ha tomado consciencia de la importancia de este aspecto y lo ha asociado con las estrategias de evaluación formadora.

Sin embargo, ella asocia esa diversidad solamente con sus indicadores más externos, es decir, con la disciplina de los alumnos: quienes se aburren (y se distraen y/o molestan) y quienes no (y están atentos y participando en clase). Si ella hubiese comprendido el problema de la diversidad desde la construcción de los conocimientos de la ciencia en la escuela, se habría dado cuenta que la ‘indisciplina’ o la ‘falta de atención’ de los alumnos, puede deberse en gran medida a lo poco significativo que les puede resultar un contenido, lo que se relaciona a su vez, con el hecho de no querer comprometerse con su propio aprendizaje.

La frase en la que comenta que ‘con la puesta en común, acaba por salir todo lo que debía haber salido en el trabajo en grupo’, nos dice que para Alicia, la función del grupo es la de completar entre todos lo necesario para descubrir el conocimiento y que lo importante, es que todos los alumnos tengan el apunte de todos los contenidos, como una garantía de que han entendido.

Estos aprendizajes (o la falta de ellos) es lo que queda representado en la figura # 13: La ubicación de este punto de su curva sobre ‘*qué aprendió*’, en la gráfica lineal # 1, coincidiendo con las otras dos curvas en el área de los modelos tradicionales, nos dice lo difícil que puede resultar para un futuro profesor, aprender varias cosas:



Por una parte, que un hecho tan evidente como es el comportamiento de los alumnos, también puede ser explicado desde el modelo de enseñanza de las ciencias en el que se apoyen las acciones del profesor. Por otra, que atender a la diversidad de los alumnos quiere decir ser capaz de entender sus intereses y necesidades para ayudarlos a regularse en función de los objetivos escolares (*para qué*); que los alumnos no llegan a la clase de ciencias con los conocimientos aprendidos sin nombre y en desorden (*cómo*) y

finalmente, que hay procedimientos como aprender a tomar apuntes, que también se deben enseñar en clase de ciencias (*qué*).

## Mayo 5 / 00. Dinámica de Poblaciones. Elaboración e Interpretación de Gráficos

La revisión del contenido de sus entrevistas, de su actuación y de su memoria, nos ayudó a establecer que para esta actividad, los puntos de la gráfica lineal # 1 que representan *lo que ella decía* y el modo en que *actuó*, se ubican en el área de los modelos de enseñanza constructivistas, mostrando un cambio sorprendente. ¿Qué es lo que explica este cambio?

Comenzaremos con sus comentarios respecto a *lo que decía* sobre la planificación de la actividad, los cuales ya hemos analizado en el apartado 1.3.2., de este capítulo:

*... Entonces en la salida hay dos cosas: el tema de factores físicos y bióticos... el tema de depredación – presa... Con lo de factores físicos no es necesario decirles nada más, porque ya lo han trabajado mucho. Lo que pasa es que con depredador – presa, yo pensaba que puede ser valía la pena, antes de salir al campo explicarles un poco eso de los gráficos, qué querían decir y todo eso... (2)*

{Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Antes Clase’, Planificación ‘Dinámica de Poblaciones’}

Respecto al *qué enseñar*, recordemos que los contenidos son también de carácter procedimental, porque se trata de aprender a interpretar gráficas. La frase que hemos destacado en negrita, indica que Alicia ha tomado consciencia de que sus alumnos no tiene por qué saber qué se lee en un gráfico, por lo cual, ella decide introducir el procedimiento antes de llevarlos al campo. Esto es lo que considera que debe explicar a sus alumnos:

[Respecto a las gráficas sobre dinámica de poblaciones] *Saber cual es esta relación, qué representamos y [...] que [las poblaciones] están influidas por factores físicos y factores bióticos... (2)*

{ Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Antes Clase’, Planificación ‘Dinámica de Poblaciones’}

El modelo constructivista de enseñanza de las ciencias se ajustó a su *actuación* durante la clase: explicó brevemente para qué sirven los gráficos y cómo se construyen; les habló a sus alumnos cómo estos gráficos representan los cambios en una población a lo largo del tiempo y aclaró qué se representa en cada escala y por qué. Así mismo lo expresa en su entrevista:

*Tenían un gráfico de estos así [sobre poblaciones depredador – presa] y tal, que les expliqué un poco rápido y entonces decidí [...] comentar qué era lo que habíamos hecho: ‘¿Qué es?. Pues el número de individuos o sea la población, cómo varía en el tiempo’ y decir: ‘Pues si en un año hay tantos luego suben, disminuyen entonces, estas oscilaciones ¿a qué se deben?. Pues a factores físicos y a factores bióticos’. Entonces nos quedamos en aquello. Que yo quería entrar un poquito más, pero se acabó el tiempo [...] (2)*

{Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, Evaluación ‘Definiciones y Comparaciones’}

Aunque la brevedad del tiempo no le permitió hacer una introducción más completa del procedimiento, lo cierto es que en el vídeo de su clase se observa que su intención era que sus alumnos comprendieran en qué consistía un gráfico y cómo se leía. El problema es que a lo largo de su explicación, cuando dice que la curva ‘sube’ o ‘baja’, está favoreciendo una visión icónica de lo que es un gráfico, sin dar evidencias de plantearse que se trata de una representación simbólica.

En su memoria, explica *qué* tipo de contenidos le interesaba enseñar:

Possibles dificultats sobre les quals cal fer incidència:

*A partir de l'avaluació inicial, de la consulta de bibliografia sobre preconceptes i de la xerrada amb la tutora sobre les dificultats més comunes en els temes que es treballaran.*

- *Respecte a la relació depredadors - preses sovint els nois no entenen que després de que els depredadors augmentin per l'elevat nombre de preses; el nombre de depredadors comenci a disminuir ja que la població de preses és insuficient per alimentar-los tots. Ho treballarem amb un joc a la classe de pràctiques. [...] (2)*  
{Anexo #9, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

En este fragmento, Alicia da cuenta de que utiliza una vez más la información aportada por la evaluación inicial y las charlas con su tutora, para decidir *qué enseñar y cómo hacerlo*, respecto al procedimiento de interpretación de una gráfica. La decisión se apoya en una anticipación sobre las dificultades de los alumnos para entender la dinámica de la relación de depredación.

Alicia explica así, cuales son los contenidos a enseñar:

Continguts:

- *Conceptes: Relacions interespecífiques (depredador - presa). Dinàmica de poblacions.*
- *Procediments: Interpretar gràfics de dinàmica de poblacions.*
- *Actituds: Valoració de les activitats de grup. Consciència de la influència de l'home en el medi. Respecte pels ecosistemes.*  
{Anexo #9, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

En su memoria, en la parte de valoraciones sobre la unidad didáctica, ella reconoce que los contenidos relacionados con las actitudes, son importantes y los ha descuidado.

Este otro fragmento de la memoria, ayuda a confirmar las interpretaciones que hemos hecho sobre la planificación de esta clase, específicamente en cuanto al *qué enseñar*:

*La primera intenció de la pràctica [salida de campo] era veure les relacions entre el medi físic i els éssers vius o bé algunes relacions interespecífiques (simbiosi, parasitisme,...) al parc del Turó de la Peira, darrera l'escola. Vaig veure que era molt difícil veure la influència dels factors físics en els éssers vius perquè era un parc molt cultivat i tampoc hi havia cap líquen o processionària,... per veure com exemple de relacions entre éssers vius. Per tot això vam decidir modificar els continguts a treballar en la pràctica i centrar-nos en un nou aspecte: la dinàmica de poblacions, influenciada pels factors físics i biòtics (centrant-nos en la relació depredador - presa tal com havíem comentat).*

{Anexo #9, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

En este fragmento, se resumen todos los cambios que la estudiante le hizo a la actividad, desde planificarla como una salida de campo para ver (observar) por un lado las relaciones de los seres vivos con el medio y por otro, para ver relaciones

interespecíficas, hasta planificarla como un tema de ‘dinámica de poblaciones’. Se confirma así nuestra interpretación, respecto a que Alicia pretendía en principio, ver en la salida de campo, ejemplos ‘en vivo’ de la influencia de los factores físicos y algunas relaciones entre las especies. Notemos también que las justificaciones que da, están en función de dicha finalidad. Pero en todo caso, lo que más nos preocupa es que Alicia *no parece haber hecho reflexión alguna* en torno a que no puede esperar ‘ver en la naturaleza las relaciones entre los seres vivos y el medio’ y menos aún, en un par de horas y esto se debe sin duda al anclaje de sus concepciones en un modelo tradicional.

También queda reflejada la influencia de la tutora, no solamente en las decisiones sobre los contenidos conceptuales, sino sobre la gestión de los recursos, en este caso, la salida de campo.

En este otro fragmento, Alicia se centra en los contenidos procedimentales, explicando *qué y cómo* pretende introducir la interpretación de un gráfico.

*En aquesta sortida treballarem doncs la interpretació de gràfics senzills de dinàmica de poblacions. Cal que els nois es familiaritzin amb aquest tipus de gràfic abans de fer-lo a la pràctica [salida de campo] (amb un joc). Així doncs dedicarem aquesta segona part de la classe a comentar aquest tipus de gràfics. Cal que els nois aprenguin a llegir aquests gràfics (que representen la variació de la població al llarg del temps) i que s'adonin que en la dinàmica de poblacions hi influeixen dos factors: factors ambientals (clima més o menys sever,...) i els factors biòtics (nosaltres ens centrarem en la relació depredador - presa). Realitzem l'activitat III.8. (2) {Anexo #9, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}*

Estas decisiones resumidas en su memoria, tienen mucho que ver con una información que encontramos en la entrevista de planificación del resto de contenidos, cuando Alicia pensaba cómo llevar a cabo la actividad:

Alicia: [...] *ver [en el gráfico] que si hay muchas presas, [la población de] los depredadores crece mucho y luego, que faltan, que vuelven a bajar porque ... se imaginarían que siempre seguirían creciendo, los depredadores... Entonces con el juego, vamos a hacer dos grupos, depredadores y presas y vamos viendo en tiempo, que van aumentando o disminuyendo, primero unos y luego otros...*

Tutora: O sea, un poco pueden ver intuitivamente que se disminuyen las presas y que aumentan los depredadores...

Alicia: *¡Claro! ¿Cómo lo explicaría?... que si hay muchas presas..., los depredadores comen más y se van reproduciendo, pero llegan a un punto en que los depredadores comen tanto... (eso tengo que pensarlo bien cómo lo explico, porque no quiero acabar diciendo... bueno, es que la terminología que se usa en esto es horrorosa...).* [...]

Tutora: ... El concepto, es que las poblaciones están limitadas por los nutrientes... Lo que pasa, es que a ellos se les ha de decir de una manera que se entienda, sin decir ningún disparate de concepto.

{Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Antes Clase’, Planificación General del resto de contenidos}

En esta entrevista (que tuvo lugar antes de la que se hizo específicamente sobre la planificación de la clase), nos queda confirmado que Alicia ya tenía bastante pensado cómo realizar el juego de depredador – presa. Se preocupa por encontrar el modo de explicar sin incurrir en el uso de términos que sólo ella o un experto podrían entender. En esto, su tutora fue bastante explícita y directa, al sugerirle que el modelo explicativo sobre la dinámica de la población del depredador, se centra en la limitación de nutrientes y que ella como profesora debía esforzarse en lo que llamamos la *transposición didáctica* de los contenidos, sin caer en errores. A este tipo de apoyo por

parte de los tutores, es al que se le echa en falta cuando los estudiantes realizan sus prácticas de enseñanza.

Cuando Alicia evaluaba los resultados de su clase sobre relaciones interespecíficas, también comentó lo que planeaba hacer respecto a este tema:

*Estoy pensando con la práctica [salida de campo] ... no sé bien como plantearla, si con un juego o con una cosa más... Además **pienso mucho en el momento de introducir... que sea lo más evidente, porque si no, aún se liarán más ...***  
{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Evaluación Actividad sobre 'Definiciones y Comparaciones'}

En este fragmento de la conversación, aparece otra evidencia de anticipación sobre el tipo de estrategia a usar para introducir el procedimiento, de modo que sus alumnos no se confundan. En esta oportunidad, la estudiante es capaz de considerar el punto de vista de sus alumnos y de ubicarse en una fase del ciclo de aprendizaje. Desde allí, anticipa cómo debe ser la estrategia a utilizar.

En los siguientes fragmentos extraídos del Diario de Prácticas, Alicia explica detalladamente su *actuación* durante la clase:

*Farem dos jocs. El primer per veure com afecten els factors ambientals (en general) a la dinàmica de poblacions i el segon per veure com afecta la relació entre un depredador i la seva presa (sense influència dels factors ambientals). En els dos casos anem fent al camp una gràfica que representi la variació de la mida de la població al llarg del temps. Ens emportem una pissarra vileda gran i retoladors de diferents colors. És important que en cada un dels dos gràfics els fem veure què estem representant (dir-los coses de l'estil "quants conills hi ha ara, l'any 2002?. 20, doncs aleshores posem un punt a l'encreuament entre la línia horitzontal del nombre de 20 individus i la vertical de l'any 2002").*

*En el primer joc dividim el grup en dos subgrups, inicialment amb el mateix nombre de nois (en el nostre cas uns 13-14). Un dels grups serà la població de conills i l'altre representaran els factors ambientals que poden afectar al creixement de la població de conills: aigua, aliments i refugi. Els conills necessiten aquestes coses per sobreviure i per això han de trobar-les.*

*Es posen els dos grups en dues files, donant-se l'esquena. Tant la població de conills com la de "factors" decideixen per ells mateixos què necessiten / són. Tothom comença a fer el signe corresponent i es giren a la senyal del professor. Els conills que agafin algú que representi el que ells necessitaven sobreviuen i es reproduïxen (la persona que han agafat passa a ser conill). En canvi els altres moren i passen a ser "factors".*

*Amb el temps la població oscil·la a causa dels factors físics. Considerem cada partida un any. Els signes són: refugi: mans en forma de teulada; aliment: mà movent-se en cercles a la panxa; aigua: mà en forma de porró a la boca.*

*Es poden introduir modificacions: un any hi ha sequera i cap factor físic pot ser aigua (els conills no ho saben); un altre tots els conills necessiten refugi,... i veure com influeixen.*

*Segona activitat: volem representar la variació de dues poblacions al llarg del temps a causa de la seva relació de depredador - presa. El grup es divideix en dos subgrups: àguiles i conills. Cada nen que és àguila representa un individu en canvi cada conill representa tres individus (té 3 vides). Inicialment tenim 10 àguiles i 20 x 3 conills.*

*Les àguiles es posen al mig del camp i tots els conills a una banda. Els conills han de passar a l'altra banda i si una àguila els agafa li han de donar una vida. Les àguiles només*

*es poden moure al llarg d'una franja estreta del terreny de joc, de forma que si els conills arriben a l'altra banda d'aquesta franja estan "salvats". Cada 4 passades és un any.*

*Al llarg d'un any, les àguiles que hagin aconseguit caçar 3 conills sobreviuen. Les que n'hagin caçat 4 es reproduïxen (un conill passa a ser àguila). I les que hagin caçat 2 o menys moren i passen a ser conills (amb les vides que tinguin). Cada 4 conills que hagin sobreviscut, neixen dos nous conills (entenem conills com vides, no com nens; els nens es reparteixen les vides entre ells).*

*Cada any (cada 4 passades) es fa el recompte de conills (vides) i de àguiles (nens que són àguiles). S'haurien d'obtenir les oscil·lacions típiques dels depredadors i les preses, idealment. Anem construint el gràfic (amb dos colors, un per cada població) i el proper dia el comentarem. (2)*

{Anexo #9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Como Alicia lo explica en su memoria, las actividades fueron dos juegos. La descripción de esta actividad, nos muestra –como ya lo habíamos sugerido en el análisis de la planificación de esta actividad (ver apartado 1.3.2. de este capítulo)- que Alicia inventó estos juegos, imitando el de ‘el bosque de los jabalíes’, que se había presentado en una de las sesiones del curso de ‘Didáctica de las Ciencias’.

El primero, era sobre la relación conejos – medio físico, para que los alumnos vieran cómo afectan los factores abióticos a la dinámica de una población. El segundo, fue sobre la relación depredador – presa: águilas y conejos, para ver la influencia de los factores bióticos. Utilizó una pizarra portátil y rotuladores de colores, dibujó los ejes señalando qué se representaba en cada uno y a medida que iban jugando, se iban señalando los puntos en la gráfica e insistiendo en qué decía el gráfico en aquel momento, en relación con el factor influyente.

En el segundo juego (depredador – presa), los alumnos hacían de águilas o conejos. Alicia no tuvo en cuenta que pronto se le acabarían los conejos y fueron los mismos alumnos quienes propusieron que los conejos se reprodujeran, de forma que acordaron que cada niño que hacía de conejo, tuviese ‘cuatro vidas’. Las intervenciones de los alumnos respecto a la gráfica, giraban en torno a por qué oscilaban las poblaciones.

¿Qué fue lo que propició un cambio tan sorprendente en la actuación de Alicia, respecto a las otras actividades que hemos analizado?. Consideramos que hay dos razones. Una, que durante el curso de ‘Didáctica’ se hicieron varias actividades sobre la enseñanza de los procedimientos científicos y una de ellas, fue el juego del ‘bosque de los jabalíes’ en el que Alicia participó con entusiasmo porque era un tema relacionado con su formación científica (ciencias ambientales) y con el tema de su unidad didáctica. La estudiante ajustó este juego a sus necesidades (en vez de ‘jabalíes’, habló de ‘conejos’) y propuso el de las águilas y los conejos; además tuvo éxito al realizarlas porque coincidían con los objetivos que se había propuesto. Tengamos en cuenta que, tal y como se observa en la gráfica lineal, esta ha sido la actividad más exitosa de todas las que ha realizado (sus alumnos aprendieron sobre el tema y ella, se aproximó al modelo didáctico propuesto), pero creemos que estos resultados se deben a que la estudiante imitó a su profesora – formadora.

La otra razón, es que en el proceso de coevaluación, su tutora le dio elementos para reflexionar sobre la utilidad que podría tener una salida de campo, la gestión de los recursos y el beneficio que los alumnos podrían obtener. En todo este proceso de configurar una representación común de la actividad, surgieron los dos juegos, como las

mejores opciones para que los alumnos aprendieran sobre la influencia del medio y de otros seres vivos en la dinámica de las poblaciones.

Respecto al *por qué* enseñar de esa manera, encontramos este fragmento en su entrevista de planificación de la actividad:

Tutora: Y, ¿con qué finalidad haces eso [explicar previamente a los alumnos qué representa una gráfica sobre la dinámica de una población]?

Alicia: *Eso es lo que quiero trabajar en el campo, porque **si en el campo comienzo a hacer un dibujo y no saben de qué les estoy hablando...** O sea, para que ellos entiendan este tipo de gráficos qué representan... Representan cómo crece, cómo aumenta o disminuye el tamaño de la población a lo largo del tiempo. Porque de aquí podemos pasar a ver que, cuando tenemos dos poblaciones, que son depredador – presa, [...] (2)*

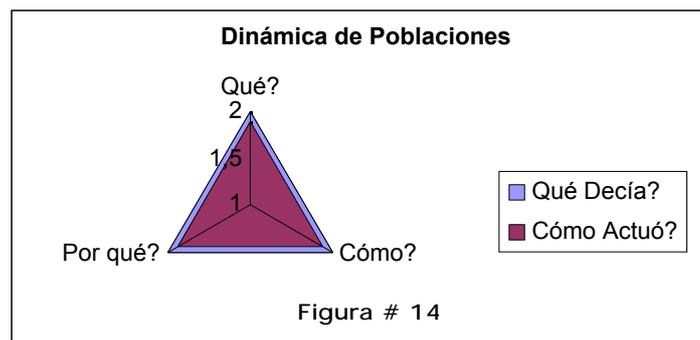
{ Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Antes Clase’, Planificación ‘Dinámica de Poblaciones’ }

La respuesta de Alicia a la pregunta de su tutora es satisfactoria desde un modelo de enseñanza constructivista. Ella parece entender que no podía enseñar a interpretar gráficos, si los alumnos no entendían cómo se construían y para eso, necesitaba la estrategia de los juegos. De hecho, ella asume la importancia de introducir el procedimiento, ligado a los contenidos conceptuales, como lo explicita en los objetivos:

*Objectius: Interpretar gràfics senzills de dinàmica de poblacions.*

{Anexo #9, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’ }

En este sentido, podemos decir que para su *actuación*, Alicia adoptó en ese momento y para estos contenidos, el enfoque didáctico de su profesora - formadora, porque la actividad coincidía con sus objetivos de enseñanza, estaba de acuerdo con el tratamiento didáctico de los contenidos y había aprendido cómo, cuando y por qué aplicarla, teniendo en cuenta la relación entre el modelo científico que explica la dinámica de una población y el procedimiento para analizarla (la gráfica). *Lo que Alicia decía*, terminó coincidiendo con su *actuación* y esto es lo que queda representado en la figura # 14:



No obstante, nos queda la duda de qué tan profundos pueden haber sido estos cambios, teniendo en cuenta los puntos de vista que Alicia ha puesto en evidencia a lo largo de su caso, respecto a un modelo de enseñanza tradicional y que volvieron a explicitarse durante la planificación de esta actividad. Esta duda se aclarará con el análisis de las actividades que presentaremos posteriormente.

Por ahora, analizaremos *lo que Alicia aprendió* de esta actividad. La información se concentra en el *cómo* enseñar, ya que ella estuvo siempre muy preocupada por la estrategia a utilizar y los resultados que podría obtener.

Después de la clase, la entrevistamos para que evaluara sus resultados y nos comentó lo siguiente:

*...hicimos los juegos: el de... factores físicos: el de comida, alimento y bebida y luego, el otro que te había comentado. Y muy bien, lo hice con conejos el primero y el segundo con conejos y águilas, hicimos las dos gráficas y bueno creo que muy bien. Y luego lo que hemos estado comentando hoy... que el segundo... o sea, pensé eso: Que las águilas se reproducían y los conejos no y estuve cambiándolo un montón de veces porque no sabía cómo explicarlo todo y como tampoco podía imaginarme realmente qué pasaba, claro pues [...], al final hice una cosa que estuvimos comentando con la tutora [...] bueno si has visto la gráfica, aunque [la población de conejos] disminuya mucho, luego se ve que vuelve a aumentar... o sea que ... más o menos el tema ha salido bastante bien aunque... [...] y ahora me gustó mucho porque... más o menos todos participaron bastante, se lo pasaron bien y el tema creo que lo han entendido bastante bien porque incluso yo iba preguntando "y ahora, ¿a donde va el punto?" y lo fueron siguiendo... (2)*  
 {Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Evaluación Juegos}

En efecto, los alumnos fueron capaces de conectar con la explicación de su profesora, porque sabían qué significaban los puntos que les pedía que representaran en la gráfica. De hecho, Alicia olvidó explicarles un detalle del juego y los mismos alumnos lo corrigieron. A este detalle se refiere cuando dice en el comentario anterior que al final hizo algo que había hablado con su tutora. Veamos qué pasó:

*Alicia: ... Estuve pensándolo pero cincuenta veces, pensé un..., si tengo aquí toda las variaciones... primero una. No, luego cambié. Pensé un montón de veces pero al final no lo expliqué [...]. Al final me dejé... [Jugamos con] diez águilas y veinte conejos y [...] los veinte, tenían cada uno tres [vidas]. O sea que comenzamos con sesenta y diez que eso si que lo empezamos así, pasaban cuatro veces al año y que las águilas, si tenían tres conejos sobrevivían y si tenían cuatro se reproducían. Entonces luego he añadido que los conejos, cada cuatro conejos que quedaban un año, se reproducían uno nuevo o les daba una vida nueva o un niño nuevo se ponía y esto es lo que me olvidé explicar cuando expliqué el juego con lo cual...*

I: Te quedaste sin conejos.

*Alicia: Eso fue lo que ocurrió, o sea que fue más un problema de explicar que no de... de pensar.... Aunque supongo que igualmente tampoco me saldría perfecto, porque es super - difícil pensar..., supongo que lo probaré así a ver si lo mejoro ... Pero igual, esta proporción puede ser demasiado pequeña o demasiado alta, entonces bueno... ya vería claro, en todo caso yo creo que... más o menos salió.*

{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Evaluación Juegos}

Observemos como Alicia se plantea hacer ciertas modificaciones en el juego, para que la gráfica resultante sea lo más cercana posible a una curva sinusoidal. Está cuestionando la gestión del recurso y propone cambios a la actividad en las proporciones 'de vidas' de águilas y conejos. Sin embargo, en esta reflexión no se plantea la necesidad de relacionar el juego con los hechos, en el sentido de que los alumnos construyan el fenómeno como una transferencia de materia y de energía a través de las cadenas tróficas.

Alicia sigue fijándose en el comportamiento de sus alumnos y por ejemplo, comentó que:

*¡Ah! Y lo que me gustó mucho fue el Pau que estaba todo el rato así [distráido] , yo pensaba: Este una de dos: O va a estar así y no va a jugar o va a hacer trampas para ganar. Pues ¡no!. Jugó muy bien, además estaba super – metido en el juego y le encantó. [...] Al menos le sirvió, ¿no? ¡Y me hizo mucha gracia! Y los demás, pues hubo gente que se aburrió más y otros menos... el primero aún, era un poco más movido, pero el segundo era un poco menos... y la gente empezaba: ‘¡Jo!, ¡no sé qué!’ , pero bueno, más o menos yo creo que se lo pasaron bien.*  
 {Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, Evaluación Juegos}

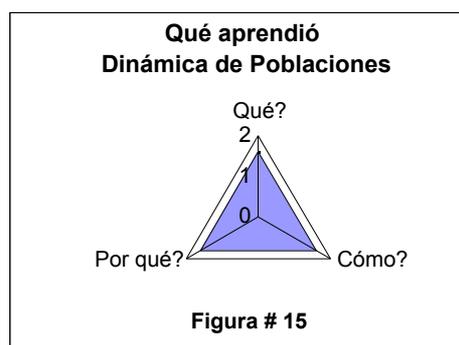
La participación de uno de sus alumnos más distraídos y en general, el comportamiento de todos, le dio motivos para considerar que se habían divertido y para pensar que habían aprendido, como nos lo confirma este fragmento de su memoria:

*Estic molt contenta d'aquesta sessió perquè crec que s'ho han passar molt bé i han après força coses. L'únic problema va ser que a l'hora d'explicar el segon joc em vaig oblidar d'explicar com es reproduïen els conills de forma que al tercer any ens vam quedar sense conills!. Amb la tutora vam introduir una modificació (que els nois van proposar, de fet) de forma que els conills es reproduïssin i poder continuar.*

*A part d'això crec que els dos jocs van funcionar i van servir perquè els nois tinguéssin una referència més clara de què representàvem en un gràfic i de quines són les conseqüències que una relació depredador - presa té per la dinàmica de les dues espècies. Així doncs crec que es van aconseguir els objectius plantejats en aquesta activitat.*

*A més, al ser una activitat força diferent i motivadora, va aconseguir engrescar nois que sovint a classe prenen una actitud molt passiva. Crec que aquest és un de les millors aspectes d'aquesta activitat. (2)*  
 {Anexo #9, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

Consideramos que en efecto, Alicia aprendió a tener presente la importancia de que sus alumnos entendieran cómo se elabora e interpreta una gráfica sobre la dinámica de las poblaciones (*qué y cómo*). También hay una reflexión respecto a que entendieran el significado que tiene para interpretar un fenómeno como este (*para qué*). No obstante, la estudiante no va al fondo del concepto científico, ni de la utilización de estas representaciones para modelizar lo que ocurre en las poblaciones naturales. Esto es lo que representa la figura # 15.



Estos aprendizajes se ven representados en la gráfica lineal # 1 por la coincidencia de los tres puntos, en el área de los modelos constructivistas, lo cual puede interpretarse como que Alicia estaba compartiendo con su formadora los objetivos de la enseñanza de estos contenidos. Pero esto no significa que continúe pensando y actuando desde el mismo enfoque didáctico que ella le ha planteado. Lo decimos porque desafortunadamente, para la siguiente actividad, los puntos que representan su

*actuación y lo que aprendió, 'regresaron' al área de los modelos tradicionales, mientras que la curva sobre lo que decía, se mantiene en la de los modelos constructivistas.*

## **Mayo 8 / 00. Aplicación. Dinámica de Poblaciones. Elaboración e Interpretación de Gráficos**

Esta es una actividad de aplicación en la que Alicia intenta que sus alumnos apliquen los contenidos que han estudiado a través de los juegos de la clase anterior. A nuestro modo de ver, la primera parte sería más bien una actividad de estructuración y síntesis, por las verbalizaciones y la actuación de Alicia. La segunda parte en cambio, sí tiene más que ver con una actividad de aplicación. Pero preferimos dejar la denominación que la estudiante le ha dado (aplicación). Esto nos permitirá más adelante afirmar, que ella no ha entendido el significado de las fases del ciclo de aprendizaje propuesto.

Para realizarla, Alicia también tiene en cuenta los resultados de la evaluación inicial y las sugerencias de su tutora, a la hora de seleccionar los contenidos a enseñar. Veamos lo que aparece en su Diario de Prácticas, respecto a *lo que ella decía*:

### Possibles dificultats sobre les quals cal fer incidència:

*A partir de l'avaluació inicial, de la consulta de bibliografia sobre preconceptes i de la xerrada amb la tutora sobre les dificultats més comunes en els temes que es treballaran.*

- *Als nois els sol ser difícil interpretar gràfics ja que sovint no entenen què s'hi representa. Espero que després de construir entre tots els gràfics dels jocs de la pràctica els sigui més fàcil entendre què signifiquen. (2)*

{Anexo # 9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En este fragmento, Alicia sugiere que para los alumnos no es fácil interpretar un gráfico, de manera que espera que a través de los juegos, entiendan su significado. Ella establece una relación entre *qué* y *cómo* enseñar, en función de las dificultades que podrían enfrentar sus alumnos. Notemos también que tiene claro que el objetivo de la actividad es el de aprender a interpretar los gráficos (*para qué*): *Interpretar gràfics senzills de dinàmica de poblacions.*

La verbalización que ha hecho de su actividad, coincide con un enfoque de construcción del conocimiento, en el que la estudiante ha sido capaz de ponerse en la situación en que está el alumno, para pensar la actividad. Por esta razón, en la gráfica lineal este punto aparece en el área de los modelos constructivistas.

No obstante, su *actuación* nos dice otra cosa. El siguiente fragmento de su memoria, describe qué hizo durante la clase:

*La primera mitja hora de la classe la dediquem a un seguit d'activitats per tal d'aplicar el procediment d'interpretació de gràfics. En la primera part de l'activitat (III.9.- a) i b) ) recordem el que vam fer a la pràctica [los juegos]: com afectaven els factors ambientals i els factors biòtics, per separat, a la dinàmica d'una població (10 min).*

*Aleshores mirem la tercera pregunta del III.9. Perquè els conills van arribar a ser zero?. Cal que se n'adonin que s'estava fent un tractament diferent de les àguiles i els conills perquè uns es reproduïen i els altres no. Per tant el resultat no era correcte. El resultat que hauria d'haver sortit es una corba sinusoidal. (5-10 min).*

{Anexo # 9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Alicia presentó a sus alumnos las gráficas obtenidas a partir de los juegos, pero como se ve en el vídeo de su clase, la mayoría de los alumnos no participaron, por dos razones: la primera es que la presentación de las gráficas se convirtió en la explicación de la profesora (el tiempo dedicado a esta presentación fue de 10 minutos). Ella le entregó a cada alumno una hoja donde estaban las gráficas obtenidas en los juegos, acompañadas de las tablas de datos y la siguiente explicación:

*El primer gràfic és el que és causat per les variacions ambientals ja que és el joc dels conills i l'aliment, l'aigua i el refugi; on no teniem en compte cap relació entre espècies. [...]*

*[El segundo gráfico] representa la variació de dues poblacions a causa de la seva interacció, en una relació depredador – presa: era el joc de les àguiles i els conills. Aquí teniem en compte els factors ambientals? No, en el joc no hi sortia, només hi havia conills i àguiles. (1)*

{Anexo # 9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Cuando los alumnos leyeron la hoja, perdieron el interés por hacer algún otro comentario, porque ya estaba todo dicho. Le importaba que sus alumnos identificaran el juego con la gráfica correspondiente. En cuanto el primero, se refería a la influencia de los factores físicos en una población de conejos y el segundo, a la influencia de la interacción entre águilas y conejos, sobre la dinámica de cada una de las especies, pero nada más. Alicia por su parte estaba satisfecha porque esto era lo que quería dejar claro y para evitar que se 'dispersaran', prefirió explicarlo ella misma. Tengamos en cuenta que esta forma de plantear la actividad (como dos juegos en los que se independizan los factores), la estudiante no está considerando que los alumnos pueden hacerse la idea de que los seres vivos no hacen parte del ambiente, o de que estos factores no tienen relación entre sí.

En ningún momento se planteó utilizar las gráficas para que los alumnos hicieran predicciones por ejemplo, sobre el aumento y disminución del tamaño de la población de depredadores: un aumento en la población de presas, es seguido de un aumento en la población de depredadores. La presión de éstos hace que a continuación decaiga la población de presas y en su momento, la de depredadores y así sucesivamente.

La siguiente parte de la actividad, la dedicó al momento del juego depredador – presa en el cual, se quedaron sin conejos:

*c) Quina creus que és la causa de que, en el segon joc, la població de conills disminuís fins arribar a ser zero? Quina modificació vam fer y perquè? Com seria el gràfic si des del principi del joc haguéssim tingut en compte aquest aspecte? (5 – 10 min)*

{Anexo # 9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Imaginábamos que Alicia iba a aprovechar este aspecto del juego para que sus alumnos entendieran la relación entre el tamaño de la población de depredadores y la biomasa disponible (correspondiente a la población de presas), en cuanto a que el hecho de estar esta última reducida a cero, traería como consecuencia una drástica disminución de la población de depredadores o su extinción, en caso de que éstos no tuviesen otro recurso alimenticio.

Pues bien, Alicia se limitó a recordar que *no havíem tingut en compte la reproducció dels conills (i de les àguiles sí)*; que el modo de 'arreglar' la gráfica fue: *vam introduir aquesta reproducció y que el gràfic esperado habría sido una curva sinusoidal para cada població.* Esto nos ayudó a

confirmar que la finalidad de Alicia (al menos la más importante), era que los alumnos llegaran a dibujar la curva esperada, como ya lo veníamos sospechando desde la actividad anterior.

Además de esto, la segunda razón por la cual sus alumnos acabaron perdiendo todo interés por participar en la clase, fue que Alicia pretendía que a continuación, interpretaran un gráfico con dos ejes 'Y', uno para cada población. Este cambio de presentación del gráfico, resultó de difícil comprensión para los alumnos, porque Alicia volvió a la misma dinámica de creer que en este caso, observando la gráfica, los alumnos podían deducir qué representaba cada eje, cual población era la presa y cual el depredador de acuerdo con su tamaño:

*d) Creus que totes les poblacions de depredadors i preses es troben en la mateixa relació de tamany que en el cas treballat [águilas y conejos]? Observa el gràfic següent y decideix quina de les dues poblacions correspon a la presa i quina al depredador. Com ho pots saber? Perquè?*

Lo que el vídeo de su clase nos muestra, es que en ningún momento, explicó por qué el tamaño de cada población aumenta o disminuye. Alicia planteó el gráfico como medio de interpretación desde la lógica de la disciplina, no desde la lógica del alumno. Para llegar a comprenderlo, los alumnos habrían necesitado que se les explicase esta relación en función de la biomasa disponible, pero creemos que ella no lo hizo de esta manera porque no comprende que en este modelo científico, si el tamaño de la población de conejos aumenta (biomasa)<sup>12</sup>, también lo hace de un modo exponencial la población de depredadores, de manera que el gráfico mostraría una curva ascendente. Pero llega un momento en el cual, los depredadores agotan las presas disponibles, de modo que el tamaño de su población disminuye logarítmicamente. No estamos diciendo que esto era lo que Alicia debía explicarle a sus alumnos, sino que era el modelo científico a transponer didácticamente, para que sus alumnos entendieran el fenómeno.

En lugar de esto, Alicia se dedicó un rato a tratar de que sus alumnos entendieran sobre el gráfico con dos ejes 'y', que la población de menor tamaño es la de depredadores, porque no puede haber más depredadores que presas. Para ella, es evidente que la población de presas es mayor que la de depredadores y considera que no hay más que explicar y que esto es igualmente lógico para los alumnos. Sin embargo, nos preguntamos qué habría respondido si un alumno le hubiese preguntado por qué el tamaño de la población de presas es mayor que el de la población de depredadores.

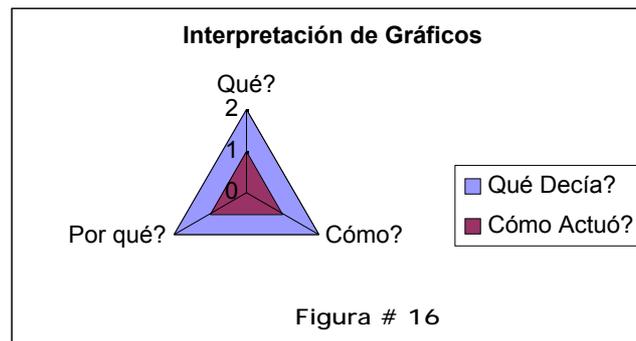
A pesar de que ella había planteado como objetivo de su clase *Interpretar gràfics senzills de dinàmica de poblacions*, lo cierto es que la última parte de la explicación resultó muy confusa para los alumnos: quería que aprendieran a identificar en el gráfico, cual era la curva que representaba al depredador y cual a la presa. Empezó por explicarles a qué correspondía cada eje, pero lo hizo en un lenguaje que resultó igualmente incomprensible para los ellos: *'La relación es de 70:3000 individuos ó de 7:50; el depredador es el que tiene el máximo de población posterior en el tiempo (porque es consecuencia del aumento previo de las presas)....'* A esto hay que añadir que en el gráfico presentado, las variables no estaban identificadas sobre los ejes, de modo que los alumnos no sabían que los ejes 'y'

<sup>12</sup> Una fracción de la energía química consumida por el herbívoro se convierte en nueva biomasa animal. Este aumento de la biomasa animal se compone de la suma del aumento de la masa, por crecimiento de cada uno de los individuos presentes, más la biomasa de sus descendientes. Es también, la energía disponible para el siguiente nivel trófico. (Curtis, H. & Barnes, N. 2000. Invitación a la Biología. Madrid. Panamericana, pg. 822).

representaban el número de individuos de la población correspondiente, y en el eje 'x' el tiempo en años...

Consideramos que cuando Alicia se planteó enseñar a interpretar gráficos como un contenido procedimental, no reflexionó en ningún momento que se trataba de que sus alumnos entendieran que el gráfico es una representación simbólica que ayuda a explicar cómo es la dinámica de las poblaciones. En consecuencia, creemos que para sus alumnos en general, estos gráficos (sobre todo el último con los dos ejes 'y'), no son algo más que un dibujo.

La figura # 16, nos muestra el contraste entre *lo que Alicia decía* y su *actuación*:



En efecto, aunque Alicia haya anticipado que para los alumnos es difícil interpretar gráficos porque no saben qué se representa con ellos y que su objetivo era que aprendieran a interpretar gráficos sencillos, nos damos cuenta que a la hora de actuar en función de estas ideas, lo que hizo fue enseñar una visión icónica de los gráficos. Esto también queda representado en la gráfica lineal # 1, por la gran diferencia entre los puntos correspondientes.

Para saber *qué aprendió* Alicia sobre esta actividad, ese mismo día fue entrevistada, después de su clase. Queríamos saber qué había pasado con los contenidos de tipo actitudinal, previstos en la planificación:

I: ¿Y cuáles son [los contenidos] actitudinales? Porque de alguna manera...

*Creo que es de los que menos se trabajan [...] Hay una cosa que me había planteado y que al final no lo he tocado nada porque no tenía tiempo, era el tema de [...], darse cuenta que el hombre, como ser vivo también influye en el medio, además de una manera mucho más importante que los otros seres vivos, debido a que está en muchos más sistemas ya que tiene tecnología y mucha más posibilidad de modificar el medio, ¿no?. Es un poco introducir el tema de educación ambiental y todo esto y qué va!... nada, no ha habido tiempo, pero bueno... El tema del trabajo en grupo, si creo que más o menos se han dado cuenta que está bien trabajar en grupo que se pueden sacar bastantes cosas, sobre todo el primer día... Yo es que estoy más contenta del primer día que de todos los demás, pero bueno...poco a poco...*

{Evaluación Actividad 'Elaboración e Interpretación de Gráficos'}

Alicia no tenía ninguna actividad preparada específicamente para abordar los contenidos actitudinales, lo que indica que seguramente pensaba hacer un comentario o una explicación sobre el tema, pero nada más. Consideramos que la enseñanza de los contenidos actitudinales sigue ocupando un lugar secundario en las prácticas de los futuros profesores, quizá porque durante la formación inicial no le hemos prestado la atención necesaria, pero también porque dentro del modelo de enseñanza que el

estudiante trae al curso de ‘Didáctica de las Ciencias’, ni siquiera se plantea enseñar este tipo de contenidos.

El otro aspecto en el que se fija es el trabajo en grupo, pero notemos que habla de que ‘se pueden sacar bastantes cosas, como ocurrió el primer día’. Pues bien, recordemos que en esa primera actividad analizábamos que para Alicia la interacción del alumno con el grupo no representa una estrategia para confrontar sus ideas, sino para tener más opciones de descubrir entre todos y de la manera más completa posible esa ‘verdad’ a la que el profesor espera que lleguen. A esto se refiere con que ‘se pueden sacar bastantes cosas’.

También hablamos con ella respecto al hecho de que aunque haga un resumen (la exposición) sobre los gráficos, no significa que los alumnos hayan aprendido cómo se interpretan, ya que en la puesta en común, pocos participaron:

Alicia: [...] **Entonces para mí el problema es aquí, es en la puesta en común, que todos estén más atentos ... pero no sé como...**

I: ... Hoy les decías [a los alumnos], ¿entendieron?. Uno se queda con la duda: ¿entendieron?, ¿O no quieren decir nada?, ¿o realmente no entendieron y les da vergüenza que los demás....?

Alicia: *Lo sepan. ¡Claro!*

I: Y cuando les presentaste el gráfico con los dos ejes ‘y’ y les preguntaste directamente: ‘¿qué veis aquí?’.... Y nadie decía nada... ¡Es que para los alumnos, las cosas no son tan evidentes como lo son para ti!... No tienen por qué seguir tu misma forma de pensar sobre el tema, de manera que no puedes usar esta forma de preguntarles ni para enseñarles ni para evaluarlos...

Alicia: **Pero entonces, ¿de qué otra manera lo puedes hacer?**

I: Lo que más resulta es tener actividades diferentes... La cuestión es que tú crees que si están mirándote y asintiendo con la cabeza [los alumnos están entendiendo] pero están pensando en otra cosa. O por hacerte sentir bien (porque también los hay), piensan: ‘le vamos a decir que si entendemos’... y realmente no están entendiendo.

Alicia: **Pero entonces el problema es que tardas** [...] *yo también pensaba hacer diferentes actividades con el mismo concepto para que vayan aplicando ... y más o menos el tema de gráficos ha sido un poco más así ... y con todo y eso, no tengo muy claro que haya funcionado mucho, con lo cual ... (1)*

{Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, Evaluación Dinámica Poblaciones}

En esta parte de la entrevista, Alicia nos confirma que cree que *si los alumnos atienden, entonces aprenden*, lo cual es consistente con un modelo tradicional de enseñanza. También observamos que no ve otra forma de evaluar distinta a la de hacer preguntas a los alumnos durante la clase, muchas de ellas del tipo ‘¿entendieron?’, para saber si están razonando como ella lo hace. Fijémonos que duda de la efectividad de la evaluación formadora, a pesar de que ha hecho verbalizaciones al respecto, por ejemplo en su primera clase sobre el concepto de ecosistema, cuando les pidió a sus alumnos que comentaran lo que creían que habían aprendido y cuales eran los temas que seguían (a modo de comunicación de objetivos). Al respecto, se pone en evidencia que para ella, hacer este tipo de actividades de regulación, es ‘perder tiempo’ valioso [*el problema es que tardas...*], que necesita para cubrir los otros contenidos, además de que no parece tener confianza en que estas estrategias les sirvan a sus alumnos para aprender.

También vemos que ante la crítica que se le hizo sobre su modelo, ella respondió: ‘¿de qué otra manera se puede hacer?’, lo cual indica que no hay correspondencia entre los

nuevos puntos de vista que creíamos que había aprendido por sus verbalizaciones de la actividad anterior y lo que piensa ahora.

Siguiendo la idea de Gunstone et al. (1993), el origen de esa inconsistencia parece estar en la gran dificultad que Alicia tiene para tomar consciencia de su modelo tradicional de enseñanza (*reconocerlo*), compararlo con el que se le presenta en el curso (*evaluarlo*) y *tomar decisiones* respecto a los cambios que debe hacer a su enfoque didáctico y en consecuencia, a su actuación como profesora de ciencias. Este tipo de reflexión es compleja y difícil, pues se trata de ir más allá de pensar desde el propio modelo tradicional, para contrastarlo con otros en cuanto a los aspectos epistemológicos de la imagen de ciencia y hacer explícitas sus relaciones con las concepciones de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Este tipo de reflexión de parte de la estudiante, parece ser clave de la consciencia y el control que puede tener sobre su propio aprendizaje, es decir de su *metacognición* (Gunstone et al, 1993; Angulo, 1996).

Pues bien, hasta este momento, Alicia no ha logrado asumir una postura reflexiva que le permita aprender a enseñar ciencias de otra manera. Sin embargo, durante la segunda entrevista de estimulación del recuerdo, que se realizó unas semanas después, comentó lo que observó en el vídeo de su clase y lo hizo con una perspectiva diferente:

I: Estabas hablando de la relación que hay entre la cantidad de depredadores y de presas, ¿no?. Se ve que intentabas hacerles comprender que el número oscilaba dependiendo de esa relación y que la relación variaba. En el caso de los conejos y las águilas era de uno a tres o de uno a cuatro y que... en la escala de dos mil... Entonces dices: 'bueno, pongamos por ejemplo los insectos', y dices: 'Una rana y una mosca'...

*Bueno, yo lo que quería es que vieran claro que un depredador necesitaba de muchas más presas... Por eso hice lo de la mosca y la rana... O sea, si comparas el tamaño entre el águila y el conejo, con menos conejos, el águila ya tiene suficiente. En cambio una rana necesita muchísimas más moscas... Era para esto.... Pero me hice un lío además, porque cuando hice los dibujitos, dije: 'Si estos son águilas y estos son conejos... y si esto es un insecto y este es el otro...' y realmente hice la relación que era más grande, la hice más pequeña... (2)*

{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Estimulación del Recuerdo', Entrevista Estimulación del Recuerdo 2}

En este fragmento de la conversación, Alicia evalúa la adecuación de la metáfora que usó en la explicación, teniendo en cuenta cómo la podían entender sus alumnos. Cuando dice que la relación que era más grande, la hizo más pequeña, se refiere a que no encontró la proporción adecuada entre depredadores y presas, al comparar las poblaciones de las águilas con las ranas y los conejos con las moscas. En consecuencia, ella está considerando que los alumnos pueden haberse hecho una representación poco adecuada de las proporciones entre las poblaciones.

Esta misma entrevista sirvió para que Alicia se diera cuenta de que hay que estar pendiente de la información que lleva el discurso del profesor:

*Lo que me he dado cuenta ahora, es que les hago el gráfico, les explico lo de los dos ejes, bueno que más o menos lo entendieran, pero ¡todavía no les había dicho que eran insectos! O sea, que se los digo ahora, porque ... supongo que estaba convencida de que ya se los había dicho, pero cuando comento el gráfico: 'Esto es una población...', además digo, 'Es un ejemplo real de un libro de ecología' ... salen dos poblaciones, pero no digo qué son. ¡Claro! Supongo que es mucho más difícil de imaginarte de qué te están hablando, si no sabes si es un insecto o qué... (2)*

{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Estimulación del Recuerdo', Entrevista Estimulación del Recuerdo 2}

En efecto, Alicia explicó a sus alumnos el gráfico de los dos ejes 'y', tomando como base uno que aparece en la 'Ecología' de C. Krebs<sup>13</sup>. Pero sólo hasta el final, les dijo que se trataba de poblaciones de insectos, con lo cual toda su explicación permaneció sin contexto durante un buen rato y esto contribuyó a que sus alumnos se 'desconectaran' del discurso. Afortunadamente, a través de la estimulación del recuerdo, tomó consciencia de que para ellos era difícil crear por sí mismos ese contexto.

Nos queda la duda de si Alicia era consciente de que dicho gráfico representaba dos poblaciones de ácaros (una de las cuales -la presa- es un fitófago de las naranjas) y que los ácaros no son insectos sino arácnidos. Es posible que en la adaptación que hizo de este gráfico del libro, para sus alumnos, haya preferido hablarles de insectos (polillas), porque así lo entenderían mejor que si les menciona la palabra 'ácaros'. No obstante al hacerlo, incurrió en un error, pues las polillas no son depredadoras. Pensamos que esta es otra evidencia de las carencias de Alicia en el dominio de la materia, que afectan la calidad de la enseñanza que ofrece a sus alumnos.

En su memoria, también hemos encontrado información interesante sobre *lo que aprendió*:

*No m'agrada gaire com ha anat la classe, especialment per com ha estat pensada. Em sembla que he caigut en el de sempre (primer ho pensem, després ho posem en comú,...) i per això no ha estat gaire motivador. A més m'he complicat la vida amb què tractava i què no.*

*En primer lloc els gràfics són molt complicats, i més encara amb dos eixos! Podíem buscar un exemple de depredador presa en que estigués tot referit a un mateix eix.*

*En segon lloc el tema de la relació de mida de les poblacions de depredadors i preses,... havia de ser un comentari molt breu però no ho entenien i m'hi he estat massa estona. I segurament no s'ho valia.*

*I per acabar, per identificar depredador i presa jo volia que miressin quin màxim era posterior en el temps i per ells era molt més evident que el depredador estava en molt menor nombre! Però d'això no me n'he adonat fins que he corregit els exàmens. (2)*

{Anexo #9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En la primera parte del comentario, Alicia se da cuenta que la estrategia cayó en una rutina poco propicia para mantener la motivación de los alumnos, lo cual a la larga puede ser un primer paso para que ella, siendo tan reflexiva, se de cuenta que el problema tiene raíces mucho más profundas, en las que el 'trabajar en grupo' y luego 'poner en común', no implica que los alumnos puedan desentrañar el conocimiento que ella intenta presentarles a través de las actividades.

En la segunda parte, es capaz de criticar la idoneidad del gráfico utilizado, es decir, valora el recurso de acuerdo con su efectividad para ayudarles a sus alumnos a entender y en consecuencia, introduce modificaciones al respecto. En este mismo sentido, la tercera parte es una valoración de qué tan útil puede resultar una explicación larga y la cuestiona también como recurso. No obstante, tengamos en cuenta que esta explicación se refería a que los alumnos entendieran la relación entre el tamaño de las poblaciones

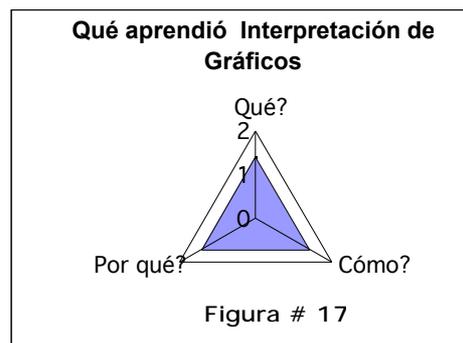
---

<sup>13</sup> KREBS, C. 1986. *Ecología*. Madrid: Pirámide. Pg. 286. Es un gráfico que corresponde a los Experimentos de Huffaker. Hay una población de ácaros que depredan a otra población que es de ácaros fitófagos de las naranjas.

de depredadores y de presas (como ya lo hemos analizado en su actuación) y a diferencia de lo que ella piensa, sí valía la pena dedicar un rato a que entendiesen el modelo científico.

Aunque la última parte del comentario (cuando se refiere a que los alumnos no entendieron que la población de depredadores alcanza su máximo número después que la de presas), corresponde con una valoración que realizó a partir de la revisión de los exámenes de sus alumnos, hemos optado por dejarla aquí, como parte de *lo que ella aprendió* de la actividad, a pesar de no coincidir en el tiempo. Nos parece importante porque le ayudó para aprender que muchas veces, los alumnos no se fijan en las explicaciones (o partes de ellas) que son importantes desde el punto de vista científico o del profesor, sino en aquellas que a simple vista son más evidentes para ellos.

También llamamos la atención es que es la primera vez que Alicia hace referencia a un *feed – back* de los resultados de una evaluación, una reflexión que no aparece a lo largo del proceso y que surge como una característica de los modelos de enseñanza tradicionales. En este sentido, la colaboración inestimable del profesor – tutor es esencial para animar a los futuros profesores a recoger información de sus alumnos, de modo que puedan saber cómo va su aprendizaje y tomen decisiones que les ayuden a mejorar los resultados.



La figura # 17, representa *lo que Alicia aprendió* con esta actividad: Respecto al *qué* enseñar, se da cuenta que los contenidos actitudinales han quedado descuidados, pero tampoco supone que para estos contenidos se necesitan actividades específicas; en cuanto al *cómo* enseñar, queda nuevamente explícito su enfoque desde un modelo tradicional, en el que la evaluación formativa no parece contribuir al aprendizaje de los alumnos ya que desde su punto de vista, éste ocurre siempre que estén atentos. Sin embargo, ella reflexiona en torno a su discurso y el modo en que los alumnos pueden llegar a entender lo que les explicó sobre cómo interpretar gráficos (*por qué*).

Recordemos también que para Alicia, ésta actividad es de ‘Aplicación de los procedimientos sobre interpretación de gráficos’. No obstante, en todo este análisis, no hemos encontrado evidencias de que haya asumido una postura reflexiva, en cuanto a qué enseñar sobre estos contenidos, ni tampoco, respecto a por qué la actividad no fue adecuada para dicha ‘aplicación’.

Todas sus reflexiones parecen moverse en torno a su modelo tradicional y surge una vez más la duda de qué tan grave pueda ser el problema de la estudiante con el dominio de los contenidos científicos. Este análisis nos lleva a admitir que si bien Alicia aprendió

sobre aspectos muy importantes de la enseñanza, lo cierto es que sigue ubicada en los modelos tradicionales, como lo muestra en la gráfica lineal # 1, la curva que representa *lo que aprendió* con esta actividad.

## Mayo 8 / 00. Estructuración. Mapa Conceptual

La mayor parte de los futuros profesores de ciencias que hemos venido observando desde hace unos seis años, coinciden en hacer una actividad de ‘repasso’, antes de la evaluación sumativa. A Alicia se le ocurrió que lo mejor para este ‘repasso’ era elaborar con sus alumnos un mapa conceptual, a modo de resumen.

Si observamos su gráfica lineal, vemos que mientras las curvas que representan *qué decía* y *cómo actuó*, coinciden en el área de los modelos tradicionales, la que representa *qué aprendió* acaba por ubicarse otra vez, en la de los modelos constructivistas. ¿A qué se debe un contraste tan drástico? Para comprenderlo, empezaremos por analizar la verbalización sobre *lo que decía* en la entrevista sobre la planificación del resto de contenidos, en torno a *qué* planeaba enseñar a sus alumnos con esta actividad:

*...y además quería hacer, ya para acabar... bueno... para estructurar... intentar hacer un mapa conceptual de todo lo que hemos hecho. Por ejemplo, que un ecosistema es igual a factores físicos más factores bióticos, ¿vale? Y entonces aquí tenemos, tal, tal, tal, tal, y muy, muy esquemático para que ellos se hagan una idea general.*

{Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Antes Clase’, Planificación General del resto de contenidos}

En primer lugar, ella quería *estructurar* esos nuevos contenidos, a través de un esquema que permitiera a los alumnos hacerse una idea general, pero esto no significa que sean ellos quienes utilicen sus propios aprendizajes para construirlo. Lo decimos porque en la entrevista de los resultados de la clase sobre ‘Relaciones Interespecíficas’, Alicia explica con más detalle qué espera que contenga este mapa conceptual:

Alicia: *Yo creo que para superar un poco las dificultades con esto de los conceptos... quería hacer un mapa conceptual... en el que salen todos los conceptos que quiero que sepan definir y decirles que si quieren que los recordemos, que lo hagamos ahora... o ... incluso darles ... no sé si una hoja...*

Tutora: No, no, no... porque además es muy comprometido dar una definición...

Alicia: *Y porque no está preparada tampoco [...] Pero bueno, decirles: ‘Ahora pensad cinco minutos si tenéis claros todos los conceptos. Si no, los volveré a definir porque puede ser que no los tenéis porque ha habido días que los hemos visto demasiado rápido. Entonces, miremos si están todos y por ejemplo, el tema de distribución, que me gustaría comentarlo porque me parece que nadie lo ha apuntado y este sí que me agradaría..., es bastante fácil... ¡bueno, no! Es muy complicado, pero me gustaría que supiesen este tema... y como este los otros... que los supiesen todos... La idea es saberlos poner en palabras más o menos y dejarles un rato para que ellos intenten definir los que más les cuesta y si es necesario, volver sobre alguno... (1)*

{Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, Evaluación ‘Relaciones Interespecíficas’}

En este comentario se observa que lo que Alicia quiere que sus alumnos ‘estructuren’ son definiciones de los conceptos que ella les ha dado (*qué*) y en caso de que no los tengan ‘claros’, los volverá a definir. Volvemos a tropezar con la enorme dificultad que tienen los futuros profesores para entender qué implica la fase de estructuración y síntesis de los nuevos conocimientos. De hecho, la estudiante ha traducido el

significado de esta fase, dentro de su propio modelo tradicional de enseñanza y el resultado ha sido que estructurar le significa definir, y si ella lo hace, igual lo harán sus alumnos.

En su estrategia, llega a introducir elementos de regulación, por ejemplo cuando dice que les dará cinco minutos para que piensen sobre estos conceptos, pero no deja de ser un elemento introducido a su enfoque tradicional, en cuando asume que es ella quien definirá aquellos conceptos que más les cuesten a los alumnos (segunda frase destacada).

La descripción que aparece en su Diario de Prácticas sobre esta actividad, nos dice *cómo* tenía pensado enseñar a sus alumnos a hacer el mapa conceptual:

*Com que no han fet mai cap mapa conceptual crec interessant que tinguin la feina força pautada per tal que vagin aprenent els passos a seguir. (2)*  
{Anexo #9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Observamos que ha tomado consciencia de que si los alumnos no habían hecho este tipo de actividades, era necesario explicitar el modo de elaboración de esta herramienta, lo cual coincide con el objetivo propuesto en el Diario de Prácticas:

*Objectius: Aprendre a realitzar mapes conceptuals.*  
{Anexo #9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

A continuación, pasaremos a la descripción de su *actuación*:

*En primer lloc han de fer una llista de termes i conceptes que haguem treballat i ho posem en comú. Comentem si tothom sap totes les definicions i si alguna esta una mica penjada la recordem. Tenim 10 minuts per tot això.*

*Després ells tenen 10 minuts per pensar com organitzen tot això i ho posem en comú.*

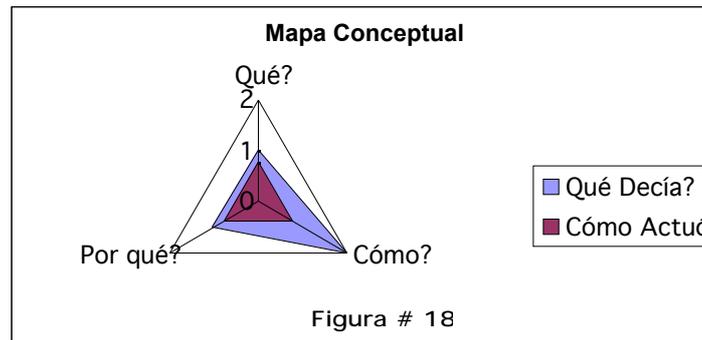
*La segona part de classe la dediquem a fer una mapa conceptual amb tots els conceptes que hem treballat per tal de **que tinguin una idea global de tot el que hem fet i puguin estructurar més les seves idees.** (1)*

{Anexo #9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En efecto, Alicia dedicó gran parte de la actividad a repetir las definiciones de conceptos como distribución, factor limitante, ecosistema... y mientras que algunos de sus alumnos las iban anotando, otros la escuchaban y de repente le preguntaban si tenían que apuntar lo que acababa de decir. Esto se explica si tenemos en cuenta que muchos no entendieron de qué se trataba la actividad, ni para qué servía. Debido a que el tiempo no alcanzaba para que los alumnos relacionaran los conceptos (*segona part*), Alicia decidió elaborar el mapa conceptual y que ellos lo anotaran.

Como ya lo hemos analizado anteriormente, el hecho de que mencione la finalidad de estructurar los nuevos aprendizajes (*por qué*) a través de esta actividad, no significa que ella entienda cómo debe orientarla, tal y como se deduce de su *actuación*. En este sentido, Alicia no ha reflexionado sobre el hecho de que no basta con que vuelva a definir conceptos, si los alumnos no comparten sus significados. Tampoco basta con que sea ella quien estructure y sintetice los nuevos conocimientos. Quienes deben hacerlo son sus alumnos. De ahí que en la figura # 18, el *qué*, el *cómo* y el *por qué* de su *actuación*, coincidan en los valores correspondientes a los modelos tradicionales,

mientras que el *por qué* sobre *lo que decía* tiene una tendencia hacia los modelos constructivistas:



La curva que representa *lo que Alicia aprendió* con esta actividad, se ubica en este punto dentro del área de los modelos constructivistas, aunque muy próxima a los tradicionales. Veamos por qué.

En la Entrevista sobre los resultados de la clase sobre ‘Elaboración e Interpretación de Gráficos’, Alicia hizo una valoración de sus puntos de vista, respecto a las implicaciones de la actividad del mapa conceptual (*cómo enseñar*):

[...] *Yo creo que... más que identificar los conceptos, que es una cosa que ya... es quizá [...], lo que yo creía que lo tenían muy claro y no, ¿no?, porque... identificar conceptos comunes y definir los otros, ¡claro! es mirar donde hay ... una definición... que incluso visualmente es muy fácil, ... bueno.... yo creía [que era evidente encontrar las definiciones] .... Igual no. (2)*  
 {Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, ‘Evaluación Aplicación Gráficos y Repaso’}

Se da cuenta que ella creía que sus alumnos identificarían fácilmente los conceptos que ella deseaba incluir en el mapa conceptual. Aunque no nos da razones respecto al por qué sus alumnos se encontraron con esa dificultad, lo cierto es que ella va tomando consciencia de que no necesariamente, los alumnos piensan como ella cree. En el siguiente fragmento, hace otra reflexión sobre la misma dificultad:

[...] *¿qué impresión te causó esa parte del resumen cuando empezaste a pedirles la lista de conceptos?*  
*Pues, un poco lo que te he comentado, ¿no? que el problema supongo es que... no hubo bastante con poner en común... [supongo que sirvió] para la gente que fue ella misma y apuntó ...[pero no para] otra gente que si tu no decías no apuntaban. Por ejemplo decían: ‘¡Ah!, ¿Tenemos que apuntar ya?... ¡sí!. ¡Claro!, quizá son cosas que yo tengo muy claras que ellos tienen que apuntar [pero ellos no] [...]. Entonces lo que ha pasado es que ellos no se dan cuenta, no saben cuando estoy ya resumiendo o cuando simplemente estamos llegando a..., ¿no?... Entonces supongo que ese ha sido el problema un poco de todas las clases y que hoy ha salido bastante más evidente. (1)*  
 {Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, ‘Evaluación Aplicación Gráficos y Repaso’}

En el vídeo se observa que durante la puesta en común, cuando le pide a sus alumnos los conceptos, algunos mencionan muy pocos y los demás se quedan callados. En esta entrevista, vemos que Alicia busca las causas de los problemas de la actividad fuera del enfoque didáctico que ella le ha dado: se centra en que los alumnos no saben tomar apuntes con autonomía (aún cuando era un procedimiento que ella – verbalmente - se propuso enseñar) y no en que la estructuración y síntesis de los contenidos va mucho

más allá de definir una lista de conceptos. Implica poner al alumno en situación de construir una base de orientación para su actividad, muy en relación con los objetivos (comunicados) que se pretende que alcance.

Se sorprende de que sus alumnos no tomen los apuntes en el momento ‘preciso’, porque está convencida de que piensan de la misma manera en que ella lo hace o siguen su modo de razonar: lo que resulta tan evidente desde su punto de vista debería también serlo para ellos. Como podemos observar, no se ha dado cuenta de que es más bien raro que esto ocurra.

Por otra parte, Alicia es de las pocas estudiantes que se planteó verbalmente, comunicar a sus alumnos los objetivos de la clase (*por qué enseñar*). Sin embargo, veamos en este fragmento de la misma entrevista, cómo ella incorpora este aprendizaje a la forma de hacer su clase, pero no a nivel de su enfoque didáctico:

*Yo intento explicarlo [el objetivo] cuando explico el ejercicio, ¿no?: ‘Esto lo hacemos para que no sé qué...’, pero supongo que igual hay gente que está atenta y lo entiende y hay gente que no. (1) {Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, ‘Evaluación Aplicación Gráficos y Repaso’}*

En efecto, durante esta y otras clases, ella comentó a sus alumnos el objetivo de la actividad, pero vemos que el análisis que hace se fundamenta en que si los alumnos están atentos entenderán de qué se trata. Lógicamente, los alumnos que pueden aprender con un modelo tradicional, son capaces de aprovechar las indicaciones que Alicia les da sobre los objetivos de la actividad; no obstante para la mayoría, esto no habrá pasado de ser un comentario más en la clase. Lo que también queremos decir con esto, es que ella no se ha dado cuenta de lo difícil que es, que profesora y alumnos compartan los objetivos de aprendizaje y por eso supone que con decírselos es suficiente.

En esta misma entrevista, insistimos sobre los resultados poco alentadores de la actividad, ante lo cual Alicia respondió:

*Alicia: Yo creo que el problema [el poco éxito de la actividad sobre el mapa conceptual] ha sido más que no han entendido la explicación, que no saber hacerlo, porque hay gente que sí, que lo ha hecho y sin ningún problema... Supongo que han dicho: ‘¡Ah!, vale, tengo que buscar conceptos’, que quizá los que no lo hicieron de esta manera no sabían qué era, pero seguro que si hubiesen entendido el qué, lo hubiesen hecho perfectamente [...]  
Y yo para mí, **lo importante era que ellos pensasen las relaciones.**(2) El problema es que ¡claro!, no hemos tenido tiempo, entonces lo hemos hecho entre todos y además... es eso, que no lo hemos podido hacer individualmente y... esa era la gracia, ¿no?.*

I: Que lo has tenido que hacer tú.

*Alicia: [...] una cosa que pensé cuando preparé la clase era darles la lista [de conceptos] y que ellos los pusiesen todos en relación. [...] es que yo pensaba que la clase hoy ... realmente iría mucho más holgada de tiempo de lo que ha ido [...] Pero... yo creía que teníamos tiempo suficiente de hacer lo que había pensado... bueno buscar conceptos y que luego, además, ... darles la lista yo y que ellos hubiesen hecho directamente esto. (1) {Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, ‘Evaluación Aplicación Gráficos y Repaso’}*

En este fragmento, Alicia explica que las causas de que sus alumnos no buscaran los conceptos, están en la representación que ellos se hicieron de la actividad. Notemos que tiene clara la intención de la actividad: que fuesen los alumnos quienes establecieran las relaciones entre los conceptos, para que pudiesen estructurar los nuevos conocimientos. En este sentido hay coherencia entre la actividad planificada (el mapa conceptual) y la

finalidad de utilizarla. El problema sigue estando en lo que ella entiende por estructurar (*cómo enseñar*).

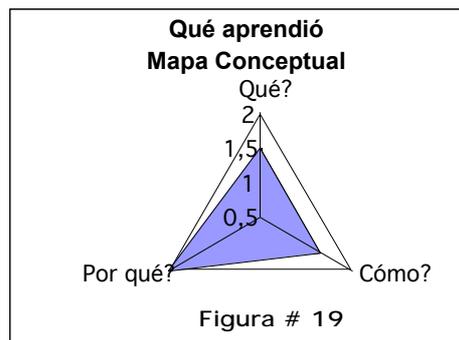
Alicia hizo una reflexión en su memoria, respecto a la decisión que tomó de hacer ella misma el mapa conceptual, por la presión del tiempo:

*I de la segona part de la classe; m'ha quedat molt menys temps del previst i per tant no han pogut quasi treballar junts. Hagués valgut la pena acabar-ho l'endemà però no podia prendre cap més dia així que vaig haver d'acabar-ho. Crec, a més, que potser un altre tipus d'activitat hagués estat millor: per exemple enlloc de que ells fessin la llista de conceptes,... potser els l'hagués pogut donar jo en targetes i que ells només ordenessin (que potser era, de tot, el més important).*

*Em penso que en preparar tota aquesta classe m'he perdut en voler fer-ho tot i per culpa d'això a vegades no he pogut fer el més important. Cal pensar quines coses són les menys importants i fer-ne poques, sinó no es pot. (2)*

{Anexo #9, 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En este comentario, hay dos aspectos que pueden ser importantes en su aprendizaje. En primer lugar, ella introduce modificaciones para enseñarle a sus alumnos a elaborar el mapa conceptual y para hacer las relaciones, usando targetas, de acuerdo con el objetivo procedimental previsto. En segundo lugar y como consecuencia de la anterior reflexión, se plantea la importancia de escoger y priorizar adecuadamente (y según el tiempo disponible), las estrategias de enseñanza (*cómo enseñar*).



Su curva en este punto de la gráfica, se ubica en el área de los modelos constructivistas, lo cual indica que ha habido algunos aprendizajes, tal y como aparece en la figura # 19. Respecto al *qué* enseñar, parece tener claro que hay unos contenidos conceptuales (las definiciones) y otros procedimentales (el mapa conceptual) que intenta que sus alumnos aprendan. Pero el enfoque de la actividad se caracteriza por asumir que si saben las definiciones, pueden establecer las relaciones entre los conceptos (*cómo*). No obstante, ella ha reflexionado sobre cómo puede mejorar la actividad, incluyendo la gestión del tiempo. Su objetivo (*por qué*) es que la realización del mapa conceptual posibilite la estructuración de los nuevos aprendizajes, estableciendo las relaciones entre los conceptos.

## Mayo 14 / 00. Evaluación Sumativa

Los puntos de la gráfica lineal # 1, correspondientes a esta actividad, indican que la *actuación* y *lo que Alicia decía*, continúan en el área de los modelos tradicionales,

mientras que lo que aprendió respecto a la actividad, se mantiene dentro de un modelo constructivista.

Comenzaremos analizando su *actuación*. Alicia elaboró un instrumento de evaluación sumativa de cuatro preguntas. El contexto de la primera, es un dibujo de varios animales alrededor de un árbol y otras plantas, en el que hay flechas que representan las relaciones entre ellos. Se trata sin duda de la representación de una red trófica. El enunciado de la pregunta dice que el dibujo representa un ‘ecosistema simplificado’ y que a partir de él, los alumnos deben responder tres preguntas, de las cuales sólo una se relaciona con el dibujo: el alumno tiene que decir cuantas poblaciones hay y por qué. Pero es imposible saber la respuesta, porque hay una larva que no se sabe si corresponde a la población de mariposas o de cucarrones del dibujo y porque hay un conjunto indefinido de arbustos y hierbas formando un bosque. Las otras preguntas son: *com s’anomena el conjunt de tots els éssers vius que formen part d’un ecosistema?*, y *define simbiosis*. Estas preguntas ya no tienen que ver (al menos directamente) con el dibujo.

La segunda parte de la actividad, también tiene tres preguntas. En cada una, el alumno debe identificar qué factor físico explica cada situación propuesta. En la tercera, le pide que conteste ‘*esquemáticamente*’ tres preguntas sobre tres ejemplos de relaciones entre los seres vivos (no encontramos indicación alguna sobre lo que quiere decir con ‘esquemáticamente’). Desde nuestro punto de vista, son preguntas reproductivas, pues se trata de los mismos ejemplos con los que trabajó durante las clases.

Y la cuarta, está dedicada a la interpretación de un gráfico que ha adaptado de la ‘Ecología’ de C. Krebs (1986) y es el mismo que había utilizado en la clase. Recordemos que el gráfico original representa la dinámica de la relación depredador – presa, entre dos poblaciones de ácaros (la presa es un fitófago de naranjas). Pero Alicia las presenta como dos poblaciones de polillas:

*Observa el gràfic. Les espècies Typhlodromus i Eotetranychus són dues arnes \*.*  
{Anexo #9, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

Las preguntas son:

- a) *Què representa el gràfic?*
- b) *Quines poden ser les causes que expliquen les variacions en la mida de la població?*
- c) *Quin tipus de relació mantenen les dues espècies representades? Què suposa aquesta relació per cada una de les espècies?*
- d) *En aquest tipus de relació es dóna a cada una de les espècies un nom determinat. Quins són aquests noms? A partir del gràfic, quina de les dues espècies pren cada nom? Perquè? (1)*  
{Anexo #9, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

Al tratarse de dos polillas, es muy difícil que los alumnos le respondan que se trata de una depredación, tanto si saben un poco sobre la biología de las polillas como si no: En caso de que sepan algo, le habrían dicho que las polillas no son depredadores y en caso de que no supieran nada al respecto, les habría dado lo mismo decirles “polillas” o “ácaros”, porque para los alumnos, ambos animales pueden ser igualmente desconocidos. De hecho hubo alumnos que respondieron como ella esperaba, pero consideramos que se debió a que recordaron que habían visto esa gráfica en la clase y que era de depredación, pero no porque hubiesen podido interpretarla. Además en el

---

\* El subrayado es nuestro.

gráfico aparecen dos ejes 'Y', sin indicar la variable, con lo cual, era muy difícil que los alumnos respondieran las preguntas, sobre todo la 'a)' y la 'c)'.

En general, varias de las preguntas del instrumento son de completar espacios con palabras que se supone los alumnos podrían deducir a partir del contexto o contestar siguiendo las pistas del razonamiento que ella les ha indicado en el examen, así como hay otras que son de carácter reproductivo. En su memoria, describe su *actuación* de la siguiente manera:

*L'examen consta de 4 preguntes.*

*Teniu mitja hora per fer l'exàmen des de que acabem d'explicar-lo. Hi ha temps suficient així que no patiu. Ara el llegirem entre tots i anirem comentant les preguntes.*

{Anexo #9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Y en la entrevista sobre los resultados de la Evaluación Sumativa explica con más detalle lo que ocurrió:

*[...] antes de empezar el examen lo que hicimos entre todos fue ir leyendo cada pregunta y entonces expliqué lo que había que hacer... Una de las preguntas más conflictivas era la tres, porque [...], había tres preguntas que tenían que responder las tres en los tres ejemplos, ¿vale?... Aquí insistí mucho en que de cada uno tienen que decir las tres ... Y esto yo creo que al final... Bueno la tutora me dijo: 'vale, pero aclárales que en todos tres tienen que responder las tres preguntas, porque o si no, igual te responden lo que les suene sin ser un poco sistemáticos y no porque no las sepan, sino porque mira... no lo piensan'... Entonces bueno, lo comentamos el día del examen y parece que la mayoría de la gente sí que lo entendió...*

{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Evaluación Sumativa'}

En este fragmento, volvemos a encontrar evidencias de la influencia de la tutora sobre la presentación de la actividad a los alumnos, por parte de la estudiante. La tutora se apoya una vez más en su experiencia, para sugerirle que insista en la explicación de esta pregunta, de modo que los alumnos respondan como ella espera. De hecho, es la tutora quien se anticipa a los resultados que Alicia podría obtener y suponemos que por esta razón, Alicia decidió leer todo el examen con sus alumnos y aclararles cada parte.

Con respecto a *lo que decía* sobre la actividad, para saber cuales eran los contenidos que pretendía evaluar, hemos buscado en su Diario de Prácticas:

Continguts: *tots els treballats però especialment:*

- *Conceptes: Biocenosi, Població, Factors físics que afecten a la distribució, Simbiosi, Mutualisme, Comensalisme, Parasitisme, Depredació. Dinàmica de poblacions.*
- *Procediments: ús correcte de la terminologia, fer definicions, comparar, interpretar gràfics de dinàmica de poblacions.*

{Anexo #9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Pues bien, ambos tipos de contenidos (conceptuales y procedimentales), aparecen en el instrumento, pero de un modo que como ya hemos dicho, corresponde con el modelo tradicional de preguntar (*cómo*). Por ejemplo, la pregunta 1.c., dice así:

*Entre els éssers vius de diferents espècies es donen diferents tipus de relacions interespecífiques.*

*Una d'elles és la Simbiosi. La podries definir? (1)*

{Anexo #9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Alicia menciona en su Diario de Prácticas, la finalidad de evaluar estos contenidos, pero no nos explica *por qué* lo hizo de esta manera:

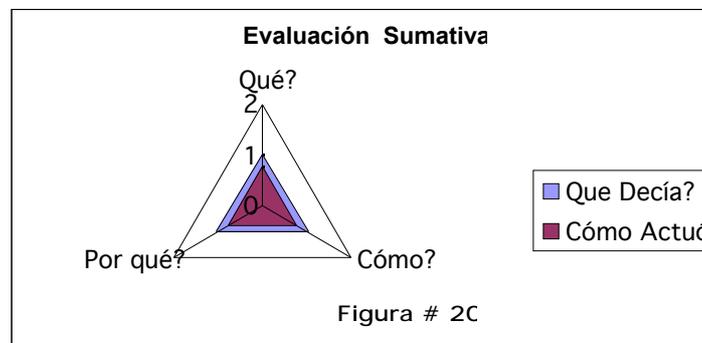
Objectius: Avaluació sumativa.

*La meva intenció era que sortissin tant conceptes com procediments, i que contingués els mínims que cal demanar a tothom. (A l'Annex 9: Avaluació Sumativa hi ha l'examen resolt amb la puntuació corresponent a cada pregunta) ...*

{Anexo #9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En cualquier caso, ella se preocupa de que su examen cubra los contenidos conceptuales y procedimentales que sus alumnos deberían haber aprendido y sugiere la valoración que le dio a cada respuesta, aunque tampoco hemos encontrado los criterios que formuló para asignar estos valores. Una revisión general nos permite suponer que los distribuyó equitativamente.

La figura # 20, nos permite contrastar la *actuación* de Alicia con *lo que decía*: ambas coinciden en un enfoque de la evaluación desde los modelos tradicionales.



Respecto a *lo que Alicia aprendió* con esta actividad, en la entrevista sobre los resultados que obtuvo, dio muestras de su gran capacidad de autocrítica e hizo un examen concienzudo del diseño de su evaluación. Hemos condensado esta larga reflexión de casi una hora de duración, en los aspectos que nos interesa observar: *qué, cómo y por qué evaluar*.

Los criterios que hemos usado para distinguir a qué se refiere cada comentario de la reflexión de Alicia son los siguientes:

- Respecto a *Qué Evaluar*: Contenidos (conceptuales, procedimentales, actitudinales) a evaluar y qué tipo de contenidos hay en las respuestas de los alumnos.
- Respecto a *Cómo Evaluar*: Preguntas planteadas, modo de valorarlas, forma en que los alumnos las respondieron.
- Respecto a *Por qué Evaluar*: Finalidad de la pregunta, justificaciones.

Para identificar cada comentario, hemos colocado las letras 'Q'; 'C' y 'Pq', al lado del número que señala cada cambio de referente (*qué, cómo y por qué evaluar*, respectivamente). También hemos identificado con una 'S', las 'frases sorpresa', aquellas mediante las cuales la estudiante menciona aspectos inesperados o 'calificativos' para describir algo que le ha llamado la atención. Estos referentes los hemos ubicado en el eje de las ordenadas, mientras que los cambios de referente los hemos ubicado en el eje de las abscisas. Posteriormente, los hemos representado en la Gráfica de Encadenamiento Temático # 4 (en la que sólo habla Alicia).

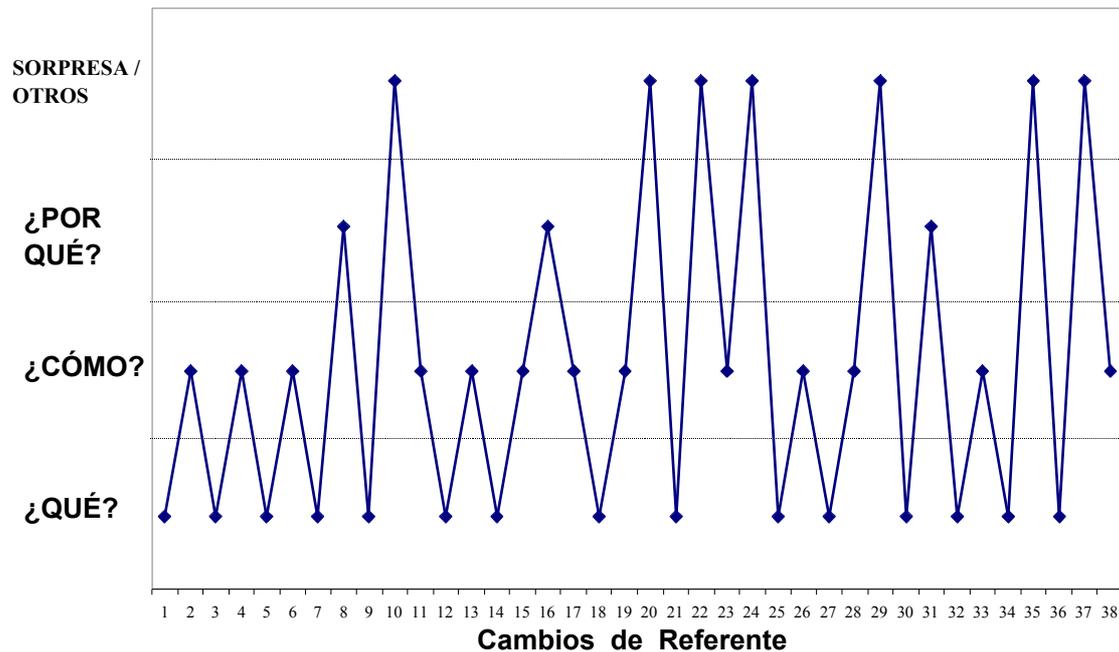
Veamos la transcripción {Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Evaluación Sumativa'}:

1. (Q) *Ahora corrigiendo, ¿qué pasó?. La primera pregunta bien. Si sabían, vale, si no, no. [...] Bueno, en esta [pregunta, los alumnos] tenían que, a partir de los dibujos decir cuantas especies había en este ecosistema [...] y ... que había tantas poblaciones como especies ...*
2. (C) *Por no preguntar las diferencias entre poblaciones... Era una manera de preguntarlo diferente.*
3. (Q) *La única parte que muchos me preguntaban era: 'Y, ¿estos dos son de la misma especie?' y yo les decía: 'Hombre! Es una hoja que se ha caído del árbol... entonces son de la misma... Hubo uno que me sorprendió mucho, que estuvo muy bien, preguntó si esto [una oruga] y esto [una mariposa] eran la misma especie en diferentes estadios ... Le dije: 'Si tu consideras que son las mismas y me lo explicas, está bien'. Bueno **estos son más anécdotas...***
4. (C) *Entonces, la primera pregunta, a la hora de corregir, bien. No había ningún problema. La segunda, tampoco.*
5. (Q) *Hubo gente que en vez de poner el factor concreto puso factor climático y factor biótico..., pero es porque realmente no sabían el qué, porque la pregunta dice: '¿Qué factor físico...?'. Además fueron pocas personas... o sea que me decanto más por decir que era que no sabían y pusieron esto por poner algo, que no, que no entendiesen la pregunta, porque todo el mundo puso el factor concreto, ¿no?.*
6. (C) *En la pregunta tres, el problema fue... más que el hecho de contestar en todos lados todas, que eso ya... lo entendieron después de haberlo comentado en clase, en el examen, que mezclaban la información de unas con otras ... Y supongo, porque realmente no están bien redactadas.*
7. (Q) *La primera es: '¿Qué tipo de relaciones se dan entre dos organismos y por qué?'. Aquí lo que quería es que me dijese el nombre de la relación, y el 'por qué', sería como la definición, es decir, es un mutualismo porque los dos organismos salen beneficiados, pero el contacto no es permanente.*
8. (Pq) *Es una manera de justificar una cosa porque explicas lo que es, pero el ejemplo está cumpliendo... esa explicación.*
9. (Q) *'¿Qué beneficios y perjuicios pueden tener los organismos?' ¡Claro!, yo aquí quería decir, beneficios y perjuicios concretos. Es decir, no que me digan que los dos sacan beneficios, sino que el beneficio es el alimento y... yo que sé... y ... Aquí muchos me volvían a repetir lo mismo que arriba, sin decirme la cosa concreta. No muchos, ¿eh?. Hay gente que sí y hay gente que no. A ver, no es generalizado, pero son cosas que hay que tener en cuenta...*
10. (S) *O sea, que yo al principio lo que corregí fueron dos suspensos y un cinco y yo: 'Huuuuuhhh!!!!'. Me quedé hecha polvo. Luego vi que no.*
11. (C) *Que hay gente que respondió cosas, pero que no me lo dijo todo, no porque no lo entendieran sino porque el examen estaba mal planteado... Que también, seguramente, debido a como han ido las clases, tampoco han entendido todo... pero bueno en todo caso, el planteo del examen ha sido un factor...*
12. (Q) *Y luego la última...en una gráfica específica de organismos que están en relación, yo quería que dijese por ejemplo, que en el mutualismo no existe ningún tipo en concreto, pero en depredación, se habla de depredador y de presa... entonces quería que dijese esto.*
13. (C) *Entonces al llegar aquí., se liaban y me volvían a decir el nombre de la relación, mutualismo [...] Entonces lo que hice fue, independientemente de si lo tenían aquí o aquí, yo lo contaba, con lo cual al final los puntos de esta pregunta... en general bastante bien...*
14. (Q) *Gente que no ponía los nombres era porque no lo sabía. Gente que se confundiese, era poca.*
15. (C) *Pero ¡claro!, te lo ponían todo ahí, hecho un popurrí, o igual ponían los dos nombres pero no ponían la definición... Pero bueno, yo cogía, miraba si estaba o no estaba y sumaba, independientemente ... como si lo respondiesen todo como en bloque que igual, era lo más sencillo. Luego he pensado que... quizá... intentar que ellos contesten cosas concretas, igual mezclan... ¿Cómo te lo explico?... **Si yo pregunto: '¿Qué tipo de relación es?'. Yo, por 'tipo', ¿qué entiendo?: El nombre, la definición, si es en beneficio o en perjuicio... ¡Claro!, yo sé qué quiero decir con 'tipo', pero ellos no, ¿vale?. Si pregunto, ¿qué tipo?, ¿qué nombre? y ¿qué no sé qué?, pues se hacen un lío de qué va en cada sitio... Quizá es mejor decir... hacer una pregunta en general y que ellos desarrollen toda la pregunta... Pues explica qué nombre se le da a la relación que tienen estos organismos y qué supone para ambos y tal y cual. Pero muchas veces, ya te digo, me repetían cosas en un lado y otro. ¡Claro! Yo quería que me dijese: Aquí, sólo el nombre y la definición, aquí... en vez de decir beneficio, decir qué beneficio y en el***

- otro decir, qué nombre concreto. ¡Es más fácil decir todo junto!... ¡Es más sencillo o más lógico! Intentar así, separar tanto, al final... es muchísimo más complicado.
16. (Pq) *Que yo, para puntuar si tenga que mirar si está todo puesto... esto por un lado,*
17. (C) *pero ... a la hora de contestar es mucho más complicado pensar: 'aquí tengo que decir esto, aquí tengo que decir lo otro'... No tiene mucho sentido....*
18. (Q) *Y entonces, de la última pregunta, era un gráfico...*
19. (C) *¡Ah! Bueno, también me di cuenta ... era que ... cuando preparé el examen por ejemplo... esto es una tontería... pero aquí quería añadir un 'por qué' que me olvidé de añadir, entonces tuve que decírselos... todos lo apuntaron, pero que son cosas que fácilmente se pueden evitar.... Este sí que fue un error bastante grave, pero es que ni la tutora ni yo nos dimos cuenta.... Y eso que lo miramos tres veces... y es que 'las hojas de las plantas que viven en zonas de penumbra suelen ser más 'pequeñas' y más tiernas que...' Era más 'grandes' y yo puse más 'pequeñas'... Con lo cual en principio todos se liarón, al final alguien me preguntó: 'Escucha, no entiendo...'*
20. (S) *y yo: Ahhh!. [...] y todo el mundo: 'Ah!, vale, vale'. Pero es un error muy grave... Bueno, muy grave!... pero quiero decir que no te das cuenta...*
21. (Q) *También es que... si dominas tanto el tema como para darte cuenta de que está mal, entonces dices: 'Esto está mal'. Pero si no estás tan seguro de lo que sabes, de cómo tiene que ser en realidad, ¿sabes?, y está mal, ya no sabes si es que no te acuerdas bien y te estás equivocando tú, o si es que está mal ...*
22. (S) *O sea, claro, que te confunde muchísimo más y es un factor super – negativo para ellos.*
23. (C) *Y lo último, en plan error, que no ponía aquí cual [eje] era cual.*
24. (S) *¡Y eso si fue impresionante!... ¡Nadie me lo preguntó! Me di cuenta al final... Corrigiendo y dije: ¡Ala!*
25. (Q) *Entonces ellos supusieron que había sólo un eje y que este [del depredador] era más que este [de la presa] y mentira, porque este tenía menos que este...[señala los ejes de las ordenadas del gráfico]. Es exactamente lo mismo que habíamos trabajado con los dos ejes, es el mismo ejemplo del libro de ecología, es una población, otra, los días y los dos ejes, ¿vale?, el depredador, la presa.*
26. (C) *Ellos como no vieron el simbolito o simplemente no se fijaron, consideraron que sólo había un eje y que por ejemplo en el día ciento noventa, había más 'Typhlodromus' que ...*
27. (Q) *Entonces con lo cual, en la pregunta que era '¿cual es el depredador y cual es la presa?', me decían que éste [la curva que representa a la población de depredadores] era la presa porque había más.*
28. (C) *¡Claro!. Que por un lado no se dieron cuenta que había dos ejes, pero tampoco..., les servía de nada [porque los ejes no tenían referencia],*
29. (S) *o sea que.. ¡muy mal!*
30. (Pq) *Y además esto, que lo he apuntado viendo el vídeo y te lo quería contar también: ... Que yo quería que a partir de una gráfica de este tipo, identificaran cual es el depredador y cual es la presa, que en la clase anterior se lo pregunté: '¿cómo puedo saber cual es cual?' y tal, entonces yo me centré mucho...*
31. (Q) *O sea, para mí, el depredador es el que tiene el máximo más tarde, ¿vale?. Pero el depredador también es el que tiene menor número,*
32. (C) *entonces para ellos es más evidente que ... (en general, igual hay un caso en que hay más depredadores...)*
33. (Q) *O sea, que me inventé un lío que al final, tampoco lo he utilizado para nada, porque de hecho... Para mí lo que quería que ellos me dijese era el tema del máximo, ¡no si había más o menos!*
34. (S) *O sea que ya, ¡impresionantemente mal!*
35. (Q) *Pero es que además que seguramente para ellos es mucho más evidente saber que un depredador está en mucho menor número que la presa... O sea que hay un águila y cincuenta conejos, que no pensar que el máximo de población del depredador está más tarde en el tiempo, porque es debido a que aumenta primero ...*
36. (S) *¡Es un lío!*
37. (C) *Es mucho más fácil decir que hay más presas que depredadores, ¿no?. Entonces debí haber hecho exactamente lo mismo en la clase, pero dándole énfasis al número no al máximo situado o no. Pero encima, en el examen les puse esto, con lo cual, el número tampoco lo podían saber ...*

La gráfica nos muestra que de las 38 referencias, 15 corresponden al *qué evaluar*; 13 al *cómo hacerlo*; solamente 3 al *por qué* y 7 son calificativos, frases sorpresa o aspectos que llaman la atención de la estudiante.

## REFLEXIÓN EVALUACIÓN SUMATIVA



**Gráfica de Encadenamiento Temático # 4. Análisis de la Reflexión de Alicia sobre los Resultados de la Evaluación Sumativa**

En esta transcripción, las reflexiones que la estudiante hace respecto al qué y al cómo evaluar, están mas o menos repartidas. Pensamos que esto se debe a que Alicia está criticando qué contenidos quería evaluar a sus alumnos y cómo lo hizo. Esta una relación tan estrecha, que en ocasiones, es difícil establecer a qué se refiere el comentario, a pesar de tener unos criterios establecidos para identificarlos.

El *por qué* evaluar queda implícito. Suponemos que hay unos objetivos que la estudiante ha asumido porque siempre han hecho parte de lo que ella sabe sobre la evaluación: La finalidad de esta actividad es evaluar lo que el alumno ha aprendido al terminar un periodo de enseñanza - aprendizaje. En este caso, las decisiones ya están tomadas y normalmente, no se cuestionan los objetivos de la evaluación sumativa. Pero no pasa lo mismo con el cómo llevarlas a la práctica, porque en este aspecto, la toma de decisiones es mucho más abierta. De ahí que una buena parte de la reflexión de Alicia se sitúe en este aspecto.

A continuación, contrastaremos la transcripción con la Gráfica de Encadenamiento Temático, para saber sobre qué reflexionó Alicia y por qué.

Ella inicia su valoración, pasando del qué al *cómo* evaluar, alternadamente como se observa en la gráfica:

1. (Q) *Ahora corrigiendo, ¿qué pasó?. La primera pregunta bien. Si sabían, vale, si no, no. [...] Bueno, en esta [pregunta, los alumnos] tenían que, a partir de los dibujos decir cuantas especies había en este ecosistema [...] y ... que había tantas poblaciones como especies ...*

2. (C) *Por no preguntar las diferencias entre poblaciones... Era una manera de preguntarlo diferente.*

En la última frase, frente al *cómo evaluar*, Alicia da justificaciones respecto a formular la pregunta de una manera distinta a la que los alumnos ya conocían por las actividades de aprendizaje. ¿Por qué? Porque suponía que ellos serían capaces de utilizar los aprendizajes para responder, aún cuando el modo de hacer la pregunta, fuese diferente al habitual. De hecho, los profesores en general esperamos que los alumnos puedan responder a diferentes tipos de pregunta. Sin embargo, Alicia estaba pensando nuevamente en la forma de hacerlas, pero no en el enfoque desde el cual las formulaba: Desde el modelo de enseñanza propuesto, se intenta que el alumno sea capaz de aplicar los nuevos aprendizajes a diferentes contextos. Este es un indicador de que ha aprendido. A ella le interesaba más, no repetir el estilo de la pregunta.

A continuación refiere como una ‘anécdota’, el hecho de que uno de los alumnos le haya preguntado si el árbol y la hoja del dibujo son de la misma especie, así como la oruga y la mariposa:

3. (Q) *La única parte que muchos me preguntaban era: ‘Y, ¿estos dos son de la misma especie?’ y yo les decía: ‘Hombre! Es una hoja que se ha caído del árbol... entonces son de la misma... Hubo uno que me sorprendió mucho, que estuvo muy bien, preguntó si esto [una oruga] y esto [una mariposa] eran la misma especie en diferentes estadios ... Le dije: ‘Si tu consideras que son las mismas y me lo explicas, está bien’. Bueno **estos son más anécdotas...***

Desde el modelo tradicional de evaluación de Alicia, en efecto se trata de ‘anécdotas’, porque el profesor ni siquiera se plantea que los alumnos puedan tener dificultades para interpretar el enunciado de la pregunta. Ella no esperaba que le hiciesen este tipo de preguntas, pero es importante que le haya sorprendido gratamente que se las hicieran, porque significa que está abierta a pensar en lo que están entendiendo los alumnos, por ejemplo, que reconocen las fases metamórficas como estadios de desarrollo del mismo organismo y no como especies diferentes.

Alicia valora como buenas la primera y segunda preguntas y añade que en la segunda:

5. (Q) *Hubo gente que en vez de poner el factor concreto puso factor climático y factor biótico... pero es porque realmente no sabían el qué, porque la pregunta dice: ‘¿Qué factor físico...?’. Además fueron pocas personas... o sea que me decanto más por decir que era que no sabían y pusieron esto por poner algo, que no, que no entendiesen la pregunta, porque todo el mundo puso el factor concreto, ¿no?.*

Si tenemos en cuenta que la segunda pregunta de la evaluación, es más bien de carácter reproductivo, resulta lógico que Alicia piense que algunos de sus alumnos la respondieron mal porque ‘no sabían’. Es interesante observar que en esta reflexión, ella también toma en consideración que la redacción de la pregunta pudo haber influido.

A continuación, analiza los problemas de la tercera pregunta:

6. (C) *En la pregunta tres, el problema fue... más que el hecho de contestar en todos lados todas, que eso ya... lo entendieron después de haberlo comentado en clase, en el examen, que mezclaban la información de unas con otras ... Y supongo, porque realmente no están bien redactadas.*
7. (Q) *La primera es: ‘¿Qué tipo de relaciones se dan entre dos organismos y por qué?’ . Aquí lo que quería es que me dijiesen el nombre de la relación, y el ‘por qué’, sería como la definición,*

*es decir, es un mutualismo porque los dos organismos salen beneficiados, pero el contacto no es permanente.*

La pregunta está dividida en tres partes y cada parte en tres secciones. Pues bien, Alicia asumió que el enunciado no era suficientemente claro, a pesar de las precisiones que realizó el día del examen. Recordemos que esto último lo hizo por sugerencia de su tutora. Así mismo, explicita las respuestas que esperaba, es decir, su representación de los contenidos que debían aparecer como respuesta a cada parte de la pregunta.

A continuación, aparece el primer *por qué* en su reflexión:

8. (Pq) *Es una manera de justificar una cosa porque explicas lo que es, pero el ejemplo está cumpliendo... esa explicación.*
9. (Q) *'¿Qué beneficios y perjuicios pueden tener los organismos?' ¡Claro!, yo aquí quería decir, beneficios y perjuicios concretos. Es decir, no que me digan que los dos sacan beneficios, sino que el beneficio es el alimento y... [...]*

En este comentario, ella explica las razones de hacer la pregunta como la hizo. Hay una relación entre el objetivo (de la pregunta), la estrategia (forma de hacerla) y los contenidos a evaluar. En seguida, nos contó su reacción al comprobar los resultados de la evaluación, en la revisión de los primeros exámenes:

- 10.(S) *O sea, que yo al principio lo que corregí fueron dos suspensos y un cinco y yo: 'Huuuuuhhh!!!!'. Me quedé hecha polvo. Luego vi que no.*

Este tipo de comentarios son los que hemos ubicado en el área superior de la Gráfica de Encadenamiento Temático. Luego de su sorpresa y de la consecuente caída de ánimo, se dio cuenta de cual era la causa principal de estos resultados:

- 11.(C) *Que hay gente que respondió cosas, pero que no me lo dijo todo, **no porque no lo entendieran sino porque el examen estaba mal planteado... Que también, seguramente, debido a como han ido las clases, tampoco han entendido todo...** pero bueno en todo caso, el planteo del examen ha sido un factor...*

Hemos destacado en negrita, las frases que nos indican que Alicia ha tomado consciencia de que por un lado, el instrumento tiene problemas en su diseño y por otro, que puede ser que los alumnos no hayan aprendido durante las clases. Pero en cualquier caso, su reflexión se queda apenas en la toma de consciencia sobre los problemas y no acaba por darse cuenta que es en su modelo de enseñanza, donde se originan los inconvenientes.

Alicia continuó la reflexión contrastando la redacción de la pregunta (*cómo*), con los contenidos de las respuestas de los alumnos (*qué*) y con las respuestas que ella esperaba. Se dio cuenta de las dificultades que ellos tuvieron para separar las respuestas del modo en que Alicia lo tenía previsto:

- 13.(C) *Entonces al llegar aquí., se liaban y me volvían a decir el nombre de la relación, mutualismo [...] Entonces lo que hice fue, independientemente de si lo tenían aquí o aquí, yo lo contaba, con lo cual al final los puntos de esta pregunta... en general bastante bien...*

De este modo, nos explicó cómo hizo para calificar las respuestas de sus alumnos en esta pregunta, teniendo en cuenta que no las habían colocado en el orden que ella quería, pero que esto no significaba que no supieran. Al respecto, hay una parte de su

reflexión que se refiere específicamente al *cómo evaluar*, en la que critica el planteamiento de la tercera pregunta:

- 15.(C) [...] *Luego he pensado que... quizá... intentar que ellos contesten cosas concretas, igual mezclan... ¿Cómo te lo explico? ... Si yo pregunto: ‘¿Qué tipo de relación es?’ Yo, por ‘tipo’, ¿qué entiendo?: El nombre, la definición, si es en beneficio o en perjuicio... ¡Claro!, yo sé qué quiero decir con ‘tipo’, pero ellos no, ¿vale?. Si pregunto, ¿qué tipo?, ¿qué nombre? y ¿qué no sé qué?, pues se hacen un lío de qué va en cada sitio... Quizá es mejor decir... hacer una pregunta en general y que ellos desarrollen toda la pregunta... Pues explica qué nombre se le da a la relación que tienen estos organismos y qué supone para ambos y tal y cual. Pero muchas veces, ya te digo, me repetían cosas en un lado y otro. ¡Claro! Yo quería que me dijese: Aquí, sólo el nombre y la definición, aquí... en vez de decir beneficio, decir qué beneficio y en el otro decir, qué nombre concreto. ¡Es más fácil decir todo junto!... ¡Es más sencillo o más lógico! Intentar así, separar tanto, al final... es muchísimo más complicado.*
- 16.(Pq) *Que yo, para puntuar sí tenga que mirar si está todo puesto... esto por un lado,*
- 17.(C) *pero ... a la hora de contestar es mucho más complicado pensar: ‘aquí tengo que decir esto, aquí tengo que decir lo otro’... No tiene mucho sentido....*

Las frases que se destacan en negrita son nuevos indicios del potencial reflexivo de Alicia, que vale la pena observar en detalle. En el comentario # 15, lo que vemos es que está tomando consciencia de que hay un problema en el diseño de la pregunta: que sus alumnos no pueden contestarla desde el punto de vista que ella plantea porque sus significados y sus ‘lógicas’ son distintos a los suyos (*yo sé qué quiero decir con ‘tipo’, pero ellos no...*) por eso habla de hacer preguntas más generales porque es más fácil ver el conjunto y no las partes. Alicia reflexionó tomando como objeto de crítica su propia lógica, en contraste con la de sus alumnos.

De haber tenido la oportunidad de regularse respecto a la teoría didáctica que sustenta su modo de pensar sobre la evaluación, seguramente habría podido contrastarlo con los modelos constructivistas y establecer las diferencias necesarias haciendo explícitas las relaciones entre la ciencia, su enseñanza, aprendizaje y evaluación, cuando las ve desde su propio enfoque y cuando las ve desde el que se le presentó durante el curso de didáctica. De este modo, los conocimientos sobre la evaluación habrían sido motivo de crítica durante el practicum, lo que sin duda habría sido una fuente importante de aprendizaje para esta estudiante.

En cualquier caso, no podemos sustraernos al análisis de la formulación alternativa de la pregunta que la estudiante propone: *... explica qué nombre se le da a la relación que tienen estos organismos y qué supone para ambos*, ya que es evidentemente reproductiva y esto nos indica que Alicia sigue apoyándose en un modelo de transmisión.

Luego nos comentó los errores de redacción que había encontrado en el examen, que confundieron a sus alumnos, pero que logró corregir a tiempo. Pero hubo uno del que sólo se dio cuenta hasta que revisó los exámenes. Recordemos que en la cuarta pregunta, presentó a sus alumnos una gráfica con dos ejes para que la interpretaran, pero no puso el nombre de los ejes:

- 23.(C) *Y lo último, en plan error, que no ponía aquí cual [eje] era cual.*
- 24.(S) *¡Y eso si fue impresionante!... ¡Nadie me lo preguntó! Me di cuenta al final... Corrigiendo y dije: ¡Ala!*
- 25.(Q) *Entonces ellos supusieron que había sólo un eje y que este [del depredador] era más que este [de la presa] y mentira, porque este tenía menos que este...[señala los ejes de las ordenadas del gráfico]. Es exactamente lo mismo que habíamos trabajado con los dos ejes, es*

*el mismo ejemplo del libro de ecología, es una población, otra, los días y los dos ejes, ¿vale?, el depredador, la presa.*

Alicia no deja de sorprenderse por las consecuencias de este error sobre las respuestas de sus alumnos y las interpreta:

- 26.(C) *Ellos como no vieron el simbolito o simplemente no se fijaron, consideraron que sólo había un eje y que por ejemplo en el día ciento noventa, había más 'Typhlodromus' que ...*  
27.(Q) *Entonces con lo cual, en la pregunta que era '¿cual es el depredador y cual es la presa?', me decían que éste [la curva que representa a la población de depredadores] era la presa porque había más.*  
28.(C) *¡Claro!. Que por un lado no se dieron cuenta que había dos ejes, pero tampoco..., les servía de nada [porque los ejes no estaban graduados y tenían una escala diferente],*  
29.(S) *o sea que.. ¡muy mal!*

A partir de esta toma de consciencia, Alicia se reguló con respecto a cómo los alumnos aprenden y utilizan las explicaciones científicas, es decir, cual es la lógica que hay detrás de sus explicaciones, teniendo en cuenta que la finalidad de la pregunta en este caso, es la de interpretar una gráfica:

30. (Pq) *... Que yo quería que a partir de una gráfica de este tipo, identificaran cual es el depredador y cual es la presa, que en la clase anterior se lo pregunté: '¿cómo puedo saber cual es cual?' y tal, entonces yo me centré mucho...*

Esta finalidad se apoya en la reflexión sobre la propia interpretación que Alicia le da a la gráfica y que era la que en último término pretendía que usaran sus alumnos:

31. (Q) *O sea, para mí, el depredador es el que tiene el máximo más tarde, ¿vale?. Pero el depredador también es el que tiene menor número,*  
37.(C) *Es mucho más fácil decir que hay más presas que depredadores, ¿no?. Entonces **debí haber hecho exactamente lo mismo en la clase, pero dándole énfasis al número no al máximo situado o no.** Pero encima, en el examen les puse esto, con lo cual, el número tampoco lo podían saber ...*

Sin duda, se trata de una evidencia de metacognición, porque en la parte final de su autocrítica, Alicia se dedica a analizar *qué* contenidos científicos estaban mediando la pregunta planteada (número de depredadores y aumento en el tiempo), en contraste con aquellos que eran más evidentes para sus alumnos (hay menos depredadores que presas). La estudiante aprendió que sus alumnos tienden a orientarse por aquellas explicaciones que son más de sentido común. Sin embargo, con el objeto de acercarse a sus ideas, propone centrarse en las proporciones de las poblaciones, descuidando el otro carácter (máximo situado en el tiempo) que es igualmente importante.

Desafortunadamente, a lo largo de esta crítica no encontramos ninguna referencia a que el contexto de la pregunta utilizando dos poblaciones de polillas, es erróneo desde la ciencia y pudo haber sido confuso para los alumnos.

En todo caso, debemos reconocer que el análisis de las respuestas de los alumnos a la evaluación sumativa, es la primera vez en todo el análisis de su caso, que Alicia hace un *feed-back* de las respuestas de sus alumnos y como consecuencia, toma consciencia de las dificultades a las que ellos se enfrentan para aprender ciencias. En ese sentido y en este contexto, es cuando empieza se acerca al cuestionamiento de su modelo, porque se da cuenta de que el enunciado de cada pregunta puede convertirse en un factor a favor o

en contra de *lo que el profesor pretende evaluar*, tal y como lo explicó en la entrevista sobre los resultados de esta actividad:

[...] *Supongo que el problema era que no se entendía bien o que no expliqué bien.... Lo que quería que contestasen en cada pregunta... Y claro, el enunciado no responde exactamente... o sea, no es suficientemente específico como para que ellos sepan concretamente qué tienen que contestar en cada sitio. Yo lo sé, pero ellos no saben qué tienen que poner. Y bueno, esta [tercera pregunta] es la más problemática....* (2)  
{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Evaluación Sumativa'}

También tomó consciencia que debía tener mucho cuidado en que la redacción de la pregunta sea clara, exacta y completa:

*Quan vam fer l'examen a classe ja vaig trobar errades importants. La més important era a la segona qüestió quan deia que les fulles d'ombra eren petites i toves enlloc de grans i toves.* (2)  
{Anexo #9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Como ella misma lo explicaba en su entrevista, quienes dominan el tema corrigen el enunciado por sí mismos, pero quienes no, no saben a qué atenerse, de modo que una situación como esta, puede introducir sentimientos de inseguridad en los alumnos.

Respecto a la cuarta pregunta sobre la interpretación del gráfico, Alicia aprendió que además de que la información que los alumnos necesitan para leer el gráfico debe estar completa, es importante anticiparse al modo en que ellos suelen aprender: fijándose en lo más evidente (*cómo aprender*). Esto se desprende del siguiente fragmento de su memoria:

*També és molt important el fet que en la darrera pregunta no estigués referit quin era cada eix! Per culpa d'això molta gent va posar malament quin era el depredador i quin la presa perquè creien que 'Typhlodromus' era l'espècie amb més individus (i això era fals si tenim en compte els eixos reals).*

*Un altre aspecte que em va fer pensar molt va ser adonar-me que per ells era molt més senzill identificar el depredador i la presa per la mida total de la població (i no per qui té el màxim més tard). Això em va fer pensar molt en com veig jo les coses i com les veuen ells. Sovint aquestes visions no coincideixen i si no som capaços de saber què veuen ells no aconseguirem que el seu aprenentatge sigui significatiu.* (2)  
{Anexo #9, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En cuanto Alicia se da cuenta de que su lógica es distinta a la de los alumnos, establece una relación sumamente importante para llegar a criticar explícitamente las relaciones entre ciencia, enseñanza, aprendizaje y evaluación y en consecuencia, su modelo didáctico. Este punto de partida, es la toma de consciencia respecto a que si el profesor no conecta con el punto de vista del alumno y no logra que ambas visiones coincidan, no habrá aprendizaje significativo.

Otro de los aspectos que llama la atención en la entrevista de Alicia sobre su evaluación sumativa, es el papel del error, pues hace referencia al *por qué* evaluar. Como no tuvo ocasión de devolver personalmente los exámenes a los alumnos, optó por anotarle a cada uno en sus hojas, en qué se había equivocado, por qué y obviamente la calificación. Dadas las circunstancias, era lo único que podía hacer, pero según ella:

*... Si hubiese estado en clase les habría dicho: 'Aquí había que poner esto...'* (1)  
{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Evaluación Sumativa'}

Es evidente que dentro de su concepción de evaluación es el profesor/a quien señala los errores de los alumnos, pues su intención es que ellos vean donde se equivocaron (si ella los señala, los alumnos los ‘captan’). Pero también, es quien los corrige, porque el profesor es el ‘experto’ y como tal, dice qué era lo que había que poner en cada respuesta.

En cualquier caso, su intención es muy clara y se fundamenta en que los alumnos aprovechen su evaluación como una fuente de aprendizaje al constatar el origen de sus fallas:

[...] *Pensé que era la mejor manera de que a ellos les sirviese. En principio la tutora me dijo que el examen no se lo podían quedar, entonces yo le pedí que si no tenían tiempo para que se lo mirasen porque ella tenía que acabar el temario, que les dejase llevárselo a casa y mirárselo todo bien y devolvérselo al día siguiente, porque así ellos pueden ver lo que han hecho y ver en qué se han equivocado... De ahí la gracia de tener todos los comentarios.* (2)

{Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, ‘Evaluación Sumativa’}

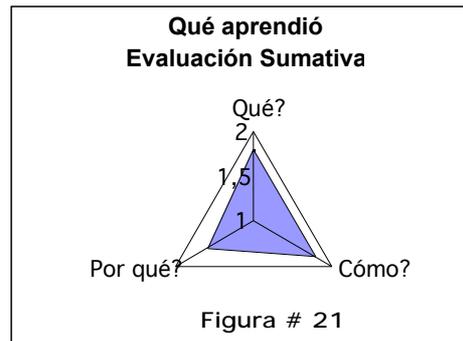
Este comentario sugiere una reflexión sobre el *para qué* evaluar, ligada no obstante, a una concepción bastante tradicional sobre la corrección del error. En la memoria, Alicia reflexiona sobre el examen en general y las posibles causas de tantas fallas:

*A part d'això crec que el problema més gran de l'examen era que tal com estava posat no permetia passar "a mínims". Ho sabies o no. I crec que això és un error perquè crec que ha de permetre tenir un cinc a la gent que sap la meitat, especialment en la ESO, perquè segurament aquesta gent no voldrà seguir estudiant. Suposo que això va estar influenciat en part per la raó que no vaig poder assistir a la darrera classe teòrica, en què es van tractar aquests temes.* (2)

{Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, ‘Evaluación Sumativa’}

Este comentario es otro ejemplo de esa ‘hibridación’ de puntos de vista sobre la evaluación, que se manifiestan en la evolución del modelo de Alicia. Ella sabe que un examen como el que hizo, no es adecuado para saber qué han aprendido sus alumnos, de ahí la necesidad de modificarlo para que quienes ‘sepan la mitad’ también aprueben. Suponemos que con esto quiere decir que lo que importa a nivel de la ESO, es el estado de desarrollo del modelo explicativo de los alumnos, más que lo que puedan recordar. En la frase final, asume que una de las causas de un diseño tan poco efectivo de este instrumento de evaluación, pudo estar en que ella no asistió a la clase del curso de ‘Didáctica’ donde se habló al respecto, con lo cual, Alicia reconoce que el curso le aportaba a su aprendizaje.

La figura # 21, resume *lo que Alicia aprendió* sobre la evaluación sumativa: Aunque se observan aprendizajes sobre *el qué y el cómo evaluar*, relacionados con el planteamiento de las preguntas y la lógica con la cual piensan los alumnos, las modificaciones que propone al instrumento se siguen fundamentando en tendencias tradicionales de la evaluación. Además, en el eje que representa el *por qué* hacerlo, se nota la influencia de la concepción de Alicia sobre el papel del error y el significado de la corrección.



Con la Evaluación Sumativa, terminamos el análisis de su *actuación* y de lo que decía, por eso en la gráfica lineal, estos aspectos quedan representados hasta este punto. Pero la entrevista final y la memoria, nos dan más información sobre *lo que ella aprendió* respecto a la enseñanza de las ciencias y esto es lo que explica que esta curva se prolongue un poco más allá.

## Mayo 22 / 00. Entrevista Final

Ya hemos venido observando cómo a Alicia la favorece su capacidad de verbalizar su crítica y esto nos permite saber que ella *aprendió* sobre algunos aspectos psicológicos y socio – pedagógicos, así como algunos elementos (comunicación, recursos...) del modelo que se le proponía. Podríamos considerar que éste es el primer paso hacia un aprendizaje profundo y duradero.

Durante esta entrevista final, ella cuestionó el objeto mismo (*el qué*) de la evaluación, cuando hablaba de los alumnos que memorizan para las evaluaciones:

*[...] Hay gente que saca dieces y excelentes y todo, pero en estos trabajos, copian y copian... Son incapaces de coger la información... ¡Claro! Si una persona que no sabe qué tiene que hacer, pero se sabe todos los nombres, ¡se saca un diez!... ¡Qué mal! ¡¿Qué es lo que estamos evaluando?! (2)*

{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

En este fragmento tenemos una evidencia de la crítica que Alicia le hace a los modelos de transmisión, sustentados en la capacidad de memorizar y supervivientes aún en el contexto actual de la enseñanza de las ciencias. Consideramos que se trata de una toma de consciencia importante, si tomamos en cuenta que la evaluación sumativa de Alicia tiene preguntas de tipo reproductivo.

Respecto al *cómo* enseñar, aprender y evaluar, hay una gran cantidad de información en la que vuelve a aparecer su modelo tradicional, con nuevas incorporaciones, sobre todo a nivel de la forma de hacer la clase, como ya lo habíamos analizado anteriormente. Comenzaremos con su visión sobre la enseñanza:

I: ¿Qué has aprendido sobre la enseñanza de las ciencias?

*... Primero, que es mucho más complicado de lo que parece. Y sobre todo lo que más me he dado cuenta, es lo que comentábamos el otro día, ¿no?, que tú tienes una idea y luego ya te pones con eso [sin pensarlo un poco más] y luego resulta que es mucho más sencillo para los alumnos hacerlo de otra manera. O sea que **hay que pensar mucho cual es la manera con la que a ellos***

*les va a ir mejor para [...] Quizá es mejor pensar cinco o seis cosas y luego ver cual es la que le viene mejor a ellos... o algo así. (2)*  
{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

Alicia tomó consciencia de que enseñar ciencias no es fácil, en gran parte porque los alumnos no aprenden de la forma que su profesora cree y por eso, hay que adaptarse a sus necesidades y no al revés y tener muy en cuenta la lógica con la que suelen explicarse los hechos del mundo. Dicha adaptación se traduce en que el profesor tenga previstas varias estrategias de enseñanza ya que así podrá decidir cual es la más adecuada para la mayoría de los alumnos. Este tipo de reflexión, coincide con lo que esperamos que haga un profesor de ciencias que se comporta metacognitivamente.

En cuanto a sus propios aprendizajes, a continuación tenemos otro de los numerosos indicios de la capacidad reflexiva de Alicia:

I: ¿Ha cambiado alguna idea de las que tenías sobre enseñar ciencias? [...]  
*El curso en general sí, ya te lo comentaba en otra entrevista, que tampoco no te lo has planteado mucho nunca, cómo te enseñan. Simplemente vas a clase, te lo apuntas y estudias. O sea que es una cosa que no la habías pensado mucho y que no tienes una idea muy básica de cómo se hace. O sea, **tú siempre piensas que se hace como se ha hecho toda la vida y ya está, no vas más allá.** Entonces, claro, evidentemente es diferente... el modelo de enseñar ya es diferente [...]. (2)*  
{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

En este comentario, es capaz de reconocer que adoptó el modelo de enseñanza que ha vivido como alumna, como si fuera la única manera de enseñar, de modo que no era objeto de crítica. Ahora, ha aprendido que existen otras formas de enseñar, pero lo difícil es aplicarlas:

I: ¿Hay algún aspecto que todavía no entiendas? O que te sea difícil de...  
*¿De entender?. ¡Bien! El problema es llevarlo a la práctica... Además es que me miré bastante (bueno creo...), la teoría y tal, o sea que intenté ... Si miras en la programación, más o menos la intención está... Ahora, **que funcione o no, es otra cosa.** Supongo que es cuestión de práctica, o sea ya ... es cuestión de ajustar... Bueno, sabes como tienes que hacerlo. **Es como conducir un coche: cuando no sabes cómo hacerlo, pues coges prácticas.** Bueno, ¡pues es lo mismo!. [...] (1)*  
{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

Alicia tiene mucha razón en que intentó aplicar en sus prácticas lo que había visto en el curso de 'Didáctica'. Desafortunadamente, lo hizo desde su propio modelo tradicional. La estudiante considera que si no alcanzó los objetivos previstos, es porque necesita entrenarse y por eso usa la metáfora de conducir un coche, como ya lo había hecho en otra oportunidad. Ella no se plantea que las dificultades para asumir un nuevo modelo didáctico, radican en que hay que someter a la crítica la influencia del modelo tradicional desde el cual siempre ha pensado la enseñanza de las ciencias. Desde su punto de vista, ha intentado llevar el nuevo modelo a la práctica, pero duda de su funcionamiento. No llega a considerar que las fallas también pueden estar en su propia forma de ver la enseñanza. Suponemos que cree haber aprendido lo que necesita para enseñar de un modo distinto al que ella ya conocía, con lo cual, para aprender a enseñar ciencias sólo necesitaría más práctica.

Con su actividad de evaluación sumativa, Alicia aprendió sobre aspectos que vale la pena destacar en este comentario:

I: ¿Y hubo alguno de los temas del curso, que más te haya impactado por alguna razón?

[...] *El de actividades de evaluación [...] el examen final es lo más débil de las prácticas que he hecho con los niños... y supongo que influyó el hecho de que no estuve en la clase teórica, el último día... que fue para preparar el examen y tal ... ¡Ah! Y lo que te decía, que nos repetiais una y mil veces que tienes que conocer el punto de vista del alumno ... Yo pensaba: 'sí y no', que tienes que hacerlo y tal y cual... pero pensé: 'Jolín! ¡Estás diciendo otra vez lo mismo!'. Y luego te das cuenta que lo dices mucho porque es mucho más difícil de lo que parece a primera vista... Que tú puedes explicar de una manera y resulta que no, que así no entienden.... (2)*  
 {Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

Notamos en ese comentario que Alicia también *aprendió* mucho de la evaluación en cuanto a lo que significa e implica, conocer los puntos de partida de los alumnos. Ahora sabe que hallar la manera más adecuada de conocer estas ideas es difícil, así como también lo es, saber utilizar esa información, para cambiar las estrategias de enseñanza habituales y conectar con sus explicaciones.

Alicia también observó en su tutora, algunos detalles que tienen que ver con el manejo de los alumnos y del discurso del profesor en el aula:

I: ¿Qué has aprendido de tu tutora?

*¡A mí me ha gustado mucho!. La primera vez que fui a una clase suya, estábamos David y yo y vimos que los hacía participar muchísimo, a todos los chicos. Entonces supongo que esta fue una de las cosas que más me impactó y más me gustó. Y luego recuerdo también que [...] por la noche yo pensaba: 'Jolín!, ¡los trata como si fueran niños de cuatro años!', ¿no?... y luego al ver el vídeo de mi propia clase, pensé: 'Es que realmente, hace falta, porque si no, ¡se pierden totalmente!'... ¿sabes?... [...] Por ejemplo, ...cuando vi el vídeo [sobre la clase de interpretación de gráficos] ... dije: 'En este gráfico, yo he hecho en casa, lo mismo que hicimos en el campo'. Bueno, pero es que en vez de decirles esto, vale más que les vuelva a decir lo que he hecho porque así... Ya sé que lo saben, pero mejor lo vuelvo a decir. [...]*  
*Que igual pierdo un minuto, pero vale la pena porque les queda mucho más claro... **Me di cuenta que para ellos es mucho mejor ir repitiendo las cosas.** (1)*  
 {Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

Los futuros profesores tienden a admirar la habilidad con la cual un profesor experimentado mantiene la atención (o la cortesía de guardar silencio), de adolescentes que tienen intereses muy distintos a los que hay detrás de una clase de ciencias. Ven a los alumnos ordenados y en silencio o levantando la mano para pedir la palabra. Lo que suelen 'leer' en cualquiera de esos comportamientos, es que los alumnos están aprendiendo. Alicia no es la excepción.

También fue capaz de reconocer una característica muy frecuente en la interacción que va de profesor a alumno (no sólo en las clases de ciencias): la insistencia del discurso sobre los aspectos que el profesor considera importantes, bajo el supuesto de que así el alumno también sabrá lo que su profesor espera que aprenda, además de que se asegura que los 'desatentos' se enteren en alguna de esas repeticiones, de qué va el discurso del profesor.

Pero ya sabemos que estas 'repeticiones' no rinden el efecto esperado. Se han constituido más bien, en una cualidad (o defecto) que distingue la interacción social profesor – alumno, en el ámbito de la clase y no nos detenemos a pensar sobre sus efectos, porque como pasa con muchos otros aspectos de la comunicación en el aula, se nos vuelven el modo 'normal' de hacer la clase. Pues bien, consideramos que dichas 'repeticiones' son una consecuencia directa de la enseñanza por transmisión, que se ha instalado en las aulas.

Cuando formamos a nivel inicial profesores de ciencias, esto puede traer los efectos adversos que nos está mostrando el comentario de Alicia: Ella ha visto a su tutora dando una clase con un discurso pleno de insistencias y aunque la critica, luego se ve a sí misma, haciendo lo mismo y concluye que ‘hay que hacerlo, porque así los alumnos aprenderán’. Con el caso de Alicia hemos aprendido que el discurso del profesor también debe ser motivo de reflexión, pues sus aspectos comunicativos pueden estar anclados a un modelo transmisivo.

Siguiendo con el tema de mantener la atención de los alumnos, Alicia nos hizo un comentario que llama la atención:

I: ...¿ Por qué crees que en este curso de ‘Didáctica’ se insistió tanto en que se hicieran actividades para los alumnos, que fueran diferentes a lo que se hace tradicionalmente en una clase de ciencias? *Yo creo que el simple hecho de hacer actividades diferentes, por un lado ya influye en que ellos tengan una predisposición mucho mayor a aprender y a escuchar y a estar atentos, ¿no?... Entonces como primera medida, llamar su atención ya es interesante...*(1) *Y luego también, por lo que te contaba de Pau: En el juego estuvo super – atento y yo creo que aprendió un montón de cosas. ... Haciendo actividades puedes llegar a todo el mundo... Es una manera de intentar que todo el mundo tenga su manera de... entender el concepto... Si haces una explicación, pues la gente que no escuche o que no entienda la explicación como tú la hagas [tendrá otra oportunidad] si haces actividades en grupo... puede ser que alguna de ellas pueda [ayudarle a entender]... (2) El problema también es la gente que lo coge enseguida y luego se aburre. Entonces quizás ... que las actividades mismas por ejemplo... es que no se me ocurre ... hacer actividades diferentes, pero al mismo nivel de profundidad [...] a algunos una actividad les servirá más... pero que las primeras actividades tengan la posibilidad de que el alumno que ha entendido con la primera, con la segunda tenga la posibilidad de ir más allá ... que todo el trabajo en el básico y en ESO.... Esto ya no sé cómo solucionarlo... A partir de un ejemplo concreto, enseñarles a abstraer y que si uno no lo hace, pues entre todos... (1)*  
 {Anexo #9, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Final’}

La primera frase destacada en negrita, nos indica que para Alicia estar atento en clase, es sinónimo de entender. Sin duda, se trata de un requisito necesario, pero sabemos que no es suficiente. Sin embargo, a continuación ella reflexiona sobre la importancia de plantear actividades diversas, de modo que se amplíe así la posibilidad de atender a todas las necesidades de los alumnos y a su ritmo de aprendizaje. Un aspecto importante que da cuenta de la importancia que tiene la diversidad de estrategias y que ella ha logrado apreciar.

En la tercera frase destacada, vuelve a aparecer otro indicio de que para ella, el trabajo en grupo no es un momento en el que el alumno puede contrastar sus ideas, tal como se entiende desde la evaluación formativa. Para Alicia, es el modo de que cada alumno aporte un elemento que le permita al grupo, llegar a un fin establecido por el profesor/a, pero esto no significa que los alumnos lo compartan con él/ella. De hecho, es un modo de ver de otra manera el descubrimiento.

La planificación de actividades de enseñanza – aprendizaje – evaluación, es un aspecto que demanda grandes esfuerzos y más aún si se trata de hacerlo dentro de un modelo de enseñanza de las ciencias que no es muy familiar al futuro profesor. Para saber *qué había aprendido* Alicia al respecto, le preguntamos:

I: Cuando estabas pensando en las actividades que ibas a hacer para tus alumnos, ¿en qué cosas pensabas para planificarlas?  
*Primero el tema del trabajo en grupo, porque creo que es una manera muy útil para abordar los temas. Que no sea siempre lo que hace el profesor y... También pensaba en el objetivo, si era*

**conceptual o procedimental o actitudinal...** Por ejemplo, aquella actividad que era de identificar la definición con el ejemplo, pues era para que ellos sean capaces de sacar información del texto, o para que sepan relacionar o definir, ¿no?... **Depende del objetivo, eso está claro.**(2) Entonces la gracia es, aparte del objetivo, saber encontrar actividades diferentes... usar diferentes recursos para trabajar diferentes objetivos... Intercalar actividades de grupo e individuales... por un lado simplemente para variar [...] y supongo que más en estas edades que no están acostumbrados a trabajar en grupo... A veces, no siempre, el trabajo en grupo se reduce a que quien lo sabe lo apunta y los demás no hacen nada... Entonces a la gente que no le interesa, ... pues no aprende... Entonces al hacer una actividad individual, como mínimo les exiges un poco más a que ellos piensen y es una manera de ver... (2)  
{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

La frase destacada en negrita, confirma la interpretación que hicimos en el comentario anterior, sobre cómo Alicia entiende el trabajo en grupo. Fijémonos que hace alusión a que es una alternativa para que toda la actividad no se centre en el profesor, con lo cual, nos está diciendo que considera importante la evaluación mutua, pero se mantiene la duda de que vea esta forma de organizar el aula como un mecanismo para asegurar 'el descubrimiento'.

También menciona la relación entre las actividades a realizar y los recursos a utilizar con los objetivos que se persiguen. En este sentido, destaca la importancia de buscar actividades diferentes, tanto individuales como en grupo, aunque queda la duda de que esté pensando en un modo de enfrentar la monotonía.

Por otra parte, si contrastamos el resto de la respuesta, con la que nos dio en su segundo diario, parece que Alicia aprendió sobre la planificación: En aquel instrumento, ella nos habló de tener en cuenta el tipo de contenido a abordar, los intereses de los alumnos, los objetivos de hacer la actividad, la adecuación de la estrategia a los objetivos y a los contenidos, el momento de aplicarla... En esta otra respuesta, el único elemento nuevo al que hace referencia es la diversidad de las actividades y suponemos que lo mencionó porque se acaba de referir a ello, pero por lo demás, las respuestas coinciden y dado que Alicia ya ha pasado por una etapa de práctica en la que tuvo que planificar actividades y en general, todas reúnen estos requisitos, consideramos que a nivel de organización, ella ha aprendido cómo se planifica una actividad. No obstante, recordemos que existe el precedente de que no ha entendido las diferencias entre cada etapa del ciclo de aprendizaje que se le propuso.

Quisimos saber qué controlaba Alicia durante la realización de la actividad, así que le preguntamos:

I: Y luego, cuando las hacías [las actividades] en clase, ¿en qué pensabas?  
Alicia: Bueno, yo creo que lo más difícil ha sido prepararlas... Luego al hacerlas, lo complicado es el tiempo, ¿no?... Te sabe mal que se te queden hechas o a la mitad...  
I: Te sientes un poco preocupada porque has trabajado y...  
Alicia: Y luego pensar que tienes una actividad que habías pensado que va de maravilla... y luego resulta que no funciona.... Bueno ser capaz de modificarla al momento...  
I: Bueno, ya por lo menos sabes que la próxima vez...  
Alicia: Ya no vas a hacerla así. (2)  
{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

Observamos que en primer lugar, se ve acosada por la brevedad del tiempo y es de esperarse porque durante una clase, dependemos mucho de la necesidad de cubrir cierta cantidad de contenidos en un tiempo límite. Pero lo más interesante vino a continuación, cuando nos comenta lo difícil que es asumir que la actividad no funciona, no sólo por

tener que romper con esa confianza previa en que cumpliría a cabalidad con el objetivo previsto, sino también por saber estar dispuesta y preparada para modificarla a tiempo y para el futuro.

Entre los aprendizajes que Alicia considera más difíciles, está el de ver su papel como profesora desde otra perspectiva. Hasta donde hemos visto, muchos de sus comentarios al respecto han girado en torno a sí misma, a cómo la ven sus alumnos y al cumplimiento con la planificación prevista. En este otro comentario hay nuevos aprendizajes:

I: ¿Qué ha sido lo más difícil que has enfrentado en tus clases?

*Supongo... que conseguir que todo el mundo... siga, ¿no? ... y darte cuenta de la gente que no te está siguiendo... (1) Eso que el primer día estás tan pendiente de que tengo que explicar esto, luego tengo que hacer la pregunta... ¿sabes? Que estás más...obsesionada con la estructura, así en plan básica y... en las cuestiones más físicas y estructurales, que no propiamente de las cosas más así, generales ¿no?... Y creo que no lo he conseguido todavía, ¿no?... Como tienes que entrenar un poco todo, porque esto no sale así sólo, pues cuesta más dedicarte a esto... Y luego está esto que decíamos de ... que pensar que si las actividades... van a durar media hora o hacerlo en media hora o haber sabido pensar que era más... manejar el tiempo... Y el hecho de pensar si la actividad va a funcionar o no... Supongo que también es lo mismo cada vez... (2)*

Reconoce en primer lugar, que una de las mayores dificultades es darse cuenta de cómo va el aprendizaje de cada alumno, pero tengamos en cuenta que está pensando desde un punto de vista tradicional, en cuanto sugiere que se trata de saber si los alumnos la ‘siguen’. En el resto del comentario, Alicia se da cuenta de que debe pasar de estar pendiente de cumplir con el plan, a observar cómo aprenden sus alumnos, controlar el tiempo necesario para cada actividad y saber si la actividad cumplió o no con su objetivo para modificarla.

Respecto al *por qué* enseñar ciencias, Alicia también aprendió cosas que le sirvieron para ampliar y profundizar aspectos con los cuales ella ya estaba de acuerdo cuando llegó al curso de didáctica y que tienen que ver con las finalidades de una educación científica. Durante esta entrevista, ella hablaba sobre las actitudes de sus alumnos hacia las ciencias, en cuanto a que los más motivados, son los que seguramente quieren seguir carreras de ciencias. Este comentario sirvió de base para que reflexionara sobre las finalidades curriculares del área:

*Alicia: Por eso... ya ves que en mi examen intenté llegar a un mínimo... establecer un nivel básico digamos de cultura sobre el tema... Creo que el aprobado, debe estar en un mínimo, evidentemente [...]. Pero las preguntas no me permitían hacer esta valoración... Eso es lo que quizás no me ha gustado ... En la clase te planteas qué es lo que realmente tienes que enseñar y cual es el objetivo mínimo que tienen que alcanzar los alumnos y qué enseñarles... Eso es muy complicado [...]. Yo quiero que sepan procedimientos, que sepan cómo buscar... que no, que se sepan cosas de memoria... Quizá lo que creo que... el mínimo.... Es más actitudinal y procedimental que no conceptual... Pero es totalmente contradictorio con lo que se está haciendo hasta ahora, con lo cual es muy difícil de implementar y además que cuando llegan a ese curso, les cuesta un montón más aprender a definir, a comparar, a pensar... cuando tienes un problema delante, pensar científicamente, o sea que... es lo que más cuesta para ellos y lo que para tí es lo más importante... Luego la reforma, trae un nivel global para toda la ESO, ¿no? Con este cambio de filosofía, que no sé... bueno, se ha hecho el cambio obligatorio de aquí hasta aquí, pero si no cambias nada más... es incluso más contraproducente de lo que era antes...*

I: ¡Claro! Es que la mayoría de los profesores no han entendido de qué se trata ese cambio...

Alicia: *Sí, es eso, que si un a un chaval no le importa para nada lo que quieres enseñarle, pues que tenga unos mínimos ... que sepa buscarse la vida... ¡ Lo de la información da igual!. Las veces que tengan que hacerlo, ¡lo harán!... Esto en un año, es super - difícil... La gracia es ...empezar desde el primer año... porque si en tercero de ESO quieres enseñarles a pensar y nunca lo han hecho en su vida, es que... es imposible... Entonces hay que cambiar esta filosofía... (2)*

{Anexo #9, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

Alicia parece tener bastante claro que una reforma educativa, también implica una reforma de los puntos de vista del profesorado. Además ella considera que lo importante de la enseñanza de las ciencias no radica tanto en los contenidos conceptuales, sino más bien en los procedimientos y en las actitudes. Esto último puede interpretarse de dos maneras. Una, es que dentro del modelo de descubrimiento en el que a veces se ubica, lo importante es dominar los procedimientos, pues se supone que esto es suficiente para aprender lo que el alumno quiera. Respecto a las actitudes, sin duda se refiere a que el alumno genere motivación para aprender y así le facilite la tarea al profesor. Habría que averiguar cómo cree ella que se genera dicha motivación.

La otra forma de interpretar su comentario, es que considere que a los alumnos hay que educarlos en la autonomía para aprender, en un sentido más metacognitivo, de ser capaz de saber qué y cómo se aprende. Sin embargo creemos que la primera interpretación es la que mejor explica lo que Alicia piensa, teniendo en cuenta que dentro de los procedimientos 'a enseñar' que ella proponía en sus clases, estaba por ejemplo, el de tomar apuntes con autonomía y el de definir y esto se puede hacer coincidir con el modelo de descubrimiento, en cuanto son contenidos importantes desde esa visión.

En resumen, Alicia ha verbalizado un buen número de aprendizajes respecto a lo que aprendió sobre *qué, cómo y por qué enseñar, aprender y evaluar* las ciencias, tal y como lo representa la figura # 22:



Respecto al *qué enseñar*, ella cuestiona que es poco útil evaluar la memoria de un alumno, porque eso no dice qué ha aprendido. En cuanto al *cómo*, se ha dado cuenta de que hay que conectar con el punto de vista del alumno, así como también, convencerse de que por más planificada que esté una actividad no necesariamente resulta como se espera. No obstante, ella se afianza en su modelo tradicional cuando explica que los alumnos necesitan que se les repita; que si atienden (escuchan), aprenden y que lo más difícil es saber si 'siguen' su modo de pensar. También nos quedan dudas respecto a cómo está entendiendo el significador del trabajo en grupo.

Y finalmente, en lo relativo al *por qué enseñar*, hace una reflexión relacionada con que los alumnos alcancen unos objetivos mínimos, que les permita enfrentarse a las

diferentes situaciones de su vida, lo cual se ajusta a la idea de la alfabetización científica.

La interpretación de esta información nos permite sostener que Alicia es una estudiante muy reflexiva porque ella sabe qué y cómo aprende y en función de ello, va controlando su propio aprendizaje. Lo que su caso nos enseña, es que esta capacidad poco frecuente en la mayoría de nuestros estudiantes del CAP, no está exenta de la influencia del modelo de enseñanza que la estudiante ha venido construyendo durante su vida, un modelo que siempre le ha resuelto el problema de enseñar, de aprender y de evaluar, de manera que en este sentido, el modelo escapa a la crítica y se convierte en el contexto desde el cual hace sus reflexiones. Esto es precisamente lo que diferencia a Alicia, que es muy reflexiva, de un profesor de ciencias que es metacognitivo. No obstante, hemos encontrado evidencias de que ella se ha aproximado a esta postura, cuando ha reflexionado sobre cómo aprenden sus alumnos en comparación con lo que había previsto.

## **Junio / 00. Memoria de Fin de Curso**

Recordemos que las actividades del curso estaban orientadas a que los futuros profesores se apropiaran significativamente del nuevo modelo didáctico, es decir, que llevaran a cabo un proceso de modelización. En este sentido, se buscaba que aprendieran a representarse aspectos como el tipo de contenidos a enseñar, los objetivos de enseñanza; a anticipar los resultados de una actividad y a planificarla en función del aprendizaje de sus alumnos y como nó, aprender a evaluarla. Durante el curso, este tipo de actividades le ayudaron a Alicia a crear una imagen de los objetivos que ella como futura profesora de ciencias, debía reunir al final de su formación. Así, logró escribir una memoria que atiende a cada uno de los criterios de evaluación propuestos para saber si una vez escrita, era completa. A pesar de ser un indicio muy claro de su reflexión, ya hemos visto que la información aportada por ella a través de este instrumento, no necesariamente da cuenta de la metacognición que esperábamos promover.

La mayor parte de la información que incorpora este instrumento, es la del diario de prácticas y ya la hemos usado para hacer muchas de las triangulaciones en las que se apoyan las interpretaciones relacionadas con cada una de las actividades diseñadas y aplicadas por Alicia, y especialmente para saber qué aprendió de cada una de ellas.

A continuación, hablaremos de aspectos más generales del modelo de enseñanza, que en todos los estudios de caso, serán citados siguiendo la organización de los criterios que hemos construido para rastrear la metacognición de las estudiantes (ver capítulo sobre ‘Diseño Metodológico de la Investigación’, apartado #8, Cuadro #8).

### **A. La Selección y Secuenciación de los Contenidos a Enseñar**

Este apartado es el que presenta la mayor cantidad de datos de la memoria y corresponde con el *qué enseñar, aprender y evaluar*. Veamos cómo Alicia se representa los contenidos a enseñar:

### **III. PLANIFICACIÓN DE LA SEQUENCIA DIDÁCTICA**

(seguint la base d'orientació treballada a les classes teòriques)\*

**1. Identificar bé el tema i la seqüència. Seleccionar els continguts a ensenyar.**

El tema que s'ha preparat és el tema 1 del crèdit comú 8 de Ciències Naturals (veure programa a l'Annex4: Planificació del crèdit a l'escola):

Fets, conceptes i sistemes conceptuals:

*I. Els components de l'ecosistema*

*Ecosistema: Component biòtic o biocenosi i component abiòtic o biòto. Concepte de població. Els dos components s'influencien mútuament i les diferents espècies entre elles.*

*II. Les relacions entre els organismes i el medi físic*

*La distribució dels éssers vius està definida en primer terme pels factors abiòtics del medi. Treballarem com alguns factors determinen la distribució d'algunes espècies.*

**III. Les relacions interespecífiques**

*Com es classifiquen i defineixen les relacions interespecífiques. Beneficis i perjudicis que obtenen els éssers vius. Dinàmica de poblacions (interpretació dels gràfics).*

Procediments:

- **Enregistrar la informació de manera ordenada (dossier de classe) i més autònoma (que aprenguin a prendre apunts sense que els dictin)**
- Ús correcte de la terminologia (en tots els aspectes)
- Realització d'esquemes (deures) i mapes conceptuals (activitat del darrer dia, resum)
- Aprendre a fer definicions (relacions interespecífiques)
- Aprendre a comparar (relacions interespecífiques)
- Interpretar gràfics de dinàmica de poblacions

Valors, normes i actituds:

- Correcció i cura en la resolució de les activitats escolars (presentació dossier)
- Respecte per opinions diferents de la pròpia (activitats en grup)
- Valoració de les activitats de grup (activitats en grup)
- Consciència de la influència de l'home en el medi (a partir de comprendre les relacions entre e. vius i medi).
- Respecte pels ecosistemes (conseqüència de l'anterior, també treballat amb la sortida al parc).

**3. Seleccionar un context d'aprenentatge que sigui significatiu per a l'alumnat (temes transversals o CTS).**

**Crec que el millor context d'aprenentatge en aquesta unitat didàctica és el tema transversal de l'educació ambiental. Aquest rerafons hauria d'estar present en els diferents camps de l'ensenyament, i és especialment important en l'ensenyament de les ciències.**

*La capacitat de l'home de modificar el medi és molt més elevada que la de qualsevol altra espècie a causa de la tecnologia i de la nostra presència en molts dels ecosistemes de la terra. El fet que els nois siguin conscients de la capacitat de l'home per modificar el medi els predisposa a respectar-lo i, per tant, a prendre actituds més "ecològiques".*

Los subtítulos señalados en cursiva y negrita, son algunos de los criterios propuestos durante el curso de didáctica, para la realización de la memoria de fin de curso. De

---

\* El subrayado es nuestro.

hecho, hemos subrayado la frase que nos confirma que ella siguió al pie de la letra, dichos criterios, lo cual nos dice que es una estudiante que sabe cómo aprobar.

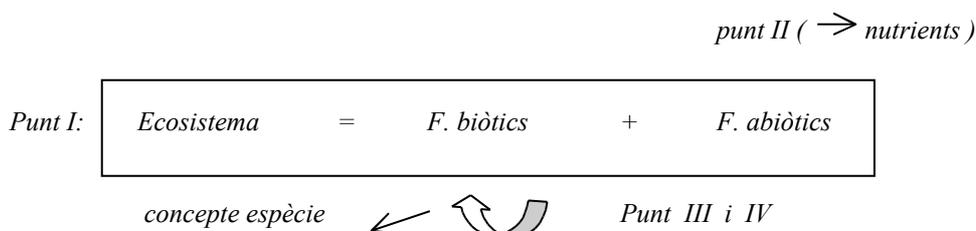
Pero centrándonos en el tema que nos preocupa, ella ha seleccionado los contenidos a enseñar, siguiendo la planificación del crédito ya prevista por la institución: hechos, conceptos y sistemas conceptuales; procedimientos y valores, normas y actitudes. En este sentido, distingue cada tipo de contenido y en los procedimentales y actitudinales menciona entre paréntesis el momento de abordarlos.

Hemos señalado en negrita la frase donde afirma estar de acuerdo con un enfoque de la educación ambiental para estos contenidos que abordó en su unidad didáctica y lo justifica con un comentario relacionado con los valores y actitudes hacia el cuidado y conservación del medio, cuya importancia se suele relegar. Su actuación nos muestra que a pesar de haber verbalizado este acuerdo, centró su intervención en los contenidos conceptuales y procedimentales.

La secuenciación de los contenidos sigue la lógica de la disciplina, comenzando por los conceptos de ecosistema, factores físicos y bióticos y terminando con las relaciones interespecíficas y la dinámica de poblaciones. En este último contenido conceptual, es donde encontramos la relación que ha hecho con el contenido procedimental de interpretación de gráficos. Los contenidos actitudinales son de orden muy general (respetar opiniones, valorar actividades de grupo...), excepto por uno que menciona la toma de consciencia sobre la influencia del hombre sobre el medio. Alicia ya nos dijo en una de sus entrevistas, que estos contenidos fueron los más descuidados.

También encontramos que ella estableció relaciones entre los contenidos seleccionados y los que los alumnos habían estudiado anteriormente:

**2. Explicitar les interrelacions entre els continguts seleccionats.**



*Les interrelacions entre els continguts seleccionats estan explicitats en el diagrama.*

*Respecte a les relacions amb altres continguts treballats anteriorment es presenten al diagrama en cursiva i són bàsicament dues. En primer lloc el concepte d'espècie que, tot i no estar explícitament treballat a secundària, sí que ha estat treballat de forma intuïtiva a primària i alguns nois l'han treballat en un crèdit variable. Un segon aspecte ja treballat es la funció de nutrició en els éssers vius que estaria relacionat amb les relacions entre els éssers vius i el medi d'una banda (presència de nutrients al sòl per a les plantes o d'aigua) i amb les relacions interespecífiques per l'altre (unes espècies s'alimenten de les altres). Cal tenir en compte que han treballat la diferència entre nutrició i alimentació i saben com es relaciona.*

*A 3r d'ESO es treballa l'ecologia general als crèdits comuns. A dos crèdits variables es treballen ecosistemes concrets: a 3r un sobre el medi marí i a 4t un del món vegetal.*

Aunque no es un esquema fácil de entender, lo que nos dice es que pretende que sus alumnos aprendan que la suma de factores bióticos y abióticos constituyen el ecosistema que es el primer contenido conceptual a enseñar; el segundo, se centra en los factores abióticos y allí establece relación con la nutrición (un tema que ya habían visto con la tutora); el concepto de especie lo relaciona con los factores bióticos y de ahí, las relaciones interespecíficas y dinámica de poblaciones (que son los puntos tercero y cuarto, respectivamente).

Desde el punto de vista de la planificación, en estas relaciones también hizo mención a los objetivos propuestos y a las actividades de aprendizaje, como lo veremos más adelante.

Veamos cómo organizó la secuencia de aprendizaje:

#### **6. Organitzar la seqüència d'ensenyament aprenentatge.**

*Penso que el millor és utilitzar un ordre lògic: del més general al més concret.*

*Epítom: El primer punt del tema serà doncs el concepte d'ecosistema i els seus components (F. biòtics i F. abiòtics). Després d'explicar cada un d'aquests conceptes passem a les relacions entre ells. El segon punt del tema és la relació entre els F. biòtics i els F. abiòtics (éssers vius i medi) i el tercer i quart punt es centren en les relacions entre diferents éssers vius de la mateixa (punt III) o diferent espècie (punt IV, que treballarà la tutora).*

*Les seqüències més elaboratives es concreten per dies i activitats, a continuació. El dia 11 d'abril cal treballar el concepte d'ecosistema i deixar-ho força enllestit així com començar i estructurar el punt de relacions entre els éssers vius i el medi (segon punt) amb una activitat d'aplicació de deures. El dia 25 es revisa el punt II i s'inicia el punt III: relacions entre éssers vius i medi. Aquest punt és estructurat i aplicat a la primera part de la classe del dia 2 de maig, a la segona part de la qual es comenta què es farà a la sortida. Aquesta sortida es realitza els dies 4 i 5 de maig (en hores B) i pretén aprofundir i aplicar aspectes problemàtics, bàsicament dos: veure les relacions entre éssers vius i medi al camp i entendre millor la relació depredador - presa amb un joc (que també permet treballar la interpretació dels gràfics). És possible que la tutora hagi de marxar el dia 4 d'excursió amb els de Geologia, i en aquest cas fariem la sortida tots junts però la tutora faria les activitats amb mitja classe i jo amb l'altra mitja (per poder treballar en grups més petits). Finalment el dia 8 de maig es comenta la sortida, es revisa com interpretar gràfics i es fa un mapa conceptual amb tots els conceptes treballats al llarg del tema. El dia 14 de maig es realitza l'avaluació sumativa.*

Alicia explica que su criterio para la organización de los contenidos es el de ir de lo más general a lo más concreto. Es el criterio que para este tema, se suele usar en los textos de biología o de ciencias en general: partir de los conceptos más amplios e ir profundizando en los detalles. Ella considera que sus alumnos pueden aprender siguiendo esta organización, porque también es la que considera más lógica. Alicia piensa como la mayoría de profesores de ciencias (novatos o experimentados) y esto nos dice que otro de los aprendizajes más difíciles para un futuro profesor, es precisamente el de imaginar cómo aprenden sus alumnos, lo cual tiene mucho que ver con el conocimiento de sus ideas alternativas.

Se dice que cuando un profesor 'conecta' con sus alumnos, es porque sus actividades han entrado en relación con las explicaciones que ellos ya tienen, de manera que lo que su profesor les dice no les resulta extraño ni ajeno. Dicha 'conexión', trae como consecuencia automática, que los alumnos se interesen por el tema porque les es significativo. Con esto queremos decir, que la motivación y la responsabilidad del

alumno por el aprendizaje, no es un aspecto al margen de los contenidos, sino que está fuertemente relacionado con la significatividad que éstos tengan para él/ella. Desafortunadamente, desde el punto de vista de los modelos tradicionales esta idea no encaja, porque es un deber del alumno estar atento a la clase, mientras que en los modelos constructivistas, aprender ciencias es un compromiso personal que hace posible al alumno asumir que la responsabilidad de aprender está en sus manos.

Este tipo de razonamientos pueden ser bien acogidos por los futuros profesores, pero hay que reconocer que son sumamente difíciles de llevar a la práctica.

Volviendo a la importancia de conocer y usar como punto de partida, las ideas alternativas de los alumnos, en la memoria de Alicia hemos encontrado información sobre cómo ella usó estas ideas, las relaciones que establece con los requisitos para el aprendizaje y las dificultades que pueden tener los alumnos como consecuencia de sus propias ideas alternativas, así como con las actividades. Sólo mencionaremos a continuación (como un ejemplo) la decisión que ella tomó respecto al concepto de especie:

***5. Valorar quins prerequisits són necessaris per a l'aprenentatge i quines seran les possibles dificultats de l'alumnat.***

*Prerequisits:*

*El concepte d'espècie no ha estat treballat en profunditat en el segon cicle de secundària (surt més endavant) però al primer cicle es treballa de forma més general. De moment partirem d'aquesta primera aproximació (suficient pel que ara requerim) i en altres crèdits ja es treballarà amb més profunditat.*

Alicia es capaz de valorar (anticipar) qué tanto dominan sus alumnos este concepto y de tomar decisiones al respecto, asumiendo que ellos saben lo suficiente como para entender las relaciones interespecíficas. En otras palabras, evalúa el alcance e importancia del requisito, no obstante el criterio desde el que lo hace, no es muy sólido, en cuanto se fía de lo que cree que han aprendido en el primer ciclo.

Si revisamos la información que acompaña el análisis sobre lo que ella aprendió de cada actividad, nos damos cuenta que Alicia fue capaz de seleccionar ciertos contenidos e introducir aclaraciones para sus alumnos, tales como la diferencia entre competencia y depredación, de acuerdo con los resultados de la evaluación inicial y las sugerencias de su tutora. En este sentido fue reflexiva, pero no encontramos indicadores de que ella haya cuestionado los criterios que usó para seleccionar y secuenciar los contenidos, teniendo como referente uno u otro modelo de enseñanza. Solamente aparece este comentario al respecto:

***1. Valoracions de la programació des del punt de vista global***

*Crec que els objectius proposats eren adequats. Els continguts també encara que potser he pecat de voler fer massa continguts, especialment conceptuals. En un principi havia proposat continguts dels tres tipus però em penso que els actitudinals han quedat força poc treballats.*

Vale la pena destacar que una vez más se da cuenta de que ha descuidado otros contenidos igualmente importantes en la enseñanza de un tema como 'las relaciones de los seres vivos con el medio'. Pero lo que más llama la atención es que en ningún momento, cuestiona la selección y secuenciación que ha hecho de los contenidos.

Recordemos que Alicia usó el dossier de los alumnos y abordó los contenidos tal y como aparecen allí, para ‘seguir el método de trabajo de la tutora’. También debemos reconocer que los libros y demás materiales que vienen acompañando la reforma, no ayudan a los profesores a secuenciar los contenidos desde otros criterios diferentes a los tradicionales. Si tenemos en cuenta que la selección y secuenciación que la estudiante ha hecho, sigue una lógica disciplinar y que ella se identifica con puntos de vista tradicionales sobre la ciencia, podemos decir que hay una estrecha relación entre su actuación como profesora y su modelo de ciencia. Alicia no imagina otra posibilidad de enseñar estos contenidos, porque considera que sus decisiones son adecuadas para el aprendizaje de sus alumnos.

## B. Los Objetivos de Enseñanza

En este apartado analizaremos las finalidades (*el por qué*) que Alicia se había planteado respecto a los aprendizajes de sus alumnos:

### **4. Definir uns objectius d'aprenentatge.**

*A partir de les conclusions extretes de l'anàlisi de l'activitat d'avaluació inicial i dels continguts que es vol que els alumnes assoleixin, els objectius d'aprenentatge definits per aquesta unitat didàctica són:*

- *Identificar els diferents factors que poden afectar la distribució d'un organisme (físics i biòtics).*
- *Identificar les diferents relacions interespecífiques i les seves conseqüències per a cada organisme (+, -, 0).*
- *Comparar les diferents relacions interespecífiques amb les mateixes conseqüències pels éssers vius.*
- *Interpretar gràfics senzills de dinàmica de poblacions.*
- *Aprendre a realitzar mapes conceptuals*

En este fragmento queda en evidencia que Alicia estableció relaciones entre los objetivos de aprendizaje, los resultados de la evaluación inicial y los contenidos. También se hizo una representación adecuada de los objetivos en el sentido de que los formuló, de acuerdo con las finalidades de la enseñanza en el currículo actual.

Desafortunadamente, no encontramos en su memoria los criterios para evaluar el aprendizaje de sus alumnos. Solamente en la evaluación sumativa, aparece la valoración numérica para cada pregunta e hizo referencias muy vagas en su entrevista después de esta actividad (*‘tengo que fijarme si lo han puesto o no...’*). En cuanto a la comunicación de objetivos, recordemos que en una de las entrevistas explicaba que para cada actividad, ella aclaraba a sus alumnos la finalidad de realizarla y en la primera de ellas (sobre el concepto de ecosistema) dedicó la última parte a una regulación para sus alumnos, en la que ellos debían comentar lo que habían aprendido y lo que creían que aprenderían a continuación. Sin embargo, no tenemos evidencias de que haya profundizado sobre la apropiación de estos objetivos y criterios de evaluación, por parte de sus alumnos.

Alicia reflexiona en su memoria sobre la finalidad de las actividades propuestas:

### **1. Valoracions de la programació des del punt de vista global**

*He intentat anar fent activitats d'avaluació formativa per poder regular el procés d'ensenyament i aprenentatge. I també he intentat fer activitats diferents per tal d'arribar a tots els alumnes.*

Ella reconoce que la evaluación formativa tiene un objetivo de regulación del aprendizaje de sus alumnos y aunque las actividades hayan sido propuestas siguiendo un ciclo de aprendizaje, lo cierto es que la mayoría de ellas respondían a un modelo tradicional, de modo que su correspondencia con un ciclo de aprendizaje constructivista, muchas veces no pasó de ser la de una etiqueta.

En todo caso, ella reflexionó sobre la relación entre estas actividades y los objetivos de aprendizaje:

*Les conclusions més importants en aquest aspecte [las actividades] són:*

- *En la selecció dels continguts és molt important tenir clar quins són aquests "mínims" i de quin tipus són. Crec que el més important que ha d'aprendre la gent que no vol fer batxillerat és aprendre a "buscar-se la vida". És a dir que més que aprendre molts conceptes (que no els interessin gaire), **han d'aprendre a pensar de forma més científica i a saber com buscar informació el dia que la necessitin**,... això és molt complex; però molt important. [...]*

En este comentario, aparecen dos puntos de vista muy diferentes: En primer lugar, ella sugiere que hoy en día no es tan importante que los alumnos aprendan una gran cantidad de conceptos que no les interesan, como que aprendan a pensar de una forma más científica. Si bien reconocemos que es muy importante esta finalidad, creemos que para poder pensar como lo hacen los científicos, es necesario que los alumnos reconstruyan los conceptos dentro del modelo teórico.

En segundo lugar, plantea la importancia de que los alumnos aprendan a buscar la información. Suponemos que se refiere a aprender los procedimientos necesarios para tal fin. Ella le resta importancia a los contenidos conceptuales, con lo cual, su idea sobre la finalidad de la enseñanza de las ciencias se aproxima a la que se propone desde un modelo de descubrimiento, en el cual, lo importante es que el alumno aprenda a usar los procedimientos científicos, porque la 'información' está en la naturaleza. Además, parece ver el aprendizaje como un asunto de saber buscar información. A lo largo de su memoria, no encontramos indicios respecto a que entienda el aprendizaje como un proceso de construcción.

### **C. Planificación de Actividades y Anticipación de Resultados (Diseño)**

Ya hemos comentado que la mayor parte de la información de este apartado, se ha incluido en el análisis de cada actividad. Recordemos que a partir de los resultados de la evaluación inicial y de las conversaciones con su tutora, Alicia fue capaz de anticipar aspectos conceptuales o metodológicos que pudieran obstaculizar o favorecer el aprendizajes de sus alumnos. Pero también es interesante notar que en la planificación de cada actividad, ella pudo prever el resultado de la actividad, aunque lo hizo desde su modelo de enseñanza tradicional.

Además, analizamos que luego de hacer la evaluación sumativa, Alicia criticó el planteamiento de las preguntas y durante la planificación de la actividad de los juegos (sobre dinámica de poblaciones), estuvo reflexionando sobre la adecuación de la salida de campo, como recurso didáctico. Esta reflexión suscitada por su tutora, le ayudó a reorganizar la actividad con otro sentido, más útil para los alumnos.

Pues bien, mencionaremos a continuación algunos aspectos a los que no se ha hecho referencia. En primer lugar, Alicia nos aclara cual fue el recurso - base sobre el que organizó sus actividades:

**7. Selecció de activitats per a l'ensenyament - aprenentatge - avaluació.**

*Cal destacar que treballarem amb un dossier (Veure Annex 5: Dossier de la seqüència didàctica) per seguir el mètode bàsic de treball de la tutora. De tota manera les activitats realitzades són diferents. Els conceptes treballats són similars si bé els procediments i les actituds no tant (veure Annex 4: Planificació del crèdit a l'escola). Crec que això és important per donar coherència a allò treballat pels diferents grups de 3r d'ESO i per a donar sentit als aprenentatges dels crèdits de ciències anteriors i posteriors a aquest.*

En efecto, Alicia adoptó el orden de los contenidos y sugirió que el dossier de los alumnos era el método de trabajo de su tutora. Creemos que se refiere más bien a su uso continuo como recurso básico para las actividades durante las clases. Lo cierto es que las actividades que Alicia diseñó, corresponden con una re-organización de las que ya estaban en el dossier: los ejemplos son los mismos y las actividades planteadas pueden estar pensadas para la construcción o para el descubrimiento, dependiendo del enfoque desde el cual las use el profesor. Alicia las acomodó al suyo, con lo cual, sus actividades responden a un modelo de enseñanza que a veces es de descubrimiento y a veces es de transmisión.

Pero esta acomodación, también incluyó que las hiciera corresponder con alguna de las etapas del ciclo de aprendizaje. Si nos fijamos, hay actividades que son de 'Exploración y Estructuración', casi simultáneamente (p.ej. la de las relaciones interespecíficas) y sin mediar una fase de introducción de nuevos conocimientos. Aunque en un principio, nos parecía que la intención de Alicia era llevar secuencias de aprendizaje cortas en el tiempo, no lo podía hacer porque el enfoque de sus actividades era inconsistente con el de un ciclo de construcción.

En este sentido, creemos que la identificación que Alicia hace de sus actividades, con el ciclo de aprendizaje propuesto, es sólo una referencia de nombre, pues ella no ha entendido las diferencias entre una fase y otra, en función de las finalidades pedagógicas que cada una persigue. En todo caso, intentó introducir momentos de evaluación a lo largo del ciclo de aprendizaje, especialmente en la primera actividad, cuando dedicó parte de ella a la autorregulación.

Le preocupaba que sus alumnos no participaran en clase como ella lo esperaba. Pero luego, a raíz de las entrevistas y las conversaciones con su tutora, cayó en cuenta de la importancia de diversificar las actividades, para promover esta participación:

**1. Valoracions de la programació des del punt de vista global**  
*I també he intentat fer activitats diferents per tal d'arribar a tots els alumnes.*

Creemos que se refiere a las actividades de los juegos, donde logró que uno de sus alumnos más distraídos, participara con entusiasmo.

**D. Resultados de la Aplicación de la Secuencia de Aprendizaje**

Este apartado también ha quedado bastante inmerso en el análisis sobre lo que Alicia aprendió de cada actividad. Sin embargo, quedan algunos detalles que vale la pena revisar, como el siguiente:

### ***1. Valoracions de la programació des del punt de vista global***

*He intentat fer activitats diferents en funció de si eren més d'exploració,... i penso que en principi els continguts han estat ben seqüenciats. Crec que un dels problemes importants ha estat la tria de les activitats que, al final, ha estat poc variada. Per això crec que la proposta no ha estat molt innovadora (potser sí la pràctica). Per sort, això m'ha permès aprendre molt!!*

Este fragmento nos sugiere que la variedad de actividades a la que Alicia se refiere, corresponde más bien con su intención de hacer algo diferente para cada fase del ciclo de aprendizaje y no con el enfoque didáctico de las mismas.

En otras partes de su memoria, hemos encontrado algunos indicios de que la estudiante ha hecho una reflexión propiciada por su capacidad de autocrítica:

*Les conclusions més importants en aquest aspecte són:*

*- És molt important ser capaç d'imaginar el punt de partida i la visió que tenen els nois de les coses perquè sovint podrien entendre molt més fàcilment les coses si les enfoquéssim de forma adequada. Aquesta forma de pensar no ens és gens evident per tant cal pensar en les coses més d'una i més de dues vegades.*

*- Cal fer moltes activitats molt diverses per tal de poder atendre la diversitat de l'aula. Estaria molt bé que aquestes activitats permetessin alhora: assolir els "mínims" i aprofundir.*

Además de ser uno de los indicios más claros de su capacidad reflexiva, por la manera en que explicita que pensar la enseñanza de las ciencias desde otro enfoque didáctico no es nada evidente, tenemos que resaltar que Alicia ha tomado consciencia de la importancia de conocer el punto de partida de los alumnos y su diversidad, para adecuar las actividades de aprendizaje. En este sentido, asume que la actividad debería permitir alcanzar los objetivos mínimos requeridos y profundizar en el tema, de modo que quizá para otra oportunidad, ella lo tenga en cuenta, junto con estos otros aspectos:

### ***2. Valoracions de la programació en cada una de les classes***

*Han de donar-se a conèixer els objectius de cada sessió i els de cada activitat. Això no és, només explicar què cal fer sinó també com i perquè (relació amb el fet fins ara,...). Per exemple el dia que havia de fer el mapa conceptual i ells havien de fer una llista de conceptes, un noi va dir: No ho he fet perquè no ho entenia. Crec que no és que no entengués què havia de fer (buscar conceptes, termes,... és força entenedor). Crec que no entenia perquè ho havia de fer i sense un sentit les coses són més difícil d'enfocar.*

Respecto a la comunicación de objetivos, Alicia parece haber aprendido lo que implica compartir con el alumno el cómo y el por qué de la actividad, pues como muy bien lo explica, es más difícil aprender cuando se hace una tarea sin sentido. En lo que no parece haber reflexionado más profundamente, es en que la explicación de estas finalidades por parte del profesor, no es suficiente, sino que se necesita de actividades específicas y constantes.

Como era de esperarse, Alicia también hizo consideraciones en torno a la administración del tiempo:

*És difícil calcular el temps per cada activitat. Crec que el més important per calcular bé el temps és pensar tots i cadascun dels passos que s'hauran de fer. D'aquesta manera és més senzill acotar més el temps necessari per cada activitat.*

Esta reflexión se apoya en que debe prever todos los momentos de la actividad, de acuerdo con el ritmo de los alumnos. Por otra parte, aparece un procedimiento que hasta ahora no se había mencionado. Se trata del *resumen*:

*Respecte al resum dels treballs fets crec que és important que el professor sigui qui dediqui aquest temps de recapitulació previament a iniciar un nou tema,... D'aquesta manera els nois van aprenent a fer aquest resum per ells mateixos i a més aquest resum permet explicitar les relacions amb el nou tema que es vol introduir.*

Recordemos que para Alicia es sumamente importante tener una panorámica general de los contenidos, cada vez que se introduce un nuevo tema, ya que ese es su estilo de aprendizaje. Pero lo llamativo de su comentario es que sigue suponiendo que si el profesor hace el resumen, los alumnos 'automáticamente' van aprendiendo a hacerlo. Con esto, vuelve a ponerse en evidencia uno de los aspectos más tradicionales de su modelo de enseñanza: la transmisión.

Al respecto, sabemos que los estudiantes tienen dificultades para entender el significado de la estructuración y síntesis de los nuevos contenidos. Esta dificultad radica en que asimilan a su propio modelo didáctico tradicional, esta fase del ciclo de aprendizaje, lo cual se traduce en que muchos llegan a pensar, que se trata de que ellos mismos sean quienes hacen el resumen. Desde la Teoría de la Actividad entendemos que en esta fase, el alumno construye su base orientación y en este sentido, de poco sirve que sea el profesor quien estructure y sintetice.

Finalmente, está el tema de la gestión del aula. Veamos lo que aprendió Alicia al respecto:

### **3. Valoració sobre la realització i sobre la gestió a l'aula\***

*En primer lloc crec que cal guiar-los molt més del que jo feia. Cal tenir en compte que ells es perden molt i per això has d'estar contínuament donant-los punts de referència amb el que has fet i faràs. Especialment ara a 3r d'ESO ja que encara no estan acostumats a ser gaire autònoms i a prendre apunts,... És una mica el que deia en el punt anterior de resumir, però no només en aquest sinó en tots.*

Alicia considera que *la gestión de aula, tiene que ver exclusivamente con las características que debe tener el discurso del profesor*, para mantener encauzada la atención de los alumnos ya que 'no saben portarse con autonomía, por ejemplo para tomar apuntes'. Al respecto, tengamos en cuenta que Alicia no ha entendido que tomar apuntes era uno de los procedimientos que ella en cierta forma, tenía la responsabilidad de enseñar, de acuerdo con la planificación que hizo. Pero en cualquier caso, tomar apuntes se hace desde una perspectiva muy personal, que depende de los objetivos y las representaciones que el alumno tenga. Generalmente, las ideas que son importantes para el profesor, no lo son para el alumno y en la mayoría de los casos, los alumnos no saben qué hay que anotar, porque no tienen idea

---

\* El subrayado es nuestro.

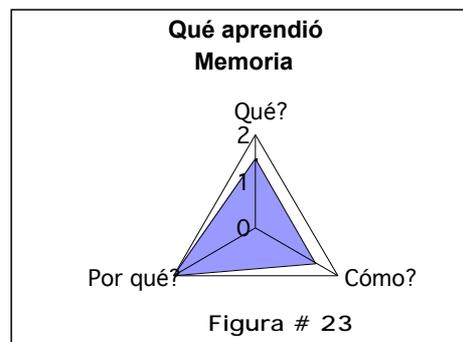
de cuales son los objetivos del profesor. De ahí también, la necesidad de comunicarlos y de evaluar si los alumnos comparten o no estos objetivos.

Esta confusión de Alicia, nos recuerda que en el caso de Meritxell (ver apartado 2.2. de este capítulo) le pasó algo parecido con la gestión de aula: la confundía con el manejo de la disciplina. Pues, aparte del anterior, Alicia también tiene este problema:

*Crec que és important que a l'aula hi hagi un ambient d'ordre. Però també sóc conscient que en les primeres classes que fas no pots estar per tot,... si penses que estàs dient no pots pensar si els nois estan atents o si ho estan entenent. Crec que a poc a poc he anat millorant aquests aspectes i que a mida que certes coses perdin importància (perquè ja les tinguis més "per la mà"), aleshores em podré fixar més en aquests detalls, molt importants.*

Es posible que el término ‘gestión del aula’, introduzca significados diferentes a los futuros profesores, en el sentido de que usan su modelo de enseñanza (p.ej. tradicional), para interpretar lo que quiere decir (mantener el orden). No obstante, Alicia se da cuenta de que hay variables que va aprendiendo a controlar y se automatizan con la práctica, de modo que puede dedicarse más a sus alumnos.

Representar los aprendizajes de Alicia en una gráfica radial, resulta difícil porque su memoria es un resumen de sus buenas intenciones por dejar en claro *lo que aprendió*. Hemos valorado que en términos generales, ella tiene bastante claro el *para qué* enseñar ciencias, por su acuerdo con las propuestas de la alfabetización científica. Sin embargo, el *qué* enseñar, aprender y evaluar y el *cómo* hacerlo no han ocurrido muchos aprendizajes nuevos. Respecto al primero, destacamos sus reflexiones en torno a las dificultades que enfrentan los alumnos y en cuanto al segundo, los cambios incorporados en la forma de hacer las clases. Por estas razones, consideramos que estaría en una etapa intermedia entre uno y otro modelo, como lo muestra la figura # 23:



Así mismo, en su gráfica lineal, este punto quedó representado en el área de los modelos constructivistas, con una tendencia hacia los tradicionales. Nos queda claro que ella obró durante este curso, de una manera muy inteligente, porque se fijó en los criterios bajo los cuales sería evaluada y actuó en función de ellos, por esta razón hemos escogido para su caso, la frase ‘Enseño ciencias como me dicen que lo haga’. Recordemos que Alicia explicitó puntos de vista que hemos interpretado como correspondientes a un modelo de enseñanza tradicional, que en ocasiones matizaba con actividades pensadas desde ideas que tenían un enfoque constructivista.

No creemos que el modelo de enseñanza de Alicia se consolide dentro de un modelo constructivista, a no ser que encuentre un ambiente de trabajo en el cual, ella se vea en

la necesidad de aprender a ver la enseñanza de las ciencias desde otro modelo distinto al suyo. Consideramos que lo que hizo en este curso de ‘Didáctica’, fue incorporar a su modelo puntos de vista de orden constructivista, que encajan más en su visión de la forma de hacer la clase, que a nivel teórico. La razón por la cual se explica que su aprendizaje se haya dado de esta forma, es que no llegó a tener lugar una reflexión metacognitiva respecto a los fundamentos (epistemológicos, psicológicos y socio – pedagógicos), los principios y los elementos que configuran un modelo de enseñanza: Alicia no logró establecer las diferencias entre los modelos tradicionales y el modelo propuesto, lo cual no significa que no haya estado muy próxima a hacerlo en varias oportunidades.

Continuaremos nuestro análisis de los resultados obtenidos, con el caso de Meritxell.

## 2.2. El Caso de Meritxell

### *Si los alumnos se divierten, entonces aprenden*

Meritxell es una chica de unos 23 años, que está finalizando su carrera de biología. Está en esta área porque la puntuación no le alcanzó para entrar a veterinaria, que era lo que ella quería estudiar, pero tampoco está descontenta con su elección porque dice que ambas carreras tienen mucho en común.

Tiene cierta experiencia en la enseñanza porque ha trabajado como monitora de *esplai* durante ocho años, con lo cual ha desarrollado según sus propias palabras ‘*gran habilidad para improvisar con los chavales*’, se desenvuelve con soltura frente a los alumnos, tiene un tono de voz adecuado para que todos ellos le alcancen a escuchar y curiosamente, ha asumido muchas de las actitudes que muchos profesore/as suelen tener cuando están explicando: Un discurso que lleva una lógica específica, en el que se remarcan las ideas más importantes (a juicio del profesor, claro); el desplazamiento a través del aula, tratando de cubrir toda el área posible; un tamaño de letra visible a distancia; la forma y el tono de voz para llamar la atención de los alumnos distraídos o para hacerles alguna pregunta, entre otras cosas.

Se definió diciendo: “... yo me organizo, pero tampoco es que me organice tanto, a veces acabo corriendo las cosas;... soy incapaz de estudiar toda una noche... cuando vienen los exámenes, estudio ocho horas y no más... a partir de las seis de la tarde no se me queda nada en la cabeza; al igual que todas las personas, tengo asignaturas en las que no me va tan bien, por ejemplo, a mí letras no me gusta, entonces quizá por eso la desatiendo y los idiomas... es que soy muy mala para los idiomas”. {Entrevista inicial}

Es una estudiante que considera que las dificultades que una persona puede tener para aprender, no son tan grandes como esa persona las ve, ya que puede tratarse de alguien que está entendiendo, “*pero no como al profesor le gustaría y por eso, salen con malas notas*” y esto hace que “*crea que no está cogiendo la base teórica, pero sí que está aprendiendo y no se da cuenta*”. También sabe que hay personas que trabajan mucho y no obtienen buenos resultados en las evaluaciones, entonces supone que son personas que se preocupan demasiado por cosas que no tienen importancia, en cambio no se fijan en lo que es básico, porque “*no saben visualizar lo que se tiene que trabajar y puede que esa capacidad se adquiera cuanto más estudias*”.

*No es una estudiante que sea aficionada por la lectura y lo lamenta, porque dice que a la gente que lee se le nota, porque hablan y redactan con mucho más vocabulario, con fluidez. Reconoce que sólo lee aquello que le interesa mucho y que llegue a ganar su atención, pero insiste en que leer es muy importante sobre todo en la secundaria y que un objetivo fundamental sería el de crear el hábito en los alumnos. Por otra parte, es una persona que revisa varias veces lo que hace, porque cada vez que lo ve encuentra cosas que puede mejorar.*

Por encima de ser profesora de ciencias, siempre ha querido ser veterinaria, pero se da cuenta de que le gusta trabajar con los niños y que hay muchas maneras de educarlos. Esta es una de las razones por las cuales se sacó el título de “Educadora del Tiempo Libre”, además porque le agrada ver los resultados con sus alumnos de la asociación juvenil en la que trabaja, especialmente aquellos que son problemáticos porque vienen de una situación familiar difícil. Comentaba que *“ser profesora no es mi vocación, pero sí que me gusta estar con los chavales, pero teniendo en cuenta que soy su profesora, no soy una amiga suya, ni una colega con la que ir a tomarse unas birras, porque a lo que tú pasas la línea esa, a lo mejor ya no te respetan como deberían...porque te toman del pelo, sobre todo los adolescentes. Te tienen que ver como una persona que les puede ayudar, pero no sé hasta qué punto como su amiga”*. {Entrevista Inicial}

Respecto a su forma de interactuar con sus compañeros, se notaba que una de las cosas que más le gustaba de la clase de didáctica era la de trabajar en grupos pequeños, porque se le facilitaba comunicarse dentro de un grupo reducido.

Cuando en la entrevista inicial (Oct. 15/99), le preguntamos qué esperaba aprender en este curso de Didáctica, Meritxell respondió:

*A desenvolverme mejor delante de una clase... Yo sólo he dado las típicas clases de repaso a un niño. Entonces quiero ver si soy capaz de desenvolverme delante de una clase, de enseñar a unas personas, de forma pues que puedan entenderlo. Yo me sé explicar para mí misma, pero no sé si voy a ser capaz de explicar delante de todo un grupo de personas. Entonces quiero tener pues eso, una base para poder decir las cosas, así esquemáticas, para que lo entiendan o para poder prepararme una clase.... Como aquí también se hacen prácticas, pues también te dan la oportunidad de decir: ‘lo hago o no lo hago’, o si ¿seré capaz? ...Porque ahora mismo, la verdad es que no lo sé. Yo, si me pongo delante de treinta personas, a lo mejor me quedo... que digo bueno y ahora ¿qué hago, no?. Supongo que así me daré cuenta si sirvo o no sirvo.*

Algunos de los investigadores que han trabajado con profesores de ciencias en formación inicial (p.ej. A. De Pro, 1995; Sanmartí, 2001), coinciden en afirmar que aparte de buscarse una opción laboral, estos estudiantes empiezan por tomar estos cursos, como una oportunidad para saber si serán capaces de dar clases de ciencias y tal y como nos muestra Meritxell, esta capacidad está asociada a elementos afectivos de autoestima, que el estudiante privilegia en esta primera etapa de su formación profesional. Por otra parte, pero en relación con este elemento afectivo, está la expectativa de que el curso le proveerá con recetas para hacer ‘buenas clases’, o como en el caso de Meritxell, con *consejos* para desenvolverse mejor ante sus alumnos.

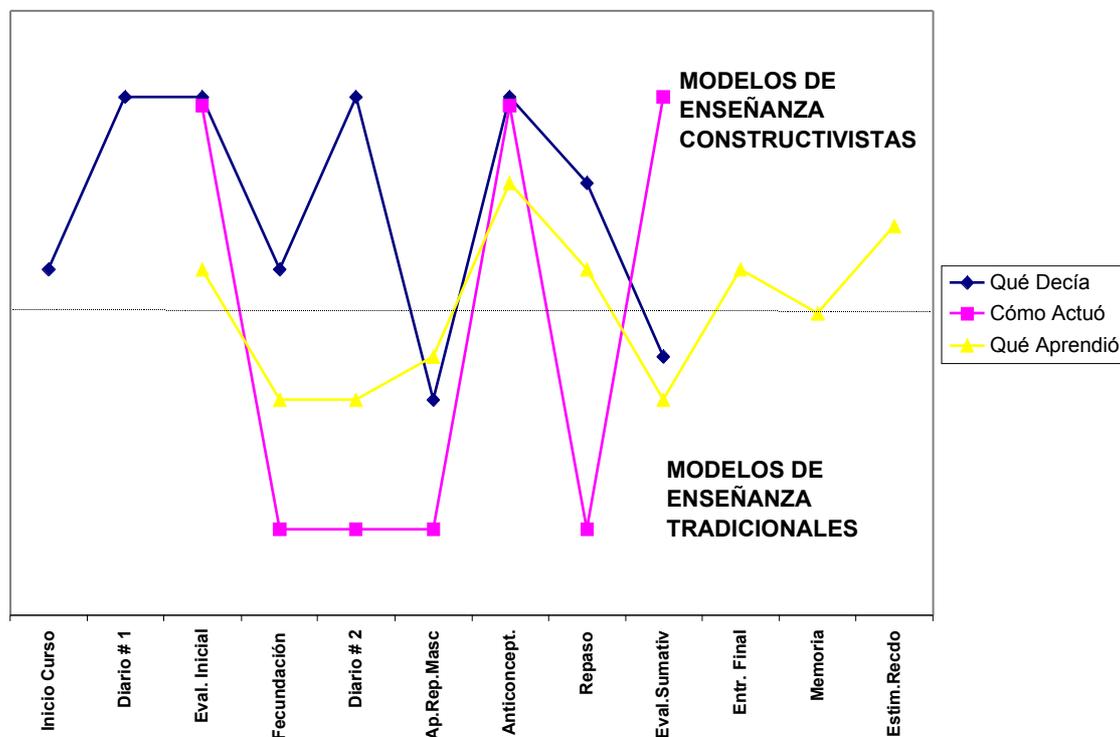
Desde que decidió tomar el CAP, siempre estuvo pensando en “*cómo dar las clases a los chavales*” y considera que frente a aspectos como la imagen de ciencia y la forma en que entendemos lo que significa enseñarla y aprenderla, influye mucho el modelo de “*los profesores que hayas tenido ... porque coges lo mejor de cada uno... la*

experiencia de cada persona como alumno define mucho cómo harás las cosas como profesor”. Es justamente este último comentario, el que establece el punto de partida para la construcción de su caso.

### **¿Cómo evoluciona el Modelo de Enseñanza de Meritxell, a lo largo del curso de ‘Didáctica de las Ciencias’?**

La información de Meritxell se recogió entre octubre/99 y mediados de febrero del 2000, coincidiendo con la duración del curso de ‘Didáctica de las Ciencias’. La Gráfica Lineal # 2, refleja los enormes contrastes que hemos hallado en la evolución de su modelo y que sin duda, representan la dificultad que tuvo al cuestionar el modelo de enseñanza de las ciencias que ha construido durante su experiencia como alumna.

#### **EVOLUCIÓN DEL MODELO DE ENSEÑANZA DE MERITXEI**



**Gráfica Lineal # 2. Evolución del Modelo de Enseñanza de Meritxell**

Al igual que en el caso de Alicia, hemos acompañado el análisis con las correspondientes gráficas radiales, que nos ayudan a visualizar los contrastes entre la verbalización y la actuación para cada momento.

### **Octubre / 99. Comienzo del Curso y Entrevista Inicial**

Dada la mínima diferencia en tiempo, entre la información que correspondería a las ideas de Meritxell al comenzar su curso de Didáctica y la que nos aportó su entrevista inicial, hemos decidido reunir toda la información para hacernos una representación más completa de su modelo de enseñanza en este comienzo de la evolución de su

aprendizaje. La mayor parte de la información aportada por la entrevista inicial, nos ayudó a configurar el perfil para presentarla, es decir, para saber qué tipo de estudiante es, tal y como se ha mostrado en la introducción de su caso.

Este instrumento, también fue uno de los que más información aportó sobre las concepciones de enseñanza y aprendizaje en relación con la de ciencia, en particular con la Biología. Analizar en primer lugar esta parte de la información, nos dará un punto de partida para comprender por qué Meritxell tiene el modelo de enseñanza que tiene y aportará referentes para analizar cómo va evolucionando dicho modelo.

Hacia la mitad de la entrevista, le contamos a Meritxell que a muchos adolescentes no les gustan las ciencias. Se sorprendió con la afirmación, pero luego empezó a dar razones para justificar este hecho, fundamentándose como era de esperarse, en su propia experiencia como alumna:

*...hay gente que les gustan [las ciencias], gente que no... A mí por ejemplo, sí que me gustan. Lo que no me gustan son las letras... Ciencias incluye matemáticas, física, química, biología, todo esto, entonces lo veo más complicado. Por ejemplo las matemáticas resultan difíciles para mucha gente. Supongo que el hecho de que una cosa ya sea un poco más complicada, hace que la gente sea más resistente a una cosa de este tipo. A mí por ejemplo, la física me costaba muchísimo, no me gustaba nada, en cambio la biología me gustaba mucho...*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

En este fragmento, para Meritxell el factor determinante de la predisposición de un adolescente hacia el aprendizaje de las ciencias, está en que le parecen difíciles y esto le genera resistencias. A su vez, la dificultad radica en que a *las ciencias* pertenecen un conjunto de conocimientos específicos, agrupados en áreas que, sin duda, se las han presentado a los alumnos (ella incluida), sin alguna relación entre sí. Veamos lo que dice sobre la física:

*Yo la física, no sé por qué, pero no la entendía. A mí las fórmulas... o sea el hecho de comprenderla, no la comprendía.*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

La imagen que Meritxell tiene de la física, coincide con el acuerdo que hay entre los didactas que estudian esta área, de que para los alumnos e incluso, para muchos profesores, es un conocimiento que se fundamenta en un conjunto de fórmulas matemáticas, sin entender que la matemática es un lenguaje que usa la física para ser comunicada y comprendida y en función de ello, también construida.

Entendemos que a Meritxell, así como a muchos adolescentes, no les gusta la física por sus matemáticas, pero y ¿por qué le gusta la biología?

*La biología la encontraba, como que no habían fórmulas. Era más como una historia... Te explicaban una historia que tú te aprendías... para decirlo de alguna manera. Creo que las letras, puede que a la gente le resulte más fácil porque es una historia... es como si te explican un cuento. En cambio las ciencias es más de comprender. Tienes que hacer funcionar más la cabeza, ... y por eso la gente es más reticente a ... y los adolescentes dirán ... pues prefiero ... empollarme un libro y vomitarlo de una manera en el examen, que ... comprender por qué hago esta ecuación para obtener un resultado.*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

Meritxell ve a la biología como un conocimiento que poco o nada tiene que ver con un lenguaje matemático y que, al igual que las letras, se parece a una *historia* y esta ‘apariencia’ de la biología, la hace más accesible a los adolescentes. Ella parece estar de acuerdo en que aprender una historia implica un esfuerzo (o como dirían Pozo & Gómez Crespo, 1998, un gasto cognitivo) menor, al de pensar sobre el conocimiento científico. En otras palabras, ella sugiere que para aprender ciencias en general, hay que esforzarse demasiado y esto es lo que da lugar a actitudes de poca disposición hacia las ciencias. Y cuando compara la dificultad de la biología con la de las letras, nos dice que para ella, la biología es la ciencia más fácil porque no hace uso de las matemáticas, como lo hacen otras ciencias. Es posible que no este teniendo en cuenta (o no se acuerde) que la biología también usa modelos matemáticos y estadísticos para comprender los fenómenos de la vida.

De su comentario también se desprende que para ella, el esfuerzo de memorizar a corto plazo, es menor que el que se debe hacer para entender.

Volviendo a la imagen de Meritxell sobre la física y las matemáticas, el siguiente comentario nos aclara en donde radica para ella la dificultad de aprender estas ciencias:

*Yo tuve en ciencias, profesores muy buenos y otros que... Por ejemplo en física, el profesor era bueno, lo explicaba todo muy bien... o sea veías que era un profesor que hacía las cosas sencillas. Empezaba desde las cosas sencillas y luego pues... que a lo largo del curso se van complicando, pero bueno... las bases, te las daba muy esquemáticas y muy fáciles de entender. Lo que pasa es que yo soy torpe para la física, y llegar a esa conclusión... me costaba mucho. Matemáticas igual. ... Los primeros días te incidían mucho en las cosas básicas y luego pues, las cosas se iban complicando.*

{Anexo # 10, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Inicial’}

En estos dos ejemplos que ella cita, podemos observar que centra la dificultad del aprendizaje, en los contenidos mismos de la ciencia e incluso en sí misma como alumna, pero no en el profesor, porque reconoce su esfuerzo por facilitarles el aprendizaje a ella y a sus compañeros. Es curioso, porque lo habitual es que los profesores/as digan que los alumnos no se esfuerzan por aprender y que los alumnos digan que no aprenden por culpa de la ‘mala’ enseñanza de su profesor/a, como pasa en el siguiente ejemplo, en el que a la dificultad de la química, Meritxell le añade las pocas habilidades del profesor, en lo que se refiere a la selección y secuenciación de los contenidos y a la realización poco reflexiva de ejercicios:

*En cambio he tenido profesores de química que desde el primer momento ya te querían dar toda la información y acababas el curso que decías los conceptos... es que te tenías que mirar las definiciones sencillas porque llegabas a los últimos ejercicios y todavía no sabías lo que estabas haciendo. Lo hacías un poco como... de rutina, ¿no? Pero realmente no comprendías por qué lo hacías. En cambio ya te digo, en matemáticas teníamos los conceptos desde el principio ya muy aprendidos y te iban complicando las cosas.*

{Anexo # 10, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Inicial’}

Hasta este punto, ella reflexiona sobre su experiencia como alumna, tal parece que sólo alcanza a hacerse cierta representación del modelo de enseñanza que ella conoce y lo critica, pero lo hace desde aspectos más de forma que de fondo. En los ejemplos que cita, Meritxell se aproxima a la toma de consciencia respecto a que en un modelo tradicional, los conocimientos se van enseñando de forma acumulativa, desde los más fáciles hasta los más difíciles (... *Los primeros días te incidían mucho en las cosas básicas y luego pues, las cosas se iban complicando*). Es de esperar que en esta primera entrevista, sus

comentarios sobre la enseñanza de las ciencias se centren en describir su propia experiencia.

Antes de analizar lo que piensa sobre la biología, veamos un comentario que Meritxell hizo en el texto escrito sobre ‘el profesor ideal’:

*... crec que [el profesor ideal de ciencias] ha de ser clar i ordenat en les seves explicacions, i seguir un esquema que permeti als alumnes entendre el contingut de la matèria a mesura que esta avança.*

{Anexo # 10, Carpeta ‘Escrito Profesor Ideal’}

¿Por qué Meritxell le da importancia a una presentación *clara y ordenada* de los contenidos científicos durante la enseñanza?. La respuesta vuelve a estar en su experiencia como alumna:

*Y biología...es que el profesor era muy malo, era muy desordenado. Se iba de un tema a otro... que no tenía un seguimiento... Era todo muy desordenado... saltos, saltos... Para mí, biología en COU fue un caos... Es que por ejemplo, en el examen de selectividad salió lo de la cadena de nucleótidos, del ADN y te hacían decir cual era la pareja de nucleótidos. Y yo todavía no recuerdo cuando lo vi esto en COU, porque me parece que no lo dí... Luego miré los apuntes y sí, sí, lo había dado, pero todo mezclado y sin... ¡Biología era todo un caos! La verdad, yo no me aclaré mucho...*

*... yo me acuerdo que estudiar biología en COU era simplemente memorizar lo que te había dado el profesor porque es que no le encontrabas una coherencia...*

{Anexo # 10, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Inicial’}

Para construir esa imagen de profesor ideal que tienen los futuros profesores, no solamente se necesitan elementos de su experiencia como alumnos, respecto a aquellos profesores a los que ven exitosos, sino también de los que no lo son tanto. A los primeros, los tienden a imitar de una forma poco crítica, ya sea porque los recuerdan con cierta estimación y ese afecto les impide criticarles o porque consideran que si han aprendido (o así lo creen), con los métodos de aquellos profesores, ahora en su situación de profesores, pasará lo mismo con sus alumnos.

Sobre los segundos, la reflexión tiene cierto impacto sobre su modelo de enseñanza: ‘*Si el profesor era desordenado y poco claro con las explicaciones, yo no puedo ser así porque al igual que yo, mis alumnos no aprenderán*’. En este caso, Meritxell describe su frustración como alumna, ante un profesor poco claro y desordenado, pero no alcanza a hacer explícita una modificación *informada* en su propio modelo de enseñanza. En esta incipiente regulación, el *orden* al que ella se refiere, parece corresponder a una presentación de los contenidos siguiendo la lógica del fenómeno (como bien lo muestran sus prácticas). Por su parte, la *claridad* tiene que ver con un discurso explicativo que desde su punto de vista como profesora, los alumnos puedan seguir. Esta información se tendrá en cuenta para el análisis de las transformaciones de sus prácticas de aula.

En el análisis de los comentarios anteriores, no hemos asignado valores numéricos para representar el modelo de la estudiante en la gráfica, porque se trata de una información enmarcada en su experiencia como alumna, que no necesariamente indica que ese sea su modelo de enseñanza de las ciencias. Más aún, tengamos en cuenta que ella lo está criticando. Esta información resulta muy valiosa para entender ciertos puntos de vista sobre la enseñanza de las ciencias, su aprendizaje y su evaluación, que se ponen en

evidencia de aquí en adelante y que se relacionan con claridad con un modelo de enseñanza de corte tradicional.

Vamos ahora a analizar cómo hace Meritxell para saber que ha aprendido Biología:

*... Porque... escuchas las noticias por ejemplo, en la tele, las de temas científicos... aunque por lo general las noticias son muy así... dicen lo que quieren también... y entonces piensas... 'lo que están diciendo, no me suena. No creo que sea así.' Yo discuto las noticias ... por ejemplo de 'Antena Tres', que dan muchas noticias de estas científicas, yo si las discuto. Pienso... ¿no? A mí me lo han explicado pero esto que dicen no es coherente, no lo entiendo. Y luego por ejemplo, te lees en el diario la misma noticia y que el diario puede que sea un poco más para redactar, puede que sean más detallistas que en la tele... y digo: yo ya decía que la noticia esta de la tele, estaba hecha más como para la gente de calle, ¿no?, para que lo entendiesen ellos, pero yo ya pensaba que esto no... Yo creo que he aprendido biología por eso, porque eres capaz de mirarte un reportaje y entenderlo. **No sólo escucharlo, sino entenderlo.** (2)  
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}*

En este fragmento, encontramos algunas evidencias de la finalidad que Meritxell le da al aprendizaje de la ciencia (el *para qué*), y que consideramos consistente con la idea de alfabetización científica. El contexto en el que ella se ubica, es el de asumir una postura respecto a las noticias por televisión, basándose en su conocimiento sobre el tema. En este caso, Meritxell reconoce la relación ciencia – sociedad, en el sentido de que la posesión de unos contenidos científicos básicos, son importantes para su vida como ciudadana y hacen parte de su cultura.

La visión de utilidad de la ciencia para Meritxell, también está asociada a la satisfacción de entender un fenómeno:

*Además he escogido biología animal y no sé ... me gustan los reportajes de los animales lo entiendes... entiendes su comportamiento, el por qué...  
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}*

En su caso, si este fenómeno tiene que ver con los animales, la satisfacción de saber, tiene un gran sentido (recordemos que ella quería ser veterinaria):

I: El hecho de que entiendas ese 'por qué' ¿está asociado a que te guste la biología?  
*¡Sí, sí, sí, sí!. A mí, el hecho de entender el por qué un animal hace eso, me gusta. El hecho de ir al zoo por ejemplo, ver un animal y empezarle a explicar a quien tenga al lado: 'Mira este animal se reproduce de esta forma...' y alguna curiosidad que te han explicado, porque siempre te explican curiosidades... Tengo dos canarios y me encanta observarlos, para ver qué hacen... y un perro, también... Yo creo que he aprendido. ...  
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}*

Para resumir, Meritxell considera que las ciencias y las matemáticas son más difíciles que otros conocimientos. Entre las ciencias, la biología es la que resulta más fácil, porque no está muy relacionada con las matemáticas y se puede enseñar como una historia, llena de curiosidades que llaman la atención de los alumnos. Para enseñarla, el discurso del profesor tiene que ser claro y ordenado, de lo contrario, los alumnos no aprenderán, como le ocurrió a ella siendo alumna. Es importante enseñar ciencias porque los contenidos científicos tienen que ver con la vida cotidiana de las personas y hacen parte de su cultura.

Pasaremos ahora a centrarnos en su modo de ver *qué, como y por qué enseñar y aprender* ciencias. Cuando le pedimos a Meritxell su opinión, sobre *qué debería saber y saber – hacer un profesor de ciencias*, respondió:

*Primero que todo, [un profesor de ciencias] debe tener muy claros los conceptos básicos que debe enseñar a sus alumnos... los tiene que tener bastante claros, porque tiene que saber responder las preguntas que hacen [los alumnos] y si te quedas y ahora dices: ¡'Madre mía y ahora qué digo!' ... (1)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

Para Meritxell, el dominio de la materia a enseñar por parte del profesor, es un factor decisivo en el mantenimiento de su autoridad sobre los alumnos. Según ella, si esta imagen se afecta, el aprendizaje corre riesgo, porque el alumno empieza a desconfiar de su profesor. Esta interpretación nos quedó confirmada con un comentario aportado por la entrevista de estimulación del recuerdo, cuando vió sus vídeos de la práctica:

Meritxell: ... *Pues que si no lo llevas bien preparado, los chavales lo notan y luego eso ya puede ser un caos ... a ver tú cuando tienes un profesor delante, necesitas tener la seguridad de que él lo sabe todo, de que no se equivoca, ¿no? porque si ya ves que duda, piensas: "A lo mejor lo que me está enseñando, ya no es..."*

I: ¿Crees que es una pérdida de autoridad?

Meritxell: *Sí, exacto. Creo que tienes que llevarlo controlado, tú controlas a nivel de que los chavales confíen plenamente en que sabes lo que estás haciendo. A lo que dudas ya... aunque no tengas ni idea de la pregunta que te están haciendo, creo que debes tener la seguridad de decir pues... pues sí, yo lo sé. (1)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Estimulación del Recuerdo'}

Es muy posible que para Meritxell, el dominio del conocimiento científico por parte del profesor, se traduzca en que la posesión de una 'verdad' absoluta, indiscutible y acabada, que le asegura el respeto por parte del alumno y por supuesto, el mantenimiento de su autoridad y de su jerarquía en la relación pedagógica alumno – profesor. Consideramos que es una concepción típica de los modelos más tradicionales de enseñanza.

Sin embargo, en la parte que sigue del análisis, Meritxell pone en evidencia otros puntos de vista sobre *cómo enseñar*:

*Yo sé que tengo que dar una teoría porque ellos tienen que aprender una teoría, pero me gustaría que fueran unas clases que a lo mejor una vez cada dos semanas se hiciera algo dinámico ... que hicieran pues yo que sé... que trajeran .... Que se preocuparan por buscar en una revista, pues algo relacionado con la biología y que lo comentaran en clase... que vieran que lo que están aprendiendo les sirve para alguna cosa, no que estén solamente memorizando (2)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

La estudiante se fundamenta en una concepción de enseñanza centrada en la explicación del profesor (*Yo sé que tengo que dar una teoría porque ellos tienen que aprender una teoría*). En palabras del día a día, *teoría* significa 'rollo'. No obstante, hay una idea que adquiere un matiz diferente al tradicional: la de que el conocimiento aprendido sea útil para los alumnos (... *que vieran que lo que están aprendiendo les sirve para alguna cosa, no que estén solamente memorizando*), lo cual es un indicio a favor de su idea de alfabetización científica, que queda corroborada con el siguiente comentario:

*Me fijé mucho en lo que dijo [la profesora formadora] el primer día... eso de que [algunos profesores] les enseñan [a los alumnos] todos los invertebrados... Yo la verdad, he hecho una asignatura de invertebrados y ¡todavía no sé la mitad! Y cuando lo dijo, pensé: ¡'Qué tontería*

*enseñarles los invertebrados a chavales de ESO!'... ¡Hombre! El esquema puede que sí que lo deban saber, ¿no?. Pero nombres de invertebrados que al cabo de un mes ya no se acordarán, después de hacer el examen... ¡Ni yo que soy universitaria y no me acuerdo de los nombres!... Creo que esto debería tomarse con un punto de vista más práctico... ¡vale sí! Invertebrados... pero que los traigan ellos... Que cacen una cucaracha que tengan en casa y la traigan y podamos estudiar realmente lo que ellos ven... no estudiar un bicho que no conocen de nada y que no verán en su vida... al menos para la gente que está ubicada en clase. Los que quieran coger una línea más de biología, puede que se les tenga que hacer una cosa más específica.... Pero para los que pasan de la biología olímpicamente, creo que lo que tienen que aprender es lo que ven. (2)*  
 {Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

Sin duda, en la primera parte del comentario hay evidencias de metacognición: a Meritxell le impactó el tema de las finalidades de la enseñanza de las ciencias, que habían estado trabajando con su *profesora – formadora* en la única clase del curso de Didáctica, que había tenido hasta ese momento. En aquella clase se comentó que los estudiosos de la didáctica de la ciencia estaban de acuerdo en que la enseñanza de las ciencias debía tener una significatividad para los ciudadanos, es decir, que hoy en día gran parte del valor del conocimiento científico en la escuela, se fundamenta en que le sirva a cualquier persona para tomar decisiones sobre aspectos que tengan que ver con su propia vida y con la sociedad en general, así como también que le permita explicarse el mundo como lo hacen los científicos.

Podemos observar como hace ella para dar significado a este nuevo aprendizaje: le resta importancia a la memorización de nombres (aunque en sus clases resurge este aspecto) y reflexiona sobre el *para qué* enseñar esos contenidos (*¡Qué tontería enseñarles los invertebrados a chavales de ESO!'... que al cabo de un mes ya no se acordarán*). En este sentido, critica las desventajas de un modelo de enseñanza basado en la memorización.

Pero lo más interesante de su modelo de enseñanza al comenzar su formación inicial, es el significado de lo que es *práctico* en el aprendizaje de sus alumnos: los objetos de enseñanza a los que alude, se contextualizan en seres vivos que son muy familiares para sus alumnos (*y podamos estudiar realmente lo que ellos ven... no estudiar un bicho que no conocen de nada y que no verán en su vida*), porque hacen parte de su mundo.

Respecto a los puntos de vista de Meritxell sobre *cómo/cuando* enseñar y aprender, llama la atención, su idea de *aprender haciendo* o para ser más precisos, de que es en la práctica experimental donde se aprenden ciencias:

*...luego, me gustaría hacer salidas. Creo que es en el campo donde se aprenden las cosas... (1)*  
 {Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

Sin duda, esta afirmación corresponde con un modelo de enseñanza tradicional, quizá también de descubrimiento, que tiene una postura de corte empírico/ positivista.

En cuanto a lo que Meritxell piensa sobre la capacidad del profesor de ciencias para seleccionar los contenidos a enseñar, parece relacionarla de un lado, con la idea de alfabetización científica que ya hemos mencionado y de otro, con la afectividad de los alumnos hacia el aprendizaje, en el sentido de que 'se quiere aquello que se entiende'. Este comentario ilustra el primer caso:

*... pues creo que [el profesor de ciencias] también debería saber explicar, porque durante mis años de estudiante, me he encontrado con profesores que saben mucho, se esfuerzan, pero no saben explicar... O sea, saben tanto, que te explican muchas cosas que tú no llegas. Creo que el*

*profesor tiene que saber escoger... las cosas sencillas que realmente puedan comprender sus alumnos. (2)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

Con la *explicación*, parece que Meritxell se refiere a que el profesor pueda seleccionar los contenidos a enseñar (*qué*), de acuerdo con las finalidades de una educación en ciencias próxima a las condiciones (sociales, de formación...) del alumno de secundaria, de modo que dichos contenidos le sean significativos para que los pueda entender y aprovechar. En el siguiente comentario, ella insiste en esta idea y se corrobora la relación entre afecto, enseñanza y aprendizaje que defiende:

*...Que tú [como profesor] puedes saber mucho, ser una eminencia en tu materia, pero a la hora de explicar a una gente que sólo necesita unos conceptos, que no te vayas por las ramas, ¿no?. Creo que tiene que saber sintetizar las cosas de lo que realmente tienen que aprender sus alumnos (2) y no ... en cosas que no pueden los alumnos llegar a comprender y que les fastidian más a la hora de estudiar.*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

¿A qué se refiere Meritxell con que los alumnos aprendan contenidos que no les 'fastidien'?. La respuesta está en esta misma entrevista (inicial), un poco más adelante:

*Una de las cosas que siempre he pensado, es que el profesor tiene que hablar con sus alumnos, saber qué opinan sobre la asignatura... y cómo les gustaría a ellos aprender, o qué les gustaría que hiciera el profesor y a partir de ahí, me organizaría unas clases... Porque supongo que si tienes unos alumnos que han escogido la materia porque es optativa y quieren cogerla, ya tienes un camino hecho, porque **la motivación en parte ya la tienes**... (1) pero si tienes alumnos que están ahí porque han tomado la asignatura por obligación, supongo que tienes que esforzarte más, entonces las clases tendrán que ser un poco diferentes... (2)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

Ella reconoce una diversidad de alumnos en el aula, diversidad que depende de la motivación de cada uno de ellos hacia el aprendizaje de las ciencias y que debe ser conocida por el profesor para tomar decisiones sobre la organización de las unidades didácticas. A falta de dicha motivación, el esfuerzo del profesor será mayor, ya que como intentaremos demostrar a lo largo de su caso, en el modelo tradicional de enseñanza de Meritxell, la motivación del alumno es *innata* y es la pieza clave del aprendizaje de las ciencias.

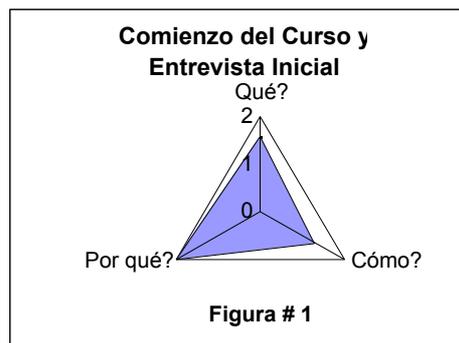
En el siguiente fragmento de su entrevista, ella nos muestra lo que piensa sobre *por qué / para qué* aprender ciencias. Como veremos posteriormente al analizar sus prácticas, por lo menos intentó aplicar su idea de la utilidad del conocimiento científico en la vida de todo ciudadano. Veamos:

*Yo creo que es importante saber un poco de todo... El hecho de que llegues a los dieciocho años y puedas hablar con una persona de todos los temas... aunque sea una persona que sabe mucho de ciencias, pero que tú puedas defenderte... O porque... nuestra vida es ciencia, ¿no?, ¿en realidad? Tú vas a la compra por ejemplo y tienes que sumar lo que has comprado para saber el total, o te resfrías y tienes como mínimo que saber que el resfriado se transmite por el aire... Yo creo que se deben saber ciencias, porque realmente la ciencia forma parte de nuestra vida... Una persona no puede estar separada de la ciencia, porque estaría separada de lo que realmente es... los seres vivos formamos parte de la biología, ¿no?... El saber su funcionamiento, que existen virus, que existen bacterias y saber... no sé... los mares, la Tierra y eso, yo creo que es interesante. Si una persona se quiere dedicar a letras, perfecto, pero tendrá una base para saber que si un compañero está resfriado, él también se va a resfriar, ¿no? (2)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

En este comentario hay que destacar varios aspectos: Uno, es que Meritxell reconoce que la educación en ciencias hace parte de la cultura de un ciudadano. Otro, es que la posesión de este conocimiento, le permite al ciudadano, explicar con una fundamentación en la ciencia, aquellos fenómenos que hacen parte de su vida cotidiana y por supuesto, tomar decisiones en consecuencia.

Como se puede observar en la gráfica lineal, la curva que representa *lo que Meritxell decía*, se ubica en el área de los modelos constructivistas, aunque muy próxima a la de los modelos tradicionales. En la figura #1, representa la interpretación que hemos realizado del modelo de enseñanza de la estudiante al comenzar el curso.



La prolongación sobre el eje del *por qué* enseñar ciencias, nos indica que sus ideas se aproximan a una visión en la que es importante enseñar a los alumnos unos conocimientos científicos que les digan algo sobre el mundo en que viven (*qué enseñar*), aunque Meritxell parece estar de acuerdo con puntos de vista empiristas / positivistas sobre la ciencia, cuando dice que en el campo es donde se aprende, además de que se centra en la explicación del profesor (*cómo enseñar*).

### Oct. 14 / 99. Profesor ideal

La información que se recoge en este punto, proviene de un escrito que los futuros profesores realizaron para la segunda clase del curso de Didáctica. Les pedimos que describieran cómo sería para ellos un profesor de ciencias ideal. En el caso de Meritxell, sobresale especialmente el aspecto afectivo de las relaciones profesor – alumno – contenidos. Las características que ella describe, son asimilables a cualquier profesor, independientemente del modelo de enseñanza que tenga, por lo cual, no le hemos asignado un valor a este aspecto en alguno de los enfoques didácticos y por eso, no se ha representado en la gráfica. No obstante, su información no deja de ser interesante para ilustrar las relaciones que establece entre sus conocimientos iniciales y estos aspectos afectivos, relaciones que son las que en última instancia nos ayudan a definir el modelo de enseñanza de la estudiante.

Desde el punto de vista afectivo, para ella es muy importante averiguar qué piensan los alumnos de su asignatura, porque le informa de qué tan a gusto se encuentran con su manera de enseñar:

*Un punt que penso que un professor ha de tenir en compte és el fet de saber que pensen els seus alumnes sobre l'assignatura. Seria important doncs, que el professor parlès amb ells per*

*conèixer la opinió que té cada un. El fet de tenir més o menys alumnes que están a classe per “obligació” o per gust, determina un esforç diferent alhora de motivar-los i d’organitzar les classes.*

{Anexo # 10, Carpeta ‘Escrito Profesor Ideal’}

En este comentario, la relación entre el *qué* evaluar (lo que piensan los alumnos sobre la asignatura) y el *cómo* enseñar (hacer un esfuerzo diferente para motivarlos y organizar las clases), es bastante clara y nos permite suponer *que las decisiones que ella tomará sobre qué y cómo enseñar, se orientarán a lograr que sus alumnos disfruten del aprendizaje y mantengan una buena relación con ella como profesora, porque de alguna manera, esto le asegura que aprendan ciencias*. Meritxell mantiene esta convicción durante todo el curso. Al final de sus prácticas, le pide a sus alumnos que de forma voluntaria, le digan su opinión sobre las clases. En su memoria, aparecen un par de ejemplos de las notas de sus alumnos. A nuestro modo de ver, Meritxell cita estos ejemplos como un indicador de que si los alumnos valoran bien su actuación como profesora, es porque han disfrutado su aprendizaje y es consecuencia (y evidencia) de que han aprendido.

Esta visión de la enseñanza se corroboró durante su entrevista inicial, cuando comentaba que:

*Una de las cosas que siempre he pensado, es que el profesor tiene que hablar con sus alumnos, saber qué opinan sobre la asignatura... y cómo les gustaría a ellos aprender, o qué les gustaría que hiciera el profesor y a partir de ahí, me organizaría unas clases...*

{Anexo # 10, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Inicial’}

Sin duda, Meritxell tiene en cuenta la opinión y los intereses de los alumnos, para planificar sus clases, aunque lo hace con un sentido afectivo. El origen de una visión como esta de enseñar y aprender ciencias, en el caso de Meritxell se encuentra en su experiencia como alumna. Para demostrarlo, tenemos que fijarnos en otras partes de su escrito:

*Suposo que aquesta descripció, bè en part influenciada per la meva propia experiència, ja que al llarg de tots els anys que porto estudiant he tingut molts professors, uns m’han agradat més i d’altres menys.*

{Anexo # 10, Carpeta ‘Escrito Profesor Ideal’}

¿Qué quiere decir que unos profesores le hayan *gustado* más que otros?. La siguiente parte de su texto sobre ‘el profesor ideal’, nos da alguna idea al respecto:

*Per a mí, un professor ha de ser una persona que disfruti amb la seva feina d’educador, que li agradi allò que fa, que crec aixó que explica, que s’apassiona per la matèria, és molt més interessant als ulls dels alumnes que no pas aquell que va a classe a “explicar el rotllo de cada any”.*

{Anexo # 10, Carpeta ‘Escrito Profesor Ideal’}

El ‘gusto’ al que Meritxell se refiere, parece estar en que si ella como alumna percibe el disfrute de su profesor al enseñar ciencias, le prestará más atención, se contagiará de ese entusiasmo y así aprenderá. El factor *atención del alumno* es fundamental en su concepción de enseñanza – aprendizaje. Esta interpretación se puede verificar en su entrevista final, cuando comenta:

*A la que ya tienes su atención [del alumno], da igual, puedes explicar lo que quieras.*

{Anexo # 10, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Final’}

Otros factores importantes para ella son: la edad de los alumnos, su participación en las clases a través de la elaboración de trabajos y la secuencia lógica de las explicaciones del profesor:

***Tot i així el professor no ha d'oblidar que ha d'ensenyar una matèria adaptada a una edat, i per tant crec que ha de ser clar i ordenat en les seves explicacions, i de seguir un esquema que permeti als alumnes entendre el contingut de la matèria a mesura que aquesta avança. També crec important però, que el professor organitzi classes dinàmiques que permetin la participació dels alumnes.***

{Anexo # 10, Carpeta 'Escrito Profesor Ideal'}

La frase que hemos destacado en negrita hace referencia a una idea que es muy importante para Meritxell: la explicación clara y ordenada del profesor. Esto se vió claramente reflejado en su entrevista inicial y en sus propias clases, donde nos mostró que este 'orden' respondía a seguir los eventos del fenómeno en sí mismo, porque consideraba que el alumno podía de este modo, aprender más fácilmente.

En un comentario muy interesante, que hemos asociado con el *para qué* enseñar ciencias, Meritxell explica que los alumnos deben ver en las prácticas, las aplicaciones de la teoría:

*...També crec important que es complementin les classes teòriques amb pràctiques de camp o de laboratori, que permetin veure les aplicacions de la teoria.*

{Anexo # 10, Carpeta 'Escrito Profesor Ideal'}

Creemos que esta idea está relacionada con varios aspectos: Uno, es el de la variedad de actividades que ella desea introducir en sus clases, para mantener el interés de sus alumnos, otro, es su idea de que 'se aprende haciendo' y el otro, es el hecho de que a Meritxell le preocupa mantener su autoridad intelectual frente a los alumnos, para asegurarse su respeto, como nos lo dio a entender en la entrevista inicial y como luego lo explicó en la entrevista final. En este sentido, el discurso que ella explica en la clase, se confirma en la práctica, con lo cual, los alumnos quedan convencidos de la 'verdad' de su profesora. Desde un punto de vista filosófico, diríamos que ella está de acuerdo con el realismo, si asumimos que en las clases de este 'profesor ideal' lo que se piensa sobre el mundo (las explicaciones del profesor), tiene un referente que existe fuera del pensamiento y que referente y explicación se pueden (se deben) hacer corresponder a través de las prácticas.

En la parte final del texto, ella concluye cómo ve a ese profesor ideal:

*De forma resumida doncs, el professor ideal [de ciencias] ha de ser dinàmic, innovador, organitzat, participatiu, disposat a escoltar i just.*

{Anexo # 10, Carpeta 'Escrito Profesor Ideal'}

El comentario de Meritxell encaja perfectamente en los resultados que nos mostró la red sistémica que utilizamos para analizar los escritos de los estudiantes sobre 'El Profesor Ideal' (ver anexo # 8).

Este es un punto de vista típico de muchos futuros profesores, porque afectivamente, necesitan saberse bien recibidos por sus alumnos. Es más, consideramos que los

aspectos afectivos, llegan a determinar el tipo de *actitudes* que un profesor puede desarrollar hacia la enseñanza.

Sin embargo, como ya comentábamos al comienzo del apartado, no podemos decir que estos aspectos afectivos, correspondan con un modelo específico de enseñanza de las ciencias. De hecho, no podemos negar que cualquier profesor, del área que sea, también debe preocuparse por la motivación de sus alumnos. Varios autores han establecido, que contribuir a la creación de un clima de aula en el que hay buenas relaciones entre alumnos y profesor, favorece el aprendizaje pero los resultados de estos estudios, así como nuestra experiencia en las aulas de ciencias, nos dicen que si bien es importante un ambiente afectivo adecuado, sea cual fuere el modelo de enseñanza, no es un factor definitivo para el aprendizaje de los alumnos.

Las razones son muy variadas, pero en general, responden a dos situaciones: Una, es que hay alumnos que aprecian mucho más a un profesor que les explica una densa cantidad de contenidos y luego los evalúa con un test, que a otro que organiza actividades para que el alumno utilice ese conocimiento. A este último, pueden verlo como un profesor que pierde el tiempo o que no es muy serio con sus clases. Esta visión tiene que ver con las actitudes de los alumnos hacia la autoridad del profesor y con su imagen respecto a los contenidos que enseña, típica en los modelos más tradicionales de enseñanza.

La otra razón, es que la creación de un ambiente adecuado para el aprendizaje de los alumnos, poco tiene que ver con que ellos disfruten las clases en el sentido lúdico al que Meritxell se refiere. Revisando estudios como los de Hagen & Weinstein (1995); García, T. (1995), sobre el aprendizaje autorregulado en general y de Hodson (1998), sobre el afecto en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, nos damos cuenta de que dicho ambiente de aprendizaje se centra más bien, en que si los alumnos se apropian de los objetivos de las actividades y de las finalidades de aprender unos contenidos, o en otras palabras, si hay una comunicación de objetivos y una negociación de criterios de evaluación, tiene lugar una regulación afectiva por parte del estudiante que le genera actitudes de compromiso hacia su propio aprendizaje.

Por otra parte, podríamos considerar que el afecto hacia el aprendizaje de las ciencias ha sido enfocado de forma sesgada. En este punto, me permitiré comentar muy brevemente una idea de P. García, (conversación, Enero/01), sobre la motivación en el aprendizaje de las ciencias. La gran mayoría de profesores y alumnos, en cualquiera de los niveles educativos, saben que aprender ciencias es un proceso que demanda mucho esfuerzo, por la gran cantidad de datos, de relaciones, de lenguajes, de teorías, de procedimientos, etc., que hacen parte del conocimiento científico. Lo que el profesor de ciencias hace (o por lo menos debería intentar hacer) es facilitar ese esfuerzo a través de sus actividades de enseñanza y ayudar a sus alumnos a regular la parte afectiva, no solamente hacia el disfrute de la clase en sí (que es el modo sesgado al que nos referimos), sino más bien, hacia la satisfacción que le puede producir al alumno saber que ha entendido un fenómeno utilizando para ello, un modelo científico. En otras palabras, la motivación hacia el aprendizaje de la ciencia, estaría dirigida hacia el resultado final, sin tener que descuidar por ello, las fases previas.

Meritxell, al igual que muchos de los futuros profesores de ciencias, pone todos sus esfuerzos en la motivación de sus alumnos, durante el proceso de enseñanza, entendida

fundamentalmente en sentido lúdico. Es una consecuencia lógica de los modelos de enseñanza que vivimos, pero valdría la pena, que desde la didáctica de las ciencias, desarrolláramos investigaciones como las de Hagen & Weinstein (1995) y García, T. (1995), para estudiar los efectos de la motivación enfocada hacia el placer de sentir que se ha aprendido.

### **Noviembre 5 / 99. Diario # 1.**

Casi un mes después de haber comenzado el curso, Meritxell empezó a incorporar nuevos elementos a su modelo de enseñanza, tal y como lo representa su curva de verbalizaciones, que en este punto se ubica en el área de los modelos constructivistas. Además de aportar información sobre las concepciones de Meritxell al comenzar el curso, el diario #1 resume lo que ella dice haber aprendido (*lo que decía*) hasta ese momento. Comenzaremos por analizar la relación que establece entre su modo de ver la ciencia y los modelos de enseñanza de tendencia constructivista:

*Suposo que si entre nosaltres, que tots hem seguit uns estudis molt similars, tenim opinions diferents [sobre la ciencia], en classe de secundària passa el mateix i és un factor important a tenir en compte. (2)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Diarios', Diario # 1}

La relación a la que nos referimos, supone que Meritxell ha logrado comprender que así como ante la concepción de ciencia, los futuros profesores tienen diferencias, los alumnos también las pueden tener, es decir, que en el aula de ciencias puede haber diversidad respecto a los puntos de vista sobre lo que es la ciencia y en consecuencia, esto haría parte de los contenidos a enseñar (*qué*). El origen de esta relación, se establece en una de las primeras clases del curso de didáctica, cuando los estudiantes realizaron una actividad de evaluación inicial sobre la imagen de ciencia, cuyo objetivo era que los futuros profesores tomaran consciencia de que aunque tengan la misma formación científica, la imagen de ciencia es muy variada. Meritxell se vió bastante sorprendida por este hecho, de manera que ahora, en su diario, ella supone que a sus alumnos les debe pasar lo mismo. Desafortunadamente, esta es la única referencia de su reflexión sobre este elemento. Ni en sus prácticas, ni en su memoria, vuelve a considerar la importancia de la imagen de ciencia que sus alumnos se pueden estar formando.

Presentamos ahora un comentario que nos ayuda a afirmar la interpretación que hemos hecho sobre los puntos de partida tradicionales de Meritxell al inicio del curso:

*...A l'inici del curs no pensava res sobre el fet de tenir en compte les idees dels alumnes, simplement no m'ho havia plantejat mai,...*

*... jo arribava a classe, escoltava el que hem deien i m'ho creia, molt poques vegades li he discutit res a un professor, era com si el que tu pensaves no era important ho borrares i ho substituïes pel que et deien. (2)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Diarios', Diario # 1}

En este comentario, Meritxell nos explica que en el modelo didáctico que ha tenido como alumna, la exploración de las ideas alternativas no tiene ningún sentido, así como tampoco lo tiene, el hecho de que el alumno llegue a contrastar sus propias ideas con las que le presenta el profesor. Está haciéndose una crítica de este modelo tradicional,

podemos decir que se comporta metacognitivamente respecto a su propia experiencia como alumna.

Meritxell vivió como alumna uno de los modelos de enseñanza tradicionales y por eso, en sus concepciones, la imagen que el alumno maneja, sobre la autoridad intelectual y moral del profesor, está centrada en que el único conocimiento verdadero para el alumno, es el del profesor o el de los textos, lo cual trae como consecuencia, que el alumno no se atreva a cuestionar las ideas del profesor, e ignore las suyas propias. Este comentario pone de manifiesto la enorme influencia que la historia de vida de un profesor puede tener sobre sus ideas en torno a la enseñanza.

Consideramos que si en este primer diario, hay evidencias de que Meritxell ha tomado consciencia de dichos puntos de partida, es porque ha asumido una postura reflexiva que también le permite aproximarse a la importancia de (*para qué*) explorar las ideas de los alumnos, como se confirma en este fragmento:

**I: Què has après durant aquestes sessions?**

*He après que és important conèixer les idees que tenen els alumnes del tema que els volem ensenyar. A principi del curs creia que és important saber que pensen els alumnes de l'assignatura, que el professor ha de parlar amb ells (ho continuo pensant). La seva opinió em sembla important, però mai m'havia plantejat preguntar per les seves idees sobre els temes en concret de l'assignatura, suposo que perquè a mi mai m'ho havien preguntat. Crec però que conèixer les seves idees abans d'iniciar un tema és molt positiu per les dues parts. (2)*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Diarios', Diario # 1}

Hemos comentado que a Meritxell le ha llamado mucho la atención el tema relacionado con la exploración de las ideas alternativas de los alumnos. Sabe que es importante, aunque desafortunadamente, no explica por qué, aparte de decir que resulta positivo para profesor/a y alumno/a. Podemos decir que, al menos, desde el punto de vista metodológico, Meritxell ya ha aprendido que vale la pena hacer la evaluación inicial y desde ahora, este aprendizaje se constituirá en parte de sus reflexiones (lo menciona en varias entrevistas y en una de ellas dice que '*...ha sido el boom!*').

A estas alturas del curso, la estudiante apenas ha iniciado contactos con su tutora en el centro de prácticas, por lo cual, hasta este momento, no hay referencias a su actuación. En estas circunstancias, la influencia que ella había recibido hasta este momento, sobre otras formas de enseñar ciencias, sería básicamente la de su profesora – formadora, quien ya le ha hecho explícitos los objetivos de aprendizaje durante el curso de didáctica, así como los criterios que se tendrán en cuenta para valorar su actuación en las prácticas.

En este diario, Meritxell empieza a reconocer el modelo de enseñanza que ha tenido como alumna. Este reconocimiento se refleja en que toma consciencia de que en su modelo, ella ni siquiera se había planteado que las ideas alternativas de los alumnos tuvieran alguna importancia didáctica.

Desafortunadamente, en el resto del instrumento, ella no critica las ventajas o desventajas de su modelo. También es de esperarse que sea pronto para que haya elaborado criterios para este análisis, o para valorar las relaciones entre el conocimiento científico y sus concepciones de enseñanza, aprendizaje y evaluación, entre otras cosas porque pensamos que es uno de los aprendizajes más difíciles, ya que pocas veces encontramos una reflexión explícita por parte del futuro profesor al respecto.

Un dato que es recurrente en la información que aportaron los instrumentos sobre el caso de Meritxell, es el componente afectivo que tanto le preocupa. Veamos:

[Sobre sus ideas iniciales antes de empezar el curso]... *Malgrat tot això, sempre he tingut molt clara una cosa, crec que el professor ha de parlar personalment amb els seus alumnes i conèixer la opinió que tenen de l'assignatura: els hi agrada o no, els resulta difícil o fàcil, perquè la fan...*  
 {Anexo # 10, Carpeta 'Diarios', Diario # 1}

Ya hemos mencionado que para Meritxell el aspecto afectivo de la relación alumno – contenido – profesor, es fundamental y nos hace suponer que sobre ella, tomará muchas de las decisiones más importantes respecto a la enseñanza de las ciencias.

Encontramos que en esta fase de su evolución, los indicios de metacognición son más explícitos que en otras fases, respecto al *cómo* enseñar, aprender y evaluar. En su diario expresa que:

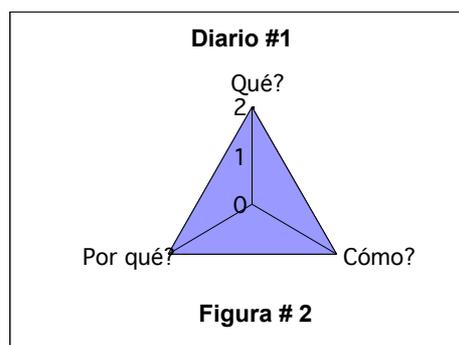
*També he après que darrera del fet de "donar classe" hi ha una important base teòrica, un esforç important en ensenyar de la millor manera tenint en compte com aprenen els alumnes, que és allò que necessiten a cada moment...(2) Al principi no creia que hi hagués un treball tan extens, creia que era molt més simple, que els professors donaven la classe "a la seva manera" sense seguir cap model d'aprenentatge teòric.*

*... Basicamente jo pensava (ja ho he dit abans) que els professors ensenyaven sense seguir un model, que ensenyaven tal com ells havien après, potser posant una mica de la propia collita. Ara crec que malgrat molts d'ells continuen ensenyant com han après hi ha un esforç per millorar les coses. Hi ha tota una teoria dedicada a l'ensenyament – aprenentatge que vol trobar la forma de que els alumnes aprenguem de la millor manera. Hi ha models teòrics que s'intenten posar a la pràctica a les aules, malgrat pugui resultar difícil canviar la manera d'ensenyar – aprendre que s'ha fet fins ara. (2)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Diarios', Diario # 1}

La regulación de aprendizajes que Meritxell ha hecho sobre la didáctica, le permite reconocer la presencia de un cuerpo teórico sobre la enseñanza de las ciencias y que hay otras formas de enseñar, diferentes a las que ella conoce como alumna. En la transformación de sus conocimientos iniciales, toma fuerza el punto de vista de tener en cuenta cómo aprenden los alumnos. Una de las evidencias más llamativas de su cambio, es que Meritxell toma consciencia de las dificultades que plantea enseñar desde otro enfoque didáctico (*...malgrat pugui resultar difícil canviar la manera d'ensenyar – aprendre que s'ha fet fins ara.*). Desafortunadamente, no explica qué tanto le atañen a ella estas dificultades.

La figura #2, representa un avance importante en las verbalizaciones de Meritxell sobre lo que decía de la enseñanza, si las comparamos con la figura #1.



También es importante en la toma de consciencia que Meritxell ha hecho, el reconocimiento explícito de que *...tots tenim les nostres idees i experiència sobre com nosaltres hem après, ens han ensenyat, ens agradaria que fossin les classes....* Decimos que es importante porque esta toma de consciencia se convierte en el punto de partida para iniciar un proceso en el que ella cuestione esas ideas y esas experiencias, fundamentándose en sus nuevos aprendizajes sobre la enseñanza de las ciencias. Sin embargo, un curso de tres meses es un lapso de tiempo muy corto para que esta idea sea objeto personal de reflexión. Frente a este tipo de transformaciones, los modelos de formación para profesores ‘noveles’ y de formación continua, pueden tener la clave para enfrentar el problema.

## **Diciembre 17 / 99. Evaluación Inicial**

En esta parte de la gráfica lineal se inicia la curva que representa la actuación de Meritxell. El tema de la unidad didáctica que desarrolló durante sus prácticas era ‘Los seres vivos se reproducen’. Dado que Meritxell y Marta fueron compañeras de prácticas, diseñaron juntas las actividades. Por eso, en ambos casos aparece la misma actividad de evaluación inicial y de evaluación sumativa. El resto de las actividades específicas sobre los contenidos, se las repartieron.

Entre el 9 y el 16 de diciembre, Marta y su compañera planificaron esta actividad de su unidad didáctica, como aplicación de los aprendizajes elaborados en la secuencia de aprendizaje sobre ‘Tipos de Actividades e Instrumentos de Aprendizaje’ (ver anexo #1. Temporización del Curso de Didáctica de las Ciencias, sesiones #10 y #11). El día 16, la presentaron a sus compañeros del curso de didáctica de las ciencias y a su profesora – formadora.

### **Meritxell inició la exposición:**

*“... Hemos hecho una actividad de evaluación inicial... el tema es la reproducción... Son niños de tercero de ESO, son treinta... y la aplicaremos mañana.... Nos hemos informado de que no han hecho nada sobre reproducción, excepto un pequeño grupo que ha hecho un crédito variable sobre seres vivos y han tocado el tema por encima...”*

*La actividad comienza con un cómic, donde hay tres adolescentes, dos chicas y un chico y una de ellas comenta: ‘Mi prima que tiene veinte años me dijo que pronto me llegaría la regla, que a ella le había venido cuando tenía mi edad. Pero en realidad, ¿qué es eso de la regla?, ¿Por qué la tenemos sólo las chicas? ¿Lo sabéis?’”. Entonces, hemos puesto un niño y una niña, porque ... si ponemos sólo una chica, puede ser que los chicos no quieran contestarla y si ponemos sólo un chico pues... y hemos puesto un ‘bocadillo’ de estos para que contesten... sería una pregunta abierta. Debajo de esta pregunta hay otra... que es más a nivel de información para nosotras. Como es un tema que está al orden del día en la prensa, en la televisión, por todas partes... le preguntamos: ‘¿A través de quien has recibido información sobre reproducción o sexualidad?’. ... Han de contestar si han recibido información de los padres, en la escuela, de los amigos, las revistas, las películas... Nos permitirá saber de donde sacan todas sus ideas. Otra cosa que no les hemos dicho es que no pretendemos que pongan el nombre... porque es un tema que puede darle vergüenza a mucha gente y lo que queremos es que pongan las cosas realmente como son ... así que si quieren poner el nombre, que lo pongan, si no, pues que no... de todas maneras conocemos la letra de los alumnos...”*

### **Marta comentó otra parte de la actividad:**

*“ Otra cosa que queremos saber es que idea tienen de los anticonceptivos, si es que tienen alguna.. Hemos hecho un dibujo de cuatro anticonceptivos y la pregunta dice: ‘El farmacéutico se ha hecho un nudo y ha perdido las etiquetas de algunos anticonceptivos. ¿Le podrías ayudar a arreglarlo?’. En la etiqueta ponen el nombre del anticonceptivo, ¿cómo se utiliza?. ¿Cuando*

*se utiliza? y ¿por qué?. Están las píldoras, el dispositivo intrauterino, el diafragma y el preservativo. De eso, esperamos que no sepan casi nada. Como mucho creemos que del preservativo tienen alguna idea y de las píldoras... pero de los otros no creemos que sepan algo, porque con el nivel que tienen... También hay una pregunta abierta que dice: ‘Me gustaría que me explicasen sobre el tema de reproducción esto...’*

*Para finalizar, tenemos esta otra actividad en la que tiene que relacionar unos nombres que le damos con unas imágenes. Los nombres son: reproducción, fecundación, espermatozoide, óvulo, masculino, femenino, embarazo, parto y feto.... hay más imágenes que palabras, para que no lo hagan ‘pico-pico’. Las imágenes son una anafase y un embrión,... el embrión para saber si conocen la diferencia entre feto y embrión.... **En reproducción, como el concepto es tener descendencia, esperamos que si lo saben, lo asocien con una imagen en la que salen dos personas y su hija y para la fecundación, una imagen en la que sale el espermatozoide entrando al óvulo** y para acabar, hay una pregunta que dice: ‘El profesor de segundo de ESO de C.N. ha perdido el dossier y como vosotros sois un curso más grandes, os pide que lo ayudeis. Necesita un dibujo del aparato reproductor femenino y masculino con los nombres de las partes que pueda explicarlo a los alumnos. Como sois muchos en clase, dibuja sólo uno, el que conozcas mejor. ¡Ya sabíamos que se reirían!’.* (2)

{Anexo # 10, Carpeta ‘Curso Didáctica Ciencias’, ‘Planificación Evaluación Inicial’}

Comenzaremos por analizar *lo que Meritxell decía*. En esta planificación observamos que la estudiante (junto con su compañera), ha hecho un gran esfuerzo por diseñar un instrumento cuyas preguntas estuvieran contextualizadas en situaciones familiares para los alumnos (*cómo evaluar*) y que permitieran poner en evidencia sus ideas alternativas sobre la reproducción y el posible origen de las mismas (*para qué evaluar*).

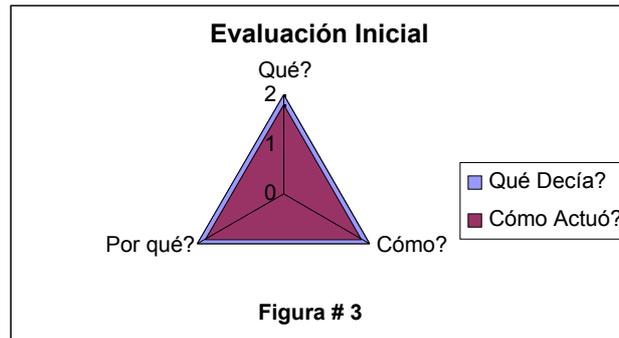
Otro aspecto que se destaca, es que ha anticipado las posibles respuestas de sus alumnos, así como la lógica desde la cual ellos podrían enfrentar las preguntas, especialmente la primera (sobre menstruación). Hemos destacado en negrita, los comentarios en los que justifica el contexto de la pregunta, así como aquellos en los que se anticipa. Pensamos que las verbalizaciones que Meritxell ha hecho sobre la planificación de la actividad, son consistentes con un modelo constructivista de la enseñanza.

En cuanto a su *actuación*, el día de la actividad de evaluación inicial, Meritxell se veía muy satisfecha y orgullosa de la actividad de exploración, que junto con su compañera había preparado para sus alumnos. Se trata en efecto, de un instrumento que consta de seis preguntas, todas ellas redactadas en un lenguaje bastante próximo a los alumnos. Podemos decir que en general, las preguntas permiten que los alumnos digan lo que interpretan o lo que saben sobre el ciclo menstrual; las fuentes de información a las que acuden para resolver sus dudas sobre sexualidad y reproducción; los anticonceptivos y un espacio en blanco donde les piden que escriban qué les gustaría saber sobre el tema, además de que en la otra pregunta, (también redactada en un contexto familiar a los alumnos), les piden el dibujo de alguno de los aparatos reproductores humanos.

En la quinta pregunta del instrumento, pretendía que los alumnos relacionaran palabras con imágenes (fotos o dibujos sobre reproducción). Había imágenes a las que no les correspondía ninguna palabra o les correspondían dos. Aunque ella y su compañera de prácticas lo advirtieron (y para las dos era muy claro), sus alumnos supusieron que a cada imagen le correspondía una palabra y si no la encontraban en la lista que ellas les habían dado, pues se la inventaban. Así por ejemplo, debajo de un dibujo donde aparecen las caras de una pareja, de las que salen flechas hacia la cara de una niña, sus alumnos no dudaron en poner “familia” (que no estaba en la lista) o “fecundación” y

debajo de una foto donde (parece ser) ocurre una fase mitótica, los alumnos colocaron ‘masculino’.

En cualquier caso, si revisamos el instrumento que Meritxell y su compañera diseñaron para explorar las ideas alternativas de sus alumnos, no dudamos que es bastante aceptable para su finalidad. Por eso, podemos decir que *lo que Meritxell decía* sobre la evaluación inicial y su *actuación*, se puede hacer corresponder con un modelo constructivista, como nos lo muestra la figura #3 y por los puntos de las curvas azul y rosa de la gráfica lineal.



Sin embargo, debemos tener en cuenta *lo que Meritxell aprendió* sobre la evaluación inicial. En la gráfica lineal #2, este punto aparece en la curva amarilla, bastante alejado de los puntos que representan *lo que decía* y *cómo actuó*. Vamos a analizar la información para valorar desde qué enfoque didáctico estaba pensando.

Su análisis no tiene que ver con las características del diseño de la actividad, ni mucho menos con el enfoque didáctico (en el cual la relación palabra – imagen de la quinta pregunta es evidente para el profesor), sino con que:

[...] *los alumnos no leen o no están atentos y por eso, en otra oportunidad aplicarán la misma actividad, pero insistiendo a los alumnos que lean el enunciado.*  
{Anexo # 10, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

Tengamos en cuenta también que es posible que en la quinta pregunta, lo que nos muestra la información es que *el punto de vista de Meritxell sobre qué evaluar (conceptos, nombres), sigue muy ligado a lo que ella por su experiencia y por convicción cree que el profesor de ciencias debería enseñar.*

Meritxell hace muy pocas y superficiales reflexiones sobre los resultados de esta actividad, así como tampoco hemos encontrado un análisis de la información recogida. Las reflexiones que haremos a continuación nos hacen suponer que sus verbalizaciones tienden hacia los modelos tradicionales como aparece en la gráfica lineal.

El siguiente fragmento, no hace más que corroborar la inalterabilidad de sus puntos de vista, respecto al papel que juegan los aspectos afectivos en el aprendizaje:

*L’activitat mostrava tots els punts que nosaltres creiem importants i el suport visual dels dibuixos i les imatges va fer que els alumnes realitzessin l’activitat en **un ambient relaxat.*** (1).  
{Anexo # 10, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

Recordemos que para Meritxell es fundamental que los alumnos disfruten de sus clases porque eso asegura el aprendizaje. Aunque la evaluación inicial sea apenas el comienzo del proceso, ella menciona la importancia de los dibujos en la creación de un ambiente relajado para que los alumnos expresaran sus ideas, lo cual es importante para Meritxell, *porque le daba la posibilidad de imprimirle 'activismo' a su clase, es decir, de promover en sus alumnos la disposición afectiva a aprender 'pasándoselo bien', lo cual ella aprecia en una clase.* Por esta razón, consideramos que sus ideas sobre el cómo evaluar, se mantienen dentro del modelo tradicional con el que ella llegó a las clases de didáctica.

Respecto al *qué* evaluar, vale la pena destacar que la evaluación inicial es la actividad que más ha tenido repercusión sobre el modelo de Meritxell. Como lo muestra el siguiente fragmento, ella reconoce que en su modelo de enseñanza no se habría planteado esta actividad:

- I: Si no hubieras tomado el curso de didáctica o no hubieses tenido una asesora como esta, ¿cómo habrías hecho las clases?
- Meritxell: ... *No hubiera hecho la evaluación inicial. Si yo lo hubiese sabido.... Pero es que a mí no me la han... ¡yo no la he hecho en mi vida!*
- Marta: ¡Yo no sabía que existía una cosa así!
- Meritxell: *Yo es que ni lo pensaba... He dicho en la primera entrevista lo que creía que era importante para los niños... lo que debían aprender en la asignatura, pero el hecho de saber que tenían unas ideas iniciales y que era bueno conocerlas, ni se me había pasado por la cabeza. O sea que yo tampoco hubiera hecho evaluación inicial. Eso, seguro.* (2)
- {Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', 'Entrevista Final'}

Este comentario y la revisión de las preguntas que constituyen el instrumento de evaluación inicial, nos permiten argumentar que Meritxell ha reconocido la presencia de las ideas alternativas de los alumnos y *por qué* hacerlo, tal como se puede interpretar de este otro fragmento de su Diario de Prácticas:

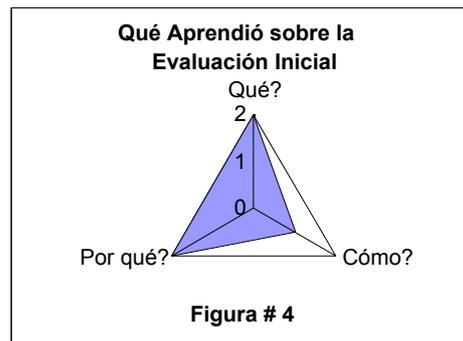
- La activitat estava preparada per permetre'ns veure a quin nivell es trobàvem els alumnes sobre les parts principals del temari que nosaltres havíem agafat com objectius, i val a dir que va ser molt profitosa.* (2)
- {Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Encontramos que Meritxell puede establecer relaciones entre el objetivo de la actividad y su planificación, de acuerdo con los contenidos que iba a tratar en la unidad didáctica por lo cual, consideramos que hay indicios de una reflexión metacognitiva desde un modelo constructivista. Sin embargo, las reflexiones que hemos encontrado sobre esta actividad son escasas y poco profundas, por lo cual, nos aportan pocas evidencias firmes en torno a la evolución de su modelo.

En esta etapa de la evolución del modelo de Meritxell, no sólo debemos tener en cuenta la influencia de su profesora – formadora, sino también la de su tutora del instituto. Ambas comparten modelos constructivistas, bastante cercanos, sobre la enseñanza de las ciencias. Las dos esperaban de Meritxell, una evaluación con ciertas características y Meritxell, que es una estudiante responsable, intenta cumplir a cabalidad con las exigencias de cualquier tarea que se le exija. No obstante, aunque ella había aprendido sobre la importancia de explorar las ideas alternativas y sobre cómo hacer preguntas para explicitar dichas ideas, no ha hecho una reflexión metacognitiva para darse cuenta

que una pregunta como la quinta no es adecuada para explorar las ideas alternativas de sus alumnos.

Para resumir, como lo muestra la figura #4, la respuesta al *cómo* evaluar en el modelo de Meritxell, tiene influencia de su concepción tradicional, aun cuando el instrumento aplicado sea adecuado para explorar las ideas de los alumnos. Esto significa que si bien ella ha aprendido que la evaluación tiene una función exploratoria en el modelo constructivista propuesto y ha aprendido qué características debe tener dicha evaluación, no ha establecido aún las relaciones correspondientes con las concepciones de enseñanza y de aprendizaje.



Apoyamos esta interpretación, en que no encontramos ninguna reflexión respecto a los resultados de las preguntas, lo cual es un punto de referencia para tomar decisiones sobre qué enseñar y además, persisten los aspectos *afectivos – lúdicos* que ella ya traía sobre el aprendizaje. No obstante, sus consideraciones respecto al *qué* y al *por qué* evaluar, muestran cierto avance hacia modelos constructivistas.

## Enero 13 / 00. Introducción. Fecundación.

El análisis de este punto de la gráfica es sumamente interesante, porque como veremos, es muy fácil reconocer que *lo que decía* Meritxell, explica su *actuación*.

Hablaremos primero de su *actuación*. Este día, Meritxell introdujo a sus alumnos en el tema de la ‘Fecundación y el Desarrollo Embrionario’. En su Diario de Prácticas, encontramos una buena descripción de la clase:

*Avui la classe la he donat íntegrament jo. Degut a que el dia anterior es va començar en part la matèria que corresponia per avui he cregut convenient dedicar els primers minuts de la classe a fer un resum del que vaig explicar, i a la vegada enganxar directament amb el que ens faltava. Seguint amb el tema em corresponia explicar la fecundació general en els animals, és un tema complicat però tot i que parlàvem en general dels animals les característiques dels gàmetes es centraven bàsicament en els humans. Els alumnes han estat interessats i atents, **he procurat repetir molt per tal de que veiessin que era allò a que donava més importància...** Ha estat una classe densa en conceptes, en la qual ha faltat la realització d'una activitat que ens permetés saber si han estructurat bé l'explicació. He pensat fer-la quan tornem a explicar la fecundació en humans. Cal dir que al final de la classe (els últims 10 minuts) he introduït el tema del comportament sexual en animals, **aquesta part no la considerem important de cara a l'examen, però la he introduït una mica a nivell de curiositat, ja que resulta divertida i atrau l'atenció dels alumnes sobretot en els últims minuts d'una classe quan ja estan cansats. Han estat uns minuts molt participatius i distrets.** (1)*

{Anexo # 10, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}.

Para esta clase, Meritxell empezó con una exposición sobre la fecundación y luego, utilizó un vídeo en el que sustituyó la voz del locutor, por su explicación, lo cual nos pareció una forma bastante inteligente de aprovechar un recurso. Pero hay que reconocer que la actividad de Meritxell es bastante tradicional por los argumentos que ella misma nos da en su comentario: En primer lugar, ha repetido lo que ella consideraba importante (*qué enseñar*); en segundo, reconoce que no ha hecho una actividad que le permitiera saber si los alumnos habían entendido y en tercer lugar, destacamos nuevamente, el papel que juega el componente afectivo en su clase, al darle al tema del comportamiento sexual en los animales, un enfoque de ‘distracción para los alumnos’. Este comentario precisamente, fue uno de los que más nos ayudó a definir el caso de Meritxell con la frase: ‘Si los alumnos se divierten, entonces aprenden’.

El siguiente segmento, afirma la interpretación que acabamos de hacer respecto a *cómo* enseñó Meritxell el tema de la fecundación:

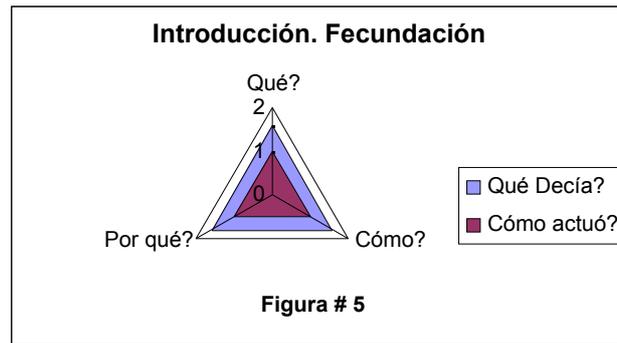
*L'explicació l'he fet seguint una línia temporal: primer característiques dels gàmetes, fecundació, desenvolupament... i l'he acompanyat de la visió d'un vídeo en el qual es veia tot el que havia explicat amb imatges reals. El vídeo no ha durat més de 8 minuts (per evitar que desconnectin) i a més he tornat a repetir el més important de l'explicació seguint les imatges que es veien (per evitar la veu monòtona i d'un mateix to del presentador del documental), el vídeo no només mostrava imatges d'un desenvolupament embrionari humà sinó també d'altres animals (peix, au i porc) cosa que m'ha permès unir les imatges amb l'explicació dels tipus de fecundació... (1)*

{Anexo # 10, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}.

De este comentario, rescataremos dos aspectos. Uno, tiene que ver con que Meritxell anticipa que la corta duración del vídeo (8 minutos), evitará que los alumnos ‘se desconecten’, lo cual nos parece un evento importante a tener en cuenta, a la hora de decidir sobre el uso de un recurso en la clase de ciencias. El otro aspecto, es que frente a la frase que sigue (*i a més he tornat a repetir el més important*), esta reflexión parece perder su importancia: Meritxell volvió a repetir la misma exposición que había hecho a los alumnos durante los primeros veinte minutos de la clase, sólo que como ya lo hemos mencionado, se apoyó en las imágenes del vídeo. Sin duda está convencida, de que si ella repite, los alumnos aprenden.

Desde el punto de vista del modelo didáctico que se le propuso, Meritxell no entendió que una actividad de introducción de contenidos, tiene como característica el hecho de que el alumno puede contrastar sus ideas con las que el profesor le está presentando, de manera que pueda valorar el poder explicativo del nuevo modelo. Pero creemos que cuando Meritxell planificó su actividad de introducción, no la diseñó con este enfoque, sino con el que ella conoce (*lo que sabía*) en el que el aprendizaje depende la explicación del profesor y de la repetición.

Dado que no tenemos información sobre la planificación de esta clase, haremos una extrapolación del valor anterior, (sobre *lo que ella había aprendido* de la evaluación inicial), que en la gráfica lineal es muy próximo al de los modelos tradicionales. El contexto de *la actuación de Meritxell*, nos habla de la influencia de una visión tradicional, que no ha sometido a la reflexión metacognitiva, respecto a la introducción de nuevos conocimientos para los alumnos.



Para Meritxell, las respuestas a *qué enseñar* (concepto de fecundación, o el nombre de las partes intervinientes en la fecundación, como ‘zona pelúcida’); *cómo enseñar* (explicando y repitiendo la misma explicación, pero la segunda vez con un vídeo) y *por qué hacerlo* (para que el alumno recuerde correcta y fácilmente lo enseñado), configuran un modelo tradicional, aún cuando ella trata de aproximarse al modelo que se le ha enseñado. Esto es lo que representan sus curvas de verbalización sobre *lo que decía* y de *actuación* en este punto de la gráfica lineal y en la figura # 5.

Respecto a *lo que Meritxell aprendió*, resulta interesante notar cómo ha incorporado a su vocabulario, el término ‘estructuración’:

*Ha estat una classe densa en conceptes, en la qual ha faltat la realització d'una activitat que ens permetés saber si han **estructurat bé l'explicació**. (1)*  
{Anexo # 10, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}.

No obstante, pensamos que el significado que ella le da a la ‘estructuración’ en este momento de su evolución, le sirve más bien para denominar un aspecto importante dentro de su concepción tradicional: comprobar si el alumno ha aprendido lo que ella le ha transmitido, dadas las características que tuvo la clase. Seguimos considerando que en el esfuerzo de aprender a enseñar ciencias, *Meritxell ha integrado a su modelo tradicional de enseñanza, partes del nuevo modelo*, en lugar de haber empezado a diferenciarlos. Volvemos aquí sobre nuestra idea de que esto sólo es posible si hay una reflexión de orden metacognitivo, que en este momento de la evolución del modelo de Meritxell, ella no parece haber tenido.

Como formadoras de profesores de ciencias, hemos aprendido que es muy difícil que los futuros profesores entiendan la finalidad de la fase de *estructuración y síntesis* del ciclo de aprendizaje, dentro del enfoque constructivista propuesto. El futuro profesor no ve la función reguladora y autorreguladora de la actividad como un mecanismo didáctico por medio del cual, el alumno elabora el marco de referencia sobre el cual valora todas las ideas sobre el fenómeno (incluyendo las suyas), a partir de unos criterios de evaluación negociados y por supuesto, de la representación de los objetivos de aprendizaje. No parece entender que esto le ayuda al alumno por una parte, a tomar consciencia de las limitaciones o similitudes de su modelo en comparación con el que usa el profesor (estructuración) y por otra, a construir uno nuevo para explicar ese fenómeno (síntesis).

Esto se explica si tenemos en cuenta que en este estudio y en la propuesta de formación inicial que hemos desarrollado, entendemos que aprender a enseñar ciencias implica construir un modelo didáctico, alternativo al que la estudiante conoce. Hemos dicho que

esta construcción está mediada por la puesta en marcha de sus capacidades metacognitivas. Si la estudiante no las aplica, tiende a incorporar a su modelo tradicional los elementos, principios y fundamentos del nuevo que se le presenta, tal y como lo está mostrando el caso de Meritxell.

Aunque los cambios en el modelo de enseñanza de Meritxell, son más de forma que de enfoque, su caso es en cierta forma, una ‘caja de contrastes’. Decimos esto, no sólo por las diferencias entre el estado de evolución de su modelo en este punto de la gráfica, en comparación con el reflejado en su diario #1, sino también, porque sus reflexiones parecen pasar en un mismo punto, de *la forma al fondo*, como veremos en el siguiente segmento. La verbalización que hace este mismo día, en la entrevista que se le hizo después de su clase, nos habla de la relación que ha establecido entre los contenidos a enseñar (el *qué*) y la información aportada por la evaluación inicial (el *para qué*):

I: ¿Qué objetivos pretendías conseguir en esta clase?

... *Que los conceptos que íbamos a introducir estuvieran muy claros, aunque fuera poco... aunque sólo supieran lo que era fecundación, pero que lo tuvieran bien claro. ... una clase explicativa, introducir conceptos, ... que aquí [en la evaluación inicial] fallaban...* (2)

{Anexo # 10, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, Primeras Clases}

Meritxell hace alusión a la información que obtuvo con la quinta pregunta de la evaluación inicial, que era de relacionar imágenes y palabras. Su intención al introducir el tema de la fecundación tal como lo hizo, era la de corregir esas respuestas ‘erróneas’ de la evaluación inicial. En ese sentido, aunque ya sabemos que la pregunta no era adecuada para explorar las ideas de los alumnos (ver análisis de la actividad de Evaluación Inicial), indudablemente estaba usando la información que le aportó. Este es un aprendizaje difícil para muchos futuros profesores, ya que lo habitual es que apliquen la actividad, pero luego no sepan qué hacer con la información.

Respecto al *qué* enseñar, hemos encontrado otros datos que confirman la visión tradicional e incluso un poco ingenua de Meritxell, sobre el aprendizaje de sus alumnos, cuando en la entrevista, su tutora intervino con dos cuestionamientos importantes:

Tutora: ... ¿Crees que [los alumnos] se quedarán con los conceptos clave [sobre fecundación] o con los ejemplos?

*Yo creo que el ejemplo de la araña lo recordarán toda la vida. ¡Eso es clarísimo!. De la misma manera que lo tengo yo desde el primer día que me lo han explicado. Ahora bien, creo que... como mínimo la mayoría..., ahora mismo sabría hacer un pequeño esquema de la secuencia [del proceso de fecundación] ... Por el hecho de haber visto el vídeo... por ser visual aquello, a la hora de las imágenes...* (1)

{Anexo # 10, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, Primeras Clases}

Este cuestionamiento de la tutora fue importante porque no hizo otra cosa que confirmar la visión tradicional que Meritxell tiene sobre la enseñanza, con otro matiz: el del uso de los recursos para acompañar la función transmisiva de la explicación del profesor. Meritxell supone (da por hecho) que aquellas imágenes que vieron sus alumnos, aseguran que su explicación haya sido aprendida, al punto de permitirles hacer un esquema. Ya sabemos que ni siquiera tomó en cuenta la posibilidad de comprobar este supuesto a través de la evaluación, porque estaba muy segura de que ellos ya habían aprendido con su exposición. Además, Meritxell vuelve a basarse en su experiencia como alumna para suponer que los alumnos aprenderán (el ejemplo de la araña) como lo ha hecho ella.

La tutora insistió con otro cuestionamiento sobre la reproducción y la sexualidad:

Tutora: ¿Crees que [los alumnos] pueden diferenciar los conceptos generales de la asociación que hacen ellos entre reproducción sexual y sexualidad... y con la reproducción humana...?  
*¡Claro! Eso es una cosa [confusión] que sale aquí [en el instituto] y sale en la universidad también, pero yo creo que ellos saben que reproducirse es tener hijos... he procurado que quede claro que ... las personas son diferentes. **He hablado de ‘todas las especies animales excepto el hombre’**, ¿no?. ... Que les quedara bien claro que la cópula es para reproducirse... pero puede ser [que los alumnos no lo diferencien], ahora que lo dices, sí... pero más adelante, cuando hablemos del acto sexual, será el momento de diferenciar las dos definiciones. (1)*  
{Anexo # 10, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, Primeras Clases}

Creemos que este comentario corresponde con un modelo tradicional, por dos razones: La primera, es que Meritxell considera que los alumnos ya hacen esta diferenciación, aunque para asegurarse de ello, les ha dicho que *todas las especies animales* se limitan a la cópula, *excepto el hombre*, porque en esta especie el sexo va ligado a la sexualidad. El problema está en que Meritxell supone que con su explicación y posterior aclaración, es suficiente para que los alumnos lo entiendan, así como ella lo entiende. La segunda razón, muy relacionada con la anterior, es que, aunque se detiene un poco a pensar que su tutora puede tener razón, para estar segura de que no haya confusiones, decide que cuando hable de ‘acto sexual’ en su clase, hará las diferencias correspondientes. Y así lo hizo. Desafortunadamente, no fueron los alumnos, sino *ella* quien hizo la diferenciación.

Pero uno de los aspectos más interesantes de la evolución del modelo de Meritxell, se observa en este segmento:

**[Está hablando de cómo saber si los alumnos han entendido y añade]... pero de conceptos y eso, yo creo que ya tienen los conceptos adecuados, que son lo que han de saber y que no tienen por qué saber más de lo que les he explicado ... (1)**  
{Anexo # 10, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, Primeras Clases}

El comentario de Meritxell es muy llamativo, porque se puede interpretar que ella todavía tiene en su modelo, la imagen de que el alumno llega al aula con la cabeza vacía en cuanto a conocimientos científicos, de manera que ella llena ese vacío con los conocimientos que les transmite. Por otro lado, también puede significar que para ella, *evaluar el aprendizaje de los alumnos sobre el tema de la fecundación, es un requisito que hay que cumplir*, para que las demás nos demos cuenta de algo de lo que ella ya está segura: que sus alumnos ya saben los conceptos que ella les enseñó (les transmitió) sobre reproducción y en la cantidad necesaria.

Estas razones nos llevan a considerar que no ha habido cambios de puntos de vista respecto al *qué* enseñar, aprender y evaluar, por lo cual su modelo sigue siendo el tradicional.

La respuesta que nos dio en la siguiente pregunta de su entrevista, nos dejó algo perplejas, sencillamente porque no la esperábamos:

I: ¿Cómo sabes si los alumnos han alcanzado los objetivos?  
***Yo veía que las caras no eran nada extrañas** [ríe]. Es que el [primer] día, como no tenía el vídeo [sobre la fecundación], ... pues sí que intentamos explicar lo de la división de células, ... [entonces los alumnos] ponían unas caras muy raras, pero hoy con el vídeo.... Yo he visto que la gente, no sé... me ha dado la sensación... de pronto no sea muy objetiva... pero son niños que*

*preguntan y no les da vergüenza... y no han preguntado nada y he procurado insistir en que preguntaran... (1)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Primeras Clases}

En este segmento de la entrevista se puede observar que Meritxell apoya sus puntos de vista en argumentos afectivos, o para ser más precisos, en sentimientos que se expresan a través de gestos, para decidir si sus alumnos han aprendido o no. ¿Por qué? Porque como hemos venido notando, en su modelo de enseñanza, es muy necesario que el alumno disfrute de sus clases, para que aprenda y como esto se manifiesta por ejemplo, en la expresión de su cara, pues dicho gesto se convierte para ella en un indicador de aprendizaje. Además, supone que si los alumnos no le han preguntado, es porque han entendido.

Evidentemente, a medida que los profesores adquirimos experiencia, somos capaces de intuir con precisión, el significado de los gestos y expresiones de los alumnos, en parte porque vamos automatizando ciertos comportamientos, de modo que podemos fijarnos en otras variables como 'la cara de los alumnos'. Además, recordemos que Meritxell tenía experiencia como monitora de esplai. El análisis que hacemos, es que ella no parece haberse hecho una representación suficientemente adecuada de los objetivos de su formación inicial en este curso: Se trata de que aprenda a enseñar ciencias con un modelo en el cual la evaluación aporta información privilegiada sobre la marcha del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Al respecto, la investigadora (I) y su compañera de prácticas, le hicieron un comentario que pudo ayudarle a reflexionar, sobre una dificultad que sus alumnos pueden tener al enfrentarse a este tipo de contenidos:

I: Sí, he visto que les has preguntado si tienen alguna duda, si han entendido, pero tú sabes que a veces no es suficiente con preguntar...

Marta: *Porque les da vergüenza preguntar...*

Meritxell: *Pero es un tema que... tienes que introducir los conceptos y hacer un ejercicio. Aquí tampoco sé muy bien cómo hacerlo. (1)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Primeras Clases}

En el comentario se evidencia la intención de hacerle caer en cuenta a Meritxell, de la necesidad de diseñar y aplicar actividades de regulación que permitan al profesor, saber qué es lo que el alumno ha entendido del tema.

Esta frase nos muestra también un conflicto muy interesante en las concepciones de Meritxell. Dice que tiene que introducir conceptos y hacer un *ejercicio*, pero no tiene claro cómo hacerlo. En su modelo tradicional, el profesor presenta unos contenidos y tiempo después, hace una evaluación sumativa. En el modelo constructivista que se intentaba que aprendiera, la evaluación entra como una parte natural del proceso de enseñanza – aprendizaje, que lo regula. El conflicto está en que ha introducido unos contenidos, pero no se imagina cómo ayudar a sus alumnos a regularlos, porque no tiene clara cuál es la función que ejerce la evaluación, en la fase de estructuración y síntesis.

Podríamos decir que falta correspondencia entre el qué evaluar y cómo hacerlo. En efecto, ella está haciendo encajar en su visión tradicional, una concepción constructivista de la evaluación, cuando –como ya lo comentábamos- lo que necesita es poner en marcha capacidades metacognitivas que le permitan crear nuevos significados para las concepciones de enseñanza y de evaluación y nuevas relaciones entre ellas.

La entrevista continuó en el sentido de que Meritxell parecía empezar a tomar consciencia de que no era fiable fijarse en aspectos afectivos para decidir si los alumnos han aprendido o no:

I: Pero, ¿cómo estarías más segura de si han entendido o no?  
*Supongo que si me lo dijeran ellos... o si hicieran algún ejercicio, relacionado con esto y lo hicieran bien. (2)*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Primeras Clases}

A pesar de que Meritxell sugiere la posibilidad de hacer un *ejercicio* (actividad) para saber si los alumnos entendieron el tema, ésta aparece como una alternativa que no termina de encajar en su concepción de evaluación, por las razones que se pueden deducir del siguiente comentario:

I: O sea que tendrías que diseñar una actividad especial para saber si han entendido o no. Estas actividades como la de los tipos de reproducción [que era de estructuración], son las que nos dan idea de si [los alumnos] han comprendido o no. Si han respondido tan rápido y bien, pues...  
Meritxell: ... *Si al caso luego podemos discutir... Porque nos hemos encontrado que en los dibujos [sobre el aparato reproductor] que les pedíamos en la evaluación inicial, sólo dibujaban en todos los casos, una cavidad: el útero o la vagina, pero no las dos... Entonces, ahora al decirles, esto es aquí y esto es allá, no sé si les haya quedado claro [cual es la parte copuladora, en qué parte se produce la fecundación y dónde anida el cigoto], pero como después volvemos a tratar la fecundación y ya tendremos los dibujos del aparato reproductor, pues sobre el esquema les vamos a explicar donde se produce bien y qué pasa. (2) ... Luego pensaremos en una actividad para... pero yo creo que lo de la fecundación, la unión del espermatozoide y el óvulo les ha quedado clara. (1)*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Primeras Clases}

Las piezas del modelo de enseñanza de Meritxell no encajan en este momento de su evolución, porque por un lado, está el hecho de que ella trae a colación las respuestas que los alumnos dieron en la evaluación inicial, sobre las partes del aparato reproductor femenino (confundir útero y vagina) y las relaciona con los contenidos que ha introducido sobre fecundación. Esta reflexión supone que ha tomado en consideración la forma en que los alumnos van construyendo el conocimiento, lo cual es un aprendizaje importante para esta futura profesora, dentro del modelo didáctico que se promueve.

Pero por otro lado, está la parte final del comentario, cuando nos dice: *pero yo creo que lo de la fecundación, la unión del espermatozoide y el óvulo les ha quedado clara*. Esto nos da a entender de que a pesar de la *falta de evaluación*, ella sabe [por las caras], que sus alumnos han aprendido qué es la fecundación (entre otras cosas, porque ella considera que *es un concepto fácil*). Además, este comentario a favor de su postura tradicional sobre el convencimiento de que los alumnos han aprendido porque ella les ha explicado y repetido la explicación con un vídeo, puede verse como una respuesta a la presión de su profesora – tutora, de su compañera de prácticas y por supuesto, de la investigadora, en torno a la necesidad de diseñar actividades de evaluación específicas que acompañen el proceso de enseñanza – aprendizaje (*para qué evaluar*).

El siguiente fragmento de la parte final de esta entrevista, aporta argumentos que corroboran la interpretación que acabamos de hacer:

I: Si volvieras a hacer esta clase, ¿qué cambiarías?... O quizás, ¿la dejas igual?

***Puede ser que pondría una actividad... para ver si ha entendido... Quizás haría un mapa conceptual al final de la clase, para ver si realmente han entendido... porque vosotras... [insistís en ello]. Porque lo hemos estado comentando aquí... (1)***

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Primeras Clases}

Queda claro, que en este momento de la evolución de su modelo, Meritxell aborda la posibilidad de comprobar su conocimiento sobre el aprendizaje de sus alumnos (basado en la expresión de sus caras), para cumplir con una sugerencia (influencia) que se le hace desde fuera, pero no porque esos otros puntos de vista, le digan algo sobre la discrepancia entre la forma en que ha desarrollado la clase, la debilidad de sus argumentos y los elementos que ha incluido de la evaluación inicial. En este sentido, debemos reconocer que la interacción social no fue muy productiva en aquella entrevista, aunque quizá su impacto sea posterior (ya que en la clase de 'repaso', Meritxell tenía ideas diferentes al respecto).

Un poco más adelante, su tutora vuelve a intervenir en la entrevista, para contarle a Meritxell y a su compañera, su experiencia con otro grupo de alumnos, respecto a que fue a través de la evaluación, como se dio cuenta de la dificultad que les representa a los alumnos, comprender el significado del hermafroditismo, en relación con los tipos de reproducción. Aprovechando esta reflexión de la tutora, se hizo el siguiente comentario:

I: Fíjense en la asociación que la tutora hace:... *'pensamos que lo han entendido, pero como no estamos seguras, es mejor aplicar una actividad...'*

***¡Sí, sí!... El problema es que aun tenemos nuestro chip puesto y ¡cambiarlo es lo que cuesta! (2)***

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Primeras Clases}

En este momento de la entrevista, consideramos que Meritxell asumió una postura reflexiva, que le permitió saber que no es fácil cambiar nuestros puntos de vista sobre la enseñanza de las ciencias y actuar en función de ellos. Sin embargo, lo que parecía ser un avance en su aprendizaje, no pasó de ser una *ilusión*:

I: Durante la explicación que hacías, ¿te planteabas alguna manera para saber si ellos estaban entendiendo lo que les explicabas?

***He procurado mucho repetir y ... las cosas bastante esquemáticas... ¿Plantearme si lo iban entendiendo?... Si, me preocupa y por eso repetía, supongo, pero no sé qué decirte... Cuando estaba en medio de la clase ... '¿Esto lo van entendiendo?', puede ser que no lo pensara, pero iba repitiendo, porque me había planteado de decir... 'mira, poco a poco y lo irás repitiendo'. (1)***

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Primeras Clases}

El modelo de enseñanza de las ciencias por transmisión de contenidos que maneja Meritxell, queda bastante bien ejemplificado con el comentario anterior. Ella asume que si repite lo que considera importante, los alumnos captarán esa misma idea y la aprenderán. En otras palabras, desde su punto de vista, repetir constantemente facilita el aprendizaje. Además, el comentario apoya nuestra interpretación de que, a pesar de no tener información sobre la planificación que ella hizo de esta clase, su visión sobre *lo que decía* de la enseñanza, corresponde sin duda a la de un modelo tradicional.

De hecho, para la clase final, dedicada al *repaso* del tema, antes de la evaluación sumativa, Meritxell prepara una actividad en la que los alumnos llenan unos cuadros que representan el *orden* de la fecundación en varios animales, dependiendo de si es

externa o interna. Allí confirmó que habían entendido. Pero, como lo analizaremos después, no se le ocurrió que los alumnos podrían poner las palabras en orden, sin entender el significado del fenómeno.

Un aspecto que revela indicios de metacognición (que más adelante se verifica en la memoria de fin de curso), es el de la secuenciación de los contenidos sobre fecundación. Meritxell y su compañera se basaron en el dossier de los alumnos porque opinaron que era un material adecuado para lo que pretendían enseñar y además, era un recurso que se debía aprovechar. Pero Meritxell se da cuenta de que los contenidos allí expuestos se pueden enseñar con otro orden. Veamos:

Meritxell: *...Y es que en el dossier está todo mezclado: primero fecundación interna, luego externa, después explican espermatozoides... o sea que no está todo seguido y he procurado hacer una cosa temporal.... Primero unas características, luego la fecundación, después los tipos de fecundación...*

I: O sea que la lógica con que secuenciaron este contenido [en el dossier], ¿es distinta a la que tú crees que es más adecuada para que ellos entiendan?

Meritxell: *Yo se lo he explicado según la lógica....*

I: ¿...de la ciencia?

Meritxell: *Sí... Según la lógica temporal. En cambio en su dossier lo tienen...¿ves? Primero está fecundación externa y fecundación interna y luego te explican lo que es espermatozoide y...*

I: Entonces, ¿has seguido más el fenómeno?.

Meritxell: *Sí, he seguido la secuencia, también un poco porque tenía el vídeo y en el vídeo la secuencia. (2)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Primeras Clases}

Consideramos que se trata de un indicio de metacognición porque, aunque no lo dice explícitamente, ella considera que en el caso de la fecundación, es más fácil que los alumnos aprendan siguiendo la secuencia del fenómeno. En este sentido, critica la secuenciación de los contenidos en el dossier, pero además Meritxell regula sus aprendizajes dentro de un modelo constructivista porque empieza a tener en cuenta cómo aprenden los alumnos y por eso, en su memoria introduce modificaciones para el futuro.

En cualquier caso, al revisar el dossier de los alumnos para comprender mejor por qué Meritxell opina de esta manera, nos dimos cuenta que la secuenciación de contenidos allí expuesta, corresponde con un modelo constructivista (del Proyecto Ciències 12-16), que tiene en cuenta la lógica del alumno, en cuanto a que es más sencillo tener una visión general del fenómeno (cómo, por qué y dónde ocurre la fecundación) y luego analizar las versiones que hay (tipos de reproducción) y la anatomía correspondiente.

Siguiendo con el análisis sobre el cómo enseñar, aprender y evaluar, durante la entrevista sobre la evaluación sumativa, surgió un comentario relacionado con la clase sobre fecundación. Veamos:

Meritxell: *...¡me olvidé de hacer un ejercicio en [la clase sobre] fecundación!... Quedó clarísimo que...*

Marta: ¡Que lo haces como te lo han hecho siempre! Lo explicas y si lo han entendido, ¡vale!. Preguntas y si no preguntas te quedas con la duda.

Meritxell: *Es difícil hacer un ejercicio para estas situaciones que no es como resolver problemas... tienes que pensarlo para los alumnos, más o menos como ellos lo imaginan... Es que un ejercicio de fecundación.... (2) A mí porque me ha venido la inspiración divina y me salió aquel [los alumnos llenaban las casillas en blanco con*

una serie de palabras, en un orden preestablecido], *pero no sabía por donde engancharlo...* (1)  
 {Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', Primeras Clases}

Para su compañera de prácticas, es muy clara la influencia que ejercen los modelos de enseñanza tradicionales que ellas vivieron como alumnas y por la respuesta de Meritxell notamos el efecto que tuvo el comentario de Marta sobre sus ideas, ya que en ese momento, ella tomó consciencia de que es difícil abordar la enseñanza de las ciencias con un modelo diferente al que ya se conoce, porque implica pasar de ver el problema de enseñar y aprender ciencias solamente con los ojos del profesor, a verlo desde el punto de vista del alumno. Por esa razón dice que...  *tienes que pensarlo para los alumnos, más o menos como ellos lo imaginan...* Esto nos hace suponer que el comentario de Marta influyó para favorecer las capacidades metacognitivas de Meritxell, dando lugar a que ella tenga en cuenta el modo en que los alumnos se explican los fenómenos.

No obstante, esto no nos dice que ella haya reflexionado sobre la relación que existe entre reconocer los puntos de vista de los alumnos y el diseño de una actividad que les ayude a transformarlos. Asume como un éxito (*inspiración divina*) que se le haya ocurrido hacer en la clase de repaso, un ejercicio en el que los alumnos ponen en orden dentro de unas casillas, ciertos términos relacionados con el tema de la fecundación, sin prever que el hecho de que ellos sean capaces de darle el orden correcto a las palabras, no quiere decir que hayan aprendido, porque la actividad no es adecuada para saber si ahora, después de la enseñanza, el modelo explicativo de los alumnos sobre la fecundación, es más cercano al científico.

Una conclusión parcial que nos aporta el caso de Meritxell, sobre la evolución del modelo a lo largo de la formación inicial, es que puede ocurrir que haya aprendido sobre algún aspecto del modelo constructivista (p. ej. el *cómo*) porque sus comentarios expresan un nuevo significado frente a tener en cuenta el modo en que los alumnos imaginan el fenómeno, pero no frente a diseñar una actividad de estructuración que les permita sintetizar dichas ideas. Este tipo de inconsistencias parecen tener su origen en la fuerte influencia de los modelos tradicionales y en la poca disposición (flexibilidad) de la futura profesora para cambiar sus puntos de vista, porque dichos modelos ya le resuelven el problema de enseñar. Cuando éste aparece, la estudiante termina por apoyarse en el más sólido de los modelos: el tradicional que ya conoce bien.

En su Entrevista de Estimulación del Recuerdo, encontramos datos interesantes que respaldan la interpretación que acabamos de hacer:

I: ¿Te imaginaste si había distintas maneras de hacer esa misma actividad y de todas esas maneras elegir una?

Meritxell: *Sí, porque por ejemplo en el vídeo, podía dejar el vídeo y que lo explicara el tío que estaba hablando o bien lo podía explicar yo... o bien, también hubiéramos podido usarlo en el aula y comentarlo todos... y entonces, de las diferentes maneras yo creí más oportuno quitar la voz y explicarlo yo, ¿no?*

I: ¿Por qué lo creíste más oportuno?

Meritxell: *Porque en el fondo, tampoco era un vídeo sobre fecundación en sí. Era un vídeo sobre evolución... además eran ocho minutos de un vídeo entero. Ellos no iban a ver todo el vídeo... de todas maneras, yo ya les había explicado de una manera... pues continuar explicando de la misma, ¿no? Que no cambiase de sistema de... por eso creí más oportuno, porque además yo les remarcaba las partes... en cambio el locutor no remarcaba las partes. Él iba explicando su historia y yo iba más por algunas partes... de: "Ahora veis aquí una zona pelúcida, ahora veis este espacio que hay aquí*

*intermedio”, ¿no? más como si fuera una fotografía y no tanto una historia. **Lo que ya habíamos explicado, pues remarcarlo en el vídeo.** (1)*  
 {Anexo # 10, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista de Estimulación del Recuerdo’}

Como se puede observar, la pregunta de la investigadora tenía la intención de saber si Meritxell había anticipado otras estrategias para la realización de la actividad de introducción de nuevos conocimientos sobre fecundación, diferentes a aquella en la que usó el vídeo. La respuesta de Meritxell nos dice que existe la posibilidad de que la pregunta no haya sido clara para ella, porque su respuesta se centró en la actividad *con el vídeo*. A pesar de ello, llamamos la atención con las frases que hemos destacado en negrita, porque sugieren que Meritxell ha quedado muy satisfecha con su actividad ya que ha hecho la misma explicación dos veces, lo que le ha permitido, *remarcar* lo importante. La estudiante supone que una explicación clara de su parte, acompañada de una presentación atractiva de los contenidos, asegura que los alumnos los hayan *captado*. Sin duda, nos está dando su propia versión de los modelos tradicionales que conoce. Está tan convencida de la eficacia de su modelo, que ni siquiera se plantea indagar sobre aquellos aspectos del aprendizaje de sus alumnos, que fueron favorecidos u obstaculizados por la actividad y por supuesto, no sugiere modificaciones para el futuro.

La otra cara de la situación, es que detrás de las palabras de Meritxell, hay una reflexión importante *pero desde el punto de vista de su modelo tradicional*, con respecto al uso de un recurso como el vídeo. Ella, explicita las razones por las cuales decidió adecuar el vídeo a sus necesidades: Una, es que quitando la voz del locutor, ella podía usar las imágenes para volver a explicar su tema y otra, es que podía hacer énfasis en aquellos contenidos que ella consideraba importantes. Si bien ya hemos destacado en su comentario que en su visión tradicional los alumnos aprenden si ella repite lo importante, en lo que vale la pena fijarse en este momento es cómo *ella dispone del recurso, pensando en el aprendizaje de sus alumnos*. Ella está siendo reflexiva desde el *cómo se aprende*, al plantearse por qué decidió hacer estos cambios al vídeo, pero no está siendo metacognitiva desde el enfoque didáctico propuesto. Si lo fuera, se cuestionaría a sí misma por el enfoque didáctico desde el cual este recurso es útil para el aprendizaje de sus alumnos.

En la memoria de Meritxell, hemos encontrado información sobre sus ideas respecto al *para qué* enseñar ‘la fecundación y el desarrollo embrionario’, de esta manera (usando la actividad del vídeo), según los objetivos que perseguía:

*Com a activitat també es va recorre a la visió d'un vídeo, l'objectiu era que les imatges els ajudessin [a los alumnos] a entendre tot el procés de la fecundació i de divisió cel.lular de l'òvul fecundat. ...Aquesta activitat va assolir el seu objectiu ja que **les imatges van resoldre molts dels dubtes que hi havia** sobretot en la divisió cel.lular de l'òvul fecundat. (1)*  
 {Anexo # 10, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

Para empezar, Meritxell da por hecho que si los alumnos observaron las imágenes del vídeo, aclararon sus dudas sobre los eventos previos e inmediatamente posteriores a la fecundación. No podemos dejar de reconocer que es posible que hay alumnos que puedan aprender así. Serán aquellos que han estado aprendiendo sobre la reproducción celular y que han re-construido sus ideas sobre el mundo microscópico para comprender que lo que aquella imagen mostraba, es lo que ocurre dentro de una célula cuyo tamaño es de 0,3 mm de diámetro, aproximadamente.

También suponemos que para muchos otros alumnos era la primera vez que tenían la oportunidad de ver ‘de verdad’ el proceso de fecundación y lo que le pasa al óvulo fecundado, lo cual sin duda, les habrá ayudado a hacerse una imagen aproximada del fenómeno. Para otros, el vídeo se constituirá en una experiencia que seguramente pasará a sus recuerdos como una anécdota.

Esta *aclaración de dudas* a la que Meritxell se refiere no se basa en ninguna actividad de evaluación (recordemos que sólo hasta la clase de repaso, hizo una actividad sobre el tema), lo que nos da a entender que es desde su lógica que las dudas quedan aclaradas, pero tal vez no desde el punto de vista de muchos de sus alumnos. En este sentido, no podemos apreciar evidencias de reflexión metacognitiva en esta parte del caso de Meritxell. Este es otro aspecto del *para qué* enseñar de su modelo, que nos lleva a considerar que sigue habiendo un desajuste entre su modelo y el que se le presenta, porque no ha mediado una reflexión metacognitiva.

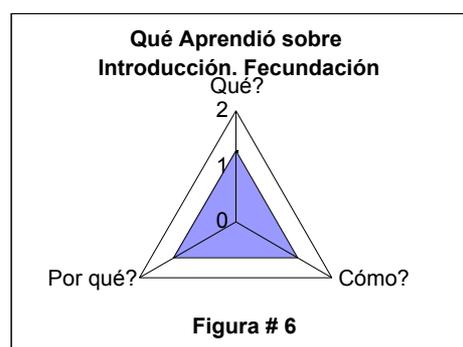
Un último comentario que llama la atención, se refiere a la autoevaluación que Meritxell hace de su papel como profesora, durante la entrevista después de la clase:

*Yo estaba muy cómoda en clase con los alumnos, no he estado nerviosa.... Sobre todo explicando, cuando hacían preguntas... bueno, menos lo de las hormigas, pero de resto muy cómoda. No sé si será por la experiencia que tengo como monitora o qué, pero...*

{Anexo # 10, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, Primeras Clases}

Basándonos como se ha hecho hasta ahora, en los criterios establecidos para reconocer la metacognición de las estudiantes, es claro que Meritxell no se ha regulado sobre su papel como profesora, ya que como es de esperarse por ser su primera clase, le interesa cómo apareció ante sus alumnos, más que los efectos de la actividad sobre el aprendizaje.

El valor representado en la gráfica lineal sobre lo que la estudiante aprendió al realizar esta actividad de introducción de conocimientos sobre ‘fecundación’, así como la figura #6, nos muestran que su modelo está en el área de los tradicionales.



En efecto, este análisis nos permite observar que las transformaciones en las concepciones iniciales de Meritxell, son mínimas como lo muestra la figura # 6. Los pocos indicios de reflexión metacognitiva que hemos encontrado, corresponden a los momentos en que ella cuestiona la secuenciación de los contenidos (*qué* enseñar) y se da cuenta de la dificultad para cambiar de puntos de vista (*cómo*).