

## Enero 13 / 00. Diario #2

Para seguir con la temporalidad de la evolución del modelo de enseñanza de Meritxell, hemos incluido aquí el análisis de la información aportada por el segundo y último diario, que da cuenta de las verbalizaciones sobre *lo que la estudiante decía*, al finalizar la parte ‘teórica’ del curso de Didáctica. Con el objetivo de no perder la continuidad de las curvas que representan su *actuación* y *lo que aprendió* en este punto de la gráfica, hemos hecho una extrapolación a partir de los valores anteriores, correspondientes a su actividad de introducción de nuevos conocimientos, sobre el tema de la fecundación.

El día que finalizaba la parte teórica del curso de didáctica de las ciencias, los estudiantes elaboraron un segundo diario. Meritxell incorporó en su escrito, elementos del modelo de enseñanza que se promovió en el curso, especialmente en lo relacionado con el *cómo* enseñar:

**Quando te planteas una actividad de aprendizaje, ¿qué aspectos tienes en cuenta para diseñarla?**

*Quan em plantejo una activitat tinc en compte a qui va dirigida l'activitat, el curs en el que es desenvoluparà, com són els alumnes en general (tranquils, moguts, es distreuen amb facilitat...). També es important quin és l'objectiu de l'activitat i en quina part de l'aprenentatge es realitzarà (iniciació, estructuració...), els recursos de que es disposa i el temps. (2)*  
{Anexo # 10, Carpeta ‘Diarios’, ‘Diario # 2’}

Meritxell parece tener presentes las relaciones entre la actividad, los objetivos, los recursos..., y el momento del ciclo de aprendizaje al cual va dirigida. Ella se ha hecho una representación de las actividades de enseñanza, identificándolas con el modelo propuesto, lo cual nos da indicios de que está aprendiendo a planificarse.

Desafortunadamente no encontramos evidencias sobre la anticipación a los resultados obtenidos con la actividad, ni tampoco si piensa en diferentes estrategias para realizarla. Llama la atención que Meritxell se preocupa por los alumnos, pero no tanto en el sentido de cómo aprenden, sino de cómo se comportan (tranquils, moguts, es distreuen amb facilitat...). Recordemos que para ella, los alumnos aprenden si están atentos y motivados.

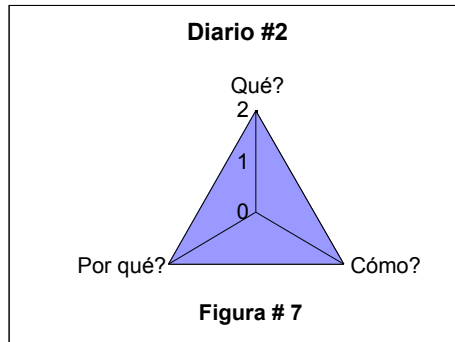
A lo largo del curso de didáctica, se aprovechó cada actividad para favorecer la metacognición de los estudiantes, en el sentido de que autoevaluasen sus aprendizajes. Se insistía en ponerlos en situación de pensar qué y cómo estaban aprendiendo a enseñar ciencias, qué les aportaban los miembros de su grupo o cuales eran las implicaciones de un modelo de enseñanza como el que se les proponía. En este diario, pareció importante preguntar sobre estos aprendizajes:

**Si comparas tus puntos de vista sobre la enseñanza de las ciencias al comienzo del curso, con los que tienes en este momento ¿encuentras alguna diferencia? ¿Por qué?**

*Si que trobo diferències, perquè a l'inici de curs tenia la visió d'ensenyar ciències com a mí me les havien ensenyat, (variant algunes coses que no m'agradaven) i tampoc era conscient de les idees prèvies dels alumnes. (2) Ara després d'aquest curs he vist altres metodologies, personalment crec que amb futur, que permeten un ensenyament més proper a l'alumne, amb una participació més activa d'aquest.*  
{Anexo # 10, Carpeta ‘Diarios’, ‘Diario # 2’}

Tanto en el primer diario, como en su entrevista inicial y en otros momentos de su práctica, Meritxell reconoce por una parte, que su modelo de enseñanza era el que ella había vivido como alumna y por otra, que son importantes las ideas de los alumnos.

Estos dos aspectos parecen ser los dos aprendizajes más importantes que ella ha tenido. En este sentido, hemos considerado que las verbalizaciones que hace en su diario, muestran que la evolución de su modelo de enseñanza, se encontraba en aquel momento en el área de los modelos constructivistas, tal y como lo muestra la gráfica y como queda representado en la figura #7.



Pero pensamos que su aprendizaje ha consistido más bien, en *variar algunas cosas que no le gustaban de su modelo*, incorporando cambios a nivel de la dinámica de la clase, para que los alumnos participen más activamente. Lo decimos también porque en este comentario, Meritxell parece no identificar el modelo de enseñanza propuesto durante el curso, con un enfoque didáctico complejo, que implica relaciones distintas a las que ella conoce, entre la ciencia, su enseñanza, aprendizaje y evaluación.

## Enero 20 / 00. Estructuración. Aparato Reproductor Masculino

En este punto de la gráfica lineal, las curvas vuelven a coincidir en el campo de los modelos tradicionales. Desafortunadamente, sobre esta actividad tampoco tenemos información respecto a su planificación, para respaldar nuestras interpretaciones sobre *lo que Meritxell decía*, de modo que al igual que hicimos con la actividad sobre 'fecundación', extrapolaremos de la actividad anterior, el valor correspondiente a *lo que aprendió*.

Analizaremos primero la *actuación* de Meritxell durante aquel día. En el vídeo de su clase, observamos que la estudiante utilizó una transparencia del aparato reproductor masculino, cuyas partes iba ubicando a medida que los alumnos hacían una lectura. Después, retiró los nombres, dejando la transparencia en blanco y los alumnos, completaron su dibujo del dossier *per veure si ho habíen entés* {Diario de Prácticas}.

Mientras tanto, ella observaba el trabajo de sus alumnos. Al respecto, comenta que:

[...] *aquesta part ha estat llarga, però crec que profitosa per què pel que he vist passejant entre les taules els alumnes col.locaven els noms de forma correcte.* (1)  
{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}.

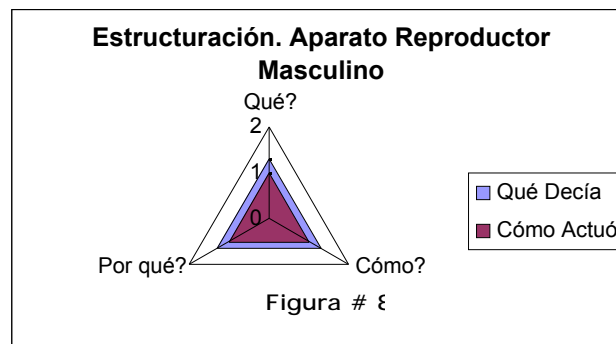
Luego, recogió los dibujos de sus alumnos *para corregirlos*.

Sin duda, con el adjetivo de 'provechosa', se refiere a que la actividad muestra que ha servido para que los alumnos coloquen correctamente, los nombres del aparato

reproductor, porque ese era el objetivo de su clase (*para qué*). Ella no insistió siquiera, en el contenido de la lectura, en la que se explicaba también la función de estas partes (*qué*). De hecho, la lectura se convirtió más bien, en un *pretexto – contexto* para introducir (*cómo*) lo importante para Meritxell, que eran los nombres de las partes.

Sin duda, el aprendizaje de las ciencias incluye la adquisición de un vocabulario básico para hablar con rigurosidad el lenguaje científico propio de áreas como la anatomía. Estamos completamente de acuerdo en que hay que diseñar y aplicar actividades que permitan al alumno, aprender ese lenguaje. No obstante, consideramos que la adquisición de este vocabulario, tiene que ser significativa para el alumno. Estos términos, muchas veces tan difíciles de pronunciar y de recordar para el alumno, tienen que presentarse en un contexto que les de significado, en este caso, dentro de un modelo científico en el cual la estructura va asociada a la función. En la actividad diseñada y aplicada por Meritxell, hizo falta este contexto.

Estos nos lleva a considerar que su modelo de enseñanza continúa dentro de una visión tradicional, tal y como lo muestran la figura #8 y los puntos de las curvas que representan *lo que decía y cómo actuó*, en la gráfica lineal.



Para saber qué aprendió Meritxell con esta actividad, comenzaremos por analizar la información que encontramos en la entrevista de ese mismo día después de su clase. Esta entrevista confirma las interpretaciones que hemos hecho:

- I: Respecto al uso de los esquemas y los ejercicios de poner nombres, quería preguntarles, ¿hasta donde están seguras de que los alumnos están no solamente utilizando adecuadamente ese nuevo vocabulario, sino también que entienden la función que les acabas de explicar?.
- Pues el objetivo de esta actividad, es que conociesen los nombres y que los supiesen utilizar.... En la función no habíamos pensado... **La función más importante para nosotras, estaba a nivel de testículos, que supiesen que las células se forman allá y que todo lo otro son conductos... Más allá no habíamos pensado.** (1)*
- {Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Aparato Masculino y Ciclo Menstrual'}

Es evidente que el objetivo que la estudiante perseguía, era que sus alumnos memorizaran la estructura anatómica, sin hacer una relación con su fisiología. Aunque durante la clase mencionó la función de los testículos, se mantuvo centrada en que los alumnos identificaran correctamente las partes.

La entrevista continuó con este otro comentario sobre *qué aprendieron* los alumnos:

*Es que de todos los nombres que hemos dado [sobre el aparato reproductor masculino], no sé si te has fijado, [pero] en el esquema no hemos explicado todo, sólo hemos dado los que consideramos importantes. Yo he procurado decir varias veces qué partes son las que conducen, (1) pero claro, en el hecho de que nos entreguen los esquemas, no queda claro que entiendan la función. (2)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Aparato Masculino y Ciclo Menstrual'}

Después de que Meritxell aclara que sólo ha mencionado los nombres de las partes más importantes (lo cual era de esperarse), nos da una nueva evidencia de la importancia que tiene para ella repetir: *Yo he procurado decir varias veces qué partes son las que conducen*. No obstante, en aquel momento, ella toma consciencia de que la actividad no es la más adecuada para saber si los alumnos asocian el nombre de la parte con la función que cumple. En cualquier caso, todo parece indicar que frente al *qué* enseñar, aprender y evaluar en este contenido, Meritxell está de acuerdo con que lo importante son los nombres de las partes del aparato reproductor, sin una finalidad distinta a la de localizarlas correctamente, tal como se puede interpretar en la parte final de su comentario:

*...¡Una cosa! En el ejercicio del aparato reproductor femenino han salido muy bien. No sé si se han copiado o no, pero excepto de Tony que se ha equivocado en un par de nombres, nadie más ha tenido faltas... (1)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Aparato Masculino y Ciclo Menstrual'}

En este fragmento, Meritxell da cuenta de su satisfacción por los resultados que con este mismo tipo de actividad obtuvieron ella y su compañera, en la clase anterior con el tema del aparato reproductor femenino.

El enfoque de esta visión reproductiva de la evaluación, también concuerda con el hecho de que Meritxell valora más, recoger los trabajos de los alumnos, corregirlos ella misma y luego, decirles donde estaban los errores. Hay dos razones que pueden explicar esta forma de su concepción. Una, está ligada directamente a su modelo de enseñanza: El profesor es un depositario de la verdad sobre el conocimiento, lo cual – como ya lo hemos mencionado –, lo convierte en la autoridad que decide lo que está bien y lo que no es correcto. La segunda razón, está en su lógica. Meritxell considera que si ella es quien señala y corrige los errores de sus alumnos, ellos los notarán y corregirán de la misma forma. Meritxell actúa consistentemente con este principio de la 'corrección' y satisface así, el requisito de su responsabilidad como enseñante.

Pero no todo en la concepción de evaluación de Meritxell, es tan tradicional. Debemos reconocer que detrás de sus consideraciones sobre el error, hay una intención que muy posiblemente va en concordancia con la función pedagógica de la evaluación (*para qué evaluar*), en el sentido de informar al profesor sobre el aprendizaje del alumno, para ayudarlo a regularse. Veamos este comentario:

*...El fet de corregir nosaltres els exercicis ens ha permès adonar-nos de quin o quins eren els errors comuns a tots ells i per tant quin era el concepte que no havien entès i que calia explicar de nou, aquesta forma de corregir ens va permetre descobrir que en l'exercici de l'aparell reproductor masculí, on havien de col.locar els noms de les diferents parts en un dibuix la majoria dels nois van cometre el mateix error, confonien el gland amb el prepuci. (2)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Hemos destacado en negrita, la primera parte del fragmento, porque a través de ella se puede interpretar que Meritxell está reflexionando metacognitivamente sobre el tipo de información que un profesor puede obtener sobre el aprendizaje de sus alumnos, cuando revisa sus trabajos de clase y a partir de ella, gestionar el modo de superar los obstáculos. Durante el curso de Didáctica, se insistió en esta función pedagógica de la evaluación, que Meritxell parece haber comprendido bastante bien desde el punto de vista del *por qué evaluar*, ya que así, ella puede saber cual es el *concepto* que sus alumnos no han entendido, y dedicarle un esfuerzo más a ese aspecto.

Es muy interesante constatar que si bien el punto de vista de Meritxell, relativo al *para qué* recoger los dibujos de los alumnos, tiene una finalidad cercana a aquellas que se proponen desde la regulación de los aprendizajes, el *qué* se sigue observando inamovible de la reproducción correcta de los nombres de las partes. Decimos esto porque el *esfuerzo* al que ella se refiere, no es otra cosa que explicarles de nuevo a los alumnos, la diferencia entre las dos *partes* del aparato reproductor masculino, que están confundiendo. Y de alguna forma, volvemos como en un círculo vicioso, a caer en la relación *profesora repite – alumno corrige / aprende*, que Meritxell maneja.

Como lo veremos a continuación, es justamente respecto al *cómo evaluar*, donde mejor se aprecia este aspecto y se vuelve a notar su intento por incorporar la función reguladora en su concepción de evaluación:

*...Això ens va permetre adonar-nos que era un punt que no havia quedat clar (2), de manera que quan els hi vam tornar els exercicis vam explicar una altra vegada la diferència i localització d'aquestes dues parts. Si l'exercici l'haguéssim corregit conjuntament a la classe potser no haguéssim vist el que passava. (1)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Según este comentario, queda claro que Meritxell considera que la manera de superar el error de los alumnos, es que ella vuelva a explicar la diferencia y localización de estas partes. Esta sin duda, es una forma muy tradicional de entender el papel del error y de la corrección. Pero, volvemos a la interpretación sobre el *por qué* evaluar, revisando el trabajo de cada alumno: con toda la clase, puede que no hubieran visto lo que pasaba con esta confusión.

¿Qué nos sugiere este análisis? Que la evolución de la concepción de evaluación de Meritxell, no es equilibrada. Ella se comporta frente a algunos aspectos, en función de un modelo y frente a otros aspectos, según otro modelo. ¿Por qué? Porque aprender a enseñar ciencias implica que la estudiante distinga el modelo de enseñanza que ya conoce del que se le presenta, a medida que se enfrenta a conocimientos y experiencias nuevos. No obstante, si dicha distinción no pasa por una reflexión metacognitiva, lo que la estudiante hace es hacer encajar una visión en otra.

Su explicación sobre *cómo* enseñar, aprender y evaluar, sigue siendo consistente con el modelo tradicional que ella maneja:

*Los ejercicios, como los hemos hecho, de leer, de hacer en la pizarra, explicarlo y luego que lo hagan ellos, a mí me parece bien. Lo que pasa es que hoy he notado que yo esperaba más participación en el último trozo, que queríamos que fuera un poco más de preguntas de ellos, que tuvieran dudas sobre este tema y me he encontrado que no han participado lo que yo esperaba... Por eso me he quedado hoy, los últimos diez minutos que no sabía muy bien lo que [hacer]....Y a lo mejor, no hemos previsto mucho el factor de vergüenza, ¿no?, que puede ser el que ha planeado*

*por ahí encima. Y como siempre había visto a los niños más participativos, me esperaba una participación mayor.... Que puede que la próxima vez, esta parte final de debate o de participación mutua, se tenga que hacer de otra manera para evitar esta vergüenza. (1)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Aparato Masculino y Ciclo Menstrual'}

Meritxell echa en falta la participación de sus alumnos, pero no da razones al respecto. Esto se puede entender, si tenemos en cuenta que ella *crea* estar utilizando adecuadamente un enfoque didáctico en el cual el alumno va elaborando sus aprendizajes. Si el alumno está comprometido en este proceso, lo más seguro es que haga preguntas que le ayuden a seguir el plano de esa construcción. Pero la actividad propuesta por Meritxell, estaba concebida para que los alumnos repitieran un proceso y memorizaran unos nombres. Sus esfuerzos se concentraban en fijarse en la ubicación de las partes para poder evocarlas en el momento oportuno. Los alumnos estaban 'llenando sus cabezas' de esos contenidos, así que hacer preguntas tenía poco sentido.

La incoherencia entre el enfoque que Meritxell cree estar utilizando y la actividad que diseña y aplica con el modelo que ella conoce, hace que ella adjudique la poca participación de los alumnos a un aspecto externo a ella, como es la *vergüenza* que les da preguntar en un tema como éste. Esta reflexión de Meritxell es poco afortunada porque en otras clases, sus alumnos dieron muestra de que no son nada tímidos respecto a la sexualidad. En todo caso, ella ya se plantea la necesidad de gestionar otros mecanismos para que los alumnos participen más.

A lo largo de la memoria de Meritxell, aparecen fragmentos que dan cuenta de los alcances de sus reflexiones. Por ejemplo, en el que citaremos a continuación, ella llega a establecer una relación entre la calidad de los recursos utilizados y el aprendizaje de los contenidos. Veamos:

*Un cop vist els problemes amb el projector crec que en la part de l'aparell masculí (que pensàvem fer igual que el femení), els alumnes haurien de tenir l'esquema davant, perquè puguin veure aquells detalls que no s'observen en el projector, (2) tot i així crec que aquest exercici primer comú i després individual a resultat força bé, primer per explicar i després per estructurar.*

{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Se puede observar que Meritxell ha introducido cambios (de forma) en su actividad, teniendo en cuenta los resultados obtenidos por su compañera en la clase anterior con el tema del aparato reproductor femenino, de modo que sus alumnos puedan aprovechar mejor la actividad. Ella identifica su actividad con la función de estructurar los contenidos presentados, lo cual nos dice que tiene presente el modelo de enseñanza propuesto en el curso, desde el aspecto metodológico. Unido a esto, aparece la idea de que la clase ha salido bien porque primero presenta los contenidos (a través de un esquema que se acompaña de una lectura) y luego viene la estructuración.

Sin embargo, cuando Meritxell observó sus propias clases, no tuvo lugar una reflexión metacognitiva necesaria para entender las diferencias entre decir que hizo una 'estructuración' y lo que implica esta fase del ciclo de aprendizaje. Es más, durante la entrevista de Estimulación del Recuerdo, nos dimos cuenta que antes que producirle conflicto, el vídeo la confirmó en sus puntos de vista, como se infiere de éste comentario:

*Y esta ... la del aparato reproductor masculino, que fuimos leyendo... o sea que ... cuando he visto el vídeo me ha gustado y eso, aparte de los problemas técnicos de proyector, que no se ve muy bien... creo que ha estado bien... **Creo que es importante esto de repetir, no sé. A mí me ha gustado al verlo, porque iba mirando y pensaba: "Vas repitiendo lo importante".** (1)  
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', 'Entrevista Estimulación Recuerdo'}*

En esta misma entrevista, le preguntamos directamente a Meritxell si ella había podido establecer alguna relación entre enseñar, aprender y evaluar, durante sus prácticas. Veamos lo que nos respondió:

[Está hablando de los resultados de las actividades] *Entonces, gracias a estos comentarios [de los alumnos] y a lo que ha resultado, pues tú ves, ¿no?, si han cogido realmente lo que tú pretendías que cogieran... yo creo que sí, ... Además que el día de aparato reproductor, les recogimos los ejercicios también para ver si lo habían entendido ... **yo creo que sí, que existe esta relación de haber explicado, de que ellos lo hayan asimilado, lo hayan entendido y que luego lo podamos valorar...** (1)*

*...Yo creo que sí, que puede que los dos primeros días no lo hiciéramos, pero que luego lo cogimos ya la línea, ¿no?... A mí me ha gustado el hecho de recoger los ejercicios... realmente es muy chulo poderlos ver, porque si lo corrigen ellos, **pues no sabes quienes lo han hecho bien y quienes lo han hecho mal** y aunque lo hayan hecho en conjunto, con el compañero o lo que sea, pues tú coges el ejercicio y ves si realmente han fallado o no. (2). Yo creo que sí, que ha existido la relación esta.*

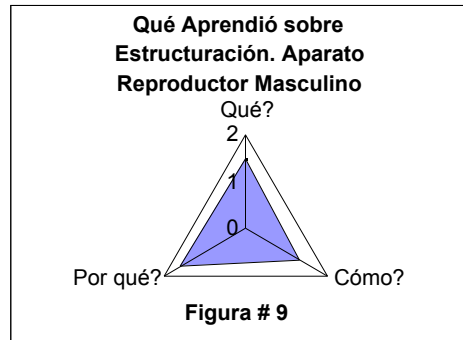
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', 'Entrevista Estimulación Recuerdo'}

En el primer fragmento, Meritxell relaciona los comentarios y respuestas en general de los alumnos con el objetivo de la clase, en el sentido de que son indicadores del alcance de dicho objetivo. Hemos destacado en negrita, la forma en que Meritxell describe el proceso de enseñar, aprender y evaluar, justamente en ese orden. Es decir, de la frase se infiere que ella continua pensando que la evaluación es un acto final, de lo contrario hubiese mencionado que (por ejemplo) *la asimilación* a la que ella se refiere, se regula a través de una actividad que es la de estructuración y síntesis de los nuevos conocimientos y que esta actividad, ayuda tanto al profesor como al alumno, a saber si este último ha entendido.

La segunda parte, tiene que ver con la gestión del error. En principio, supone que ha establecido la relación entre enseñar, aprender y evaluar, en todas las clases, menos en las primeras (con esto se refiere a la clase sobre fecundación, en la que no aplicó ninguna actividad de evaluación) y valora la posibilidad de conocer de primera mano, cuales han sido los errores cometidos por los alumnos, a pesar de que sea ella quien los corrige. A propósito de esto, hemos notado que durante la formación inicial (y seguramente en la continuada), muchos futuros profesores consideran que si ellos señalan el error y le dicen al alumno la respuesta correcta, el alumno tendrá los argumentos suficientemente claros para cambiar su respuesta por la *correcta*. Esto nos sugiere que en el aula de ciencias, el papel que juega el error y su gestión, no son aprendizajes fáciles para un/a estudiante como Meritxell, ya que se trata de la construcción de un significado completamente nuevo: profesor y alumno entienden que el error es parte natural del aprendizaje, y que así como se 'negocian' los objetivos y los criterios de evaluación, también hay necesidad de 'negociar' los errores, aunque en este último caso, se trata de convencer al alumno de las ventajas que la explicación científica tiene respecto a la suya.

Para resumir, la verbalización de Meritxell sobre lo que aprendió, reúne un conjunto de indicios a favor del enorme peso que ejerce su concepción tradicional respecto a la

evaluación, sobre su modo de ver la práctica: el profesor explica conceptos nuevos (*qué*) y luego evalúa si el alumno los recuerda correctamente (*cómo*). Ella ha aprendido así y considera que es la manera adecuada de enseñar, aunque reconoce las ventajas de evaluar para detectar los errores de los alumnos (*para qué*). Esto es lo que representa la curva en este punto de la gráfica lineal y lo que nos dice la figura # 9.



Finalmente, las reflexiones que hace Meritxell nos dicen que está convencida de que su actividad es adecuada porque sus alumnos aprendieron sobre las partes del aparato reproductor masculino.

### Enero 21 / 00. Aplicación. Anticonceptivos.

Esta actividad está representada en la gráfica lineal, en el último de los picos, donde coinciden las curvas en el área de los modelos constructivistas. Este punto es muy interesante porque la actuación y verbalización de la estudiante dan cuenta de una actividad sobre los métodos anticonceptivos, pensada para que los contenidos aprendidos por los alumnos, fueran significativos y relevantes en su vida.

Es una de las pocas oportunidades que tuvimos para entrevistar a las estudiantes antes de la clase, lo que nos permite analizar *lo que sabía*. Ese día, Meritxell tenía a su cargo el tema y comenzó a hablar sobre cómo había planificado su clase:

Meritxell: *Hemos hecho una clasificación de métodos temporales y definitivos, se las explicamos y tenemos varios...*

Tutora: *¿Las muestras [de diferentes métodos anticonceptivos]?*

Meritxell: *Sí, tenemos el [preservativo] masculino, el femenino... no he encontrado ningún diafragma, pero he encontrado una pelotita que se parecía mucho y la he partido por la mitad [ríe]... como mínimo, que vean la forma...*

*Y hemos ido a la farmacia para saber si son muy caras las pastillas anticonceptivas, para que vean cómo van... que van unos días atrás ... (2)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas Antes Clase', 'Planificación Anticonceptivos'}

Este comentario indica que Meritxell ha asumido una postura reflexiva respecto a la planificación de los recursos para la clase. De hecho, ella está pensando sobre los recursos (*llevar diferentes muestras*), teniendo en cuenta que sirven para apoyar el aprendizaje de los alumnos (*que vean cómo van...*) y todo ello en relación con los contenidos a enseñar (*los métodos temporales y definitivos*). Pero también hay otra razón para pensar que Meritxell ha diseñado su clase desde un enfoque más constructivista. Veamos el siguiente comentario:



*...Y entonces la actividad... pues, les explicamos y detrás de la explicación hacemos casos prácticos...*

[Se refiere a que le dará a cada grupo de alumnos un caso, de personas que en la vida real, tienen que optar por algún método anticonceptivo]. *Que hagan grupos de cuatro personas y que comenten el caso y que busquen ellos, cual sería el método más adecuado. Porque nosotras lo hemos pensado [hacer] para el examen, pero si les ponemos que se trata de una mujer de cuarenta y cinco años, puede ser que no piensen en la menopausia. En cambio si lo practicamos antes y les decimos un poco las características....*

*...Más que nada para que trabajen los ejercicios prácticos y así cuando hagan el examen, ya sabrán fijarse en los detalles que queremos... que una mujer que tiene 37 años y dos hijos, pues quizá el mejor método sea la tubectomía, porque puede que eso ni lo piensen... (2)*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas Antes Clase', 'Planificación Anticonceptivos'}

En este comentario podemos observar que Meritxell *se estaba anticipando a los problemas que podrían enfrentar los alumnos*, si ella les hiciera la pregunta directamente en la evaluación final, sin antes haber hecho un 'entrenamiento' para saber cómo responderla. Por otra parte, también notamos que le da importancia social al tema. Primero asume que se trata de una actividad en la que los alumnos tienen que *aplicar lo que han aprendido*, en un contexto al que también pertenecen las decisiones que tomarán en el futuro sobre su vida, con lo cual, el conocimiento científico gana un valor de utilidad, ante los alumnos. Y por supuesto, Meritxell identifica su actividad con una de las fases del ciclo de aprendizaje propuesto dentro del modelo que se le ha presentado.

En segundo lugar, está teniendo en cuenta que va a organizar a sus alumnos en grupos para que discutan cual es la mejor solución al caso. Aunque ya lo había hecho en otras oportunidades, en esta clase la gestión de aula tiene un significado más próximo al del modelo propuesto, porque ella parece apoyarse en el hecho de que cuando los alumnos confrontan sus ideas, respecto a un problema que tiene significado para ellos, la interacción social juega su papel a favor del aprendizaje.

En su memoria, hemos encontrado un dato que da evidencias respecto a esta postura lejana de los modelos tradicionales:

*Un altre activitat que hem preparat ha estat una d'aplicació. En la part dels anticonceptius l'objectiu era que sabessin escollir el més adequat en una situació concreta. (2)*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Estos son los únicos resultados que tenemos, en los que la actuación de la estudiante corresponde con una concepción de evaluación propia de un modelo constructivista. De ahí que ambas curvas (*lo que decía y cómo actuó*), coincidan en el área de estos modelos. Veamos como fue su *actuación*.

Meritxell inició su clase como siempre con la explicación, pero esta vez, contextualizó su discurso en situaciones específicas de la vida, conocidas para los alumnos. Para llamar su atención, trajo a la clase muestras de los diferentes anticonceptivos. Como no encontró un *diafragma* de verdad, cortó por la mitad una pelotita de goma, de una textura muy suave y delgada que a modo de modelo, le sirvió a los alumnos para hacerse una idea del dispositivo. Les habló de dónde se conseguían las píldoras, los preservativos, etc., de cómo se tomaban o utilizaban, de sus ventajas y desventajas y de su importancia para la salud durante la vida sexual activa.

Esta introducción creó un ambiente propicio para que los alumnos hicieran preguntas y realizaran la actividad de aplicación, que como ella ya lo explica, en su memoria, consistió en organizar pequeños grupos, cada uno con un caso (por ejemplo, un matrimonio con hijos, sin hijos, chico/as soltero/as, de diferentes edades y circunstancias...):

*L'activitat [de aplicació sobre anticonceptius] era fer grups de 4 i decidir entre ells quin era l'anticonceptiu més adequat i perquè, en una situació real que els hi havíem donat anteriorment. Ha estat una activitat que els a apropat al dia a dia, amb casos que ells veien que podien ser veritat. L'activitat els va permetre parlar entre ells amb naturalitat d'un tema que normalment els fa vergonya. (2)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Efectivamente, los alumnos se reunieron, analizaron el caso que les correspondió y decidieron cual era el método más adecuado. Luego, cada grupo presentó su caso y su solución, con argumentos bastante satisfactorios, para los objetivos que se pretendían. Sin duda, el resultado tiene que ver con el hecho de que la actividad estaba contextualizada en situaciones próximas a la realidad de los alumnos y dicho contexto, junto con la gestión del aula en grupos de trabajo, ayudó a mejorar la participación de los alumnos, alrededor de un tema que les era significativo y por supuesto, que en otras circunstancias, a muchos de ellos/as les produce vergüenza. Cuando Meritxell reflexionó sobre esta actividad, sugirió los aspectos metodológicos que pudieron facilitar el aprendizaje de los alumnos, que en este caso, corresponden con la creación de un clima favorable para la discusión, a través de los casos.

En cierta forma, es bastante desconcertante este resultado en el caso de Meritxell. Siendo críticas con nosotras mismas, lo habitual es que la verbalización sobre lo que la estudiante sabía, corresponda con lo que las investigadoras queremos oír, pero que la actuación revele el modelo propio de la estudiante. ¿Qué pudo haber pasado en este punto?

Para resolver este 'enigma', tenemos que remontarnos a las actividades de la parte teórica del curso, una tarde en la que Meritxell y sus compañeros de grupo, discutían cómo seleccionar y secuenciar los contenidos a enseñar. Para hacernos una idea, citaremos a continuación, algunos fragmentos de esa conversación. Entre los cuatro estudiantes del grupo de Meritxell, estaban Marta (su compañera de prácticas) y Gemma, que era médica, con varios años de experiencia en su profesión, dedicada a la jefatura de un programa de apoyo a personas con problemas de alcoholismo y drogadicción. Mientras realizaban la actividad propuesta para aprender a seleccionar y secuenciar contenidos, se pusieron a hablar sobre cómo les había ido con sus prácticas, respecto al tema que iban a desarrollar con sus alumnos. Veamos entonces cómo tiene lugar la conversación:

Meritxell: Bueno es que también... ya tenemos una parte de la secuenciación hecha ... Supongo que lo de las ideas previas en este caso [reproducción] es más para saber que si tienen alguna idea del tema, será más fácil encaminarlos así... es que no sabemos con qué nos encontraremos y además los alumnos tienen mucha curiosidad.. [luego explicó el orden de los temas de los que hablarían: tipos de reproducción, fecundación y desarrollo embrionario, anatomía del aparato reproductor, pubertad...].

Gemma: ¿Vosotras haréis todo eso?... Yo me pasaría cinco días hablando del condón...

Meritxell: ¡Bueno, es que no nos interesa especificarles de qué tipo de látex los hacen!!...

- Gemma: ¡Ya sé donde está el truco! La diferencia con mi tema [como médico que trabaja con asuntos de drogadicción y alcoholismo] es que a lo mejor en el tipo de trabajo que hago, pensaría que al hablar de métodos anticonceptivos lo que hay detrás es educación para la salud, pero yo me centraría en el punto de vista preventivo ....
- Meritxell: ¡Pero claro! Ese es tu objetivo, el nuestro es más informativo y a su nivel... no les puedes explicar muchas cosas... **Lo que importa es que sepan para qué sirven esos métodos, dónde los pueden conseguir y cómo funcionan....**
- Gemma: ... Pero es que no estoy en absoluto de acuerdo con este enfoque que vosotras [Marta y Meritxell] le dais al tema de la sexualidad.... Por que no tiene ninguna utilidad social ... Vuestros alumnos tienen 13 o 14 años y volverán a oír sobre la reproducción asexual, pero en cambio, quien sabe cuando sobre los métodos anticonceptivos...
- Marta: ¡Pero es que a eso también le vamos a dedicar tiempo porque es importante!
- Gemma: ¡Por eso mismo! ¡Pero no tan superficialmente!
- Meritxell: ¡No es superficial!
- Gemma: Pero es que aparato reproductor puede ser órganos sexuales, anatomía, fisiología ¡y punto!. ¡Y yo estoy hablando de mucho más! ¡De aquel “mucho más” que tanta importancia tiene!.
- Meritxell: ¡Pues yo creo que **es más importante que tengan una pequeña visión introductoria que nada!**
- Gemma: **Mira: Pueden saber dónde ir a buscar un preservativo, ¡pero no utilizarlo nunca en la vida! Porque les dará vergüenza, porque ...**
- Meritxell: **¡Pero es que ese no es nuestro objetivo!**
- Marta: A ver, yo creo que para nosotras lo importante es que entiendan un poco como funcionan esos métodos, cuales son...
- Gemma: Sí, tenéis razón, ¡eso depende de los objetivos!
- Meritxell: Es que es eso, tú te estás mirando unos objetivos, que tienen que ver con un trabajo que está muy relacionado con la salud, pero lo que pretendemos es más amplio...
- {Anexo # 10, Carpeta ‘Curso Didáctica Ciencias’, ‘Selección y Secuenciación’}

En este segmento de la conversación, podemos observar que Meritxell incurre en una contradicción (que hemos destacado en ‘negrita’) y que llama la atención. Gemma está preocupada con lo que Meritxell y Marta le han contado que harán en su práctica, porque, siguiendo la concepción de ‘utilidad para la vida’ que Gemma ha desarrollado sobre el conocimiento científico a partir de su experiencia profesional, los alumnos de sus compañeras no sacarán ningún provecho del tema. En un primer momento, Meritxell le aclara que su objetivo es que los alumnos aprendan cómo funcionan los métodos anticonceptivos y cómo los pueden conseguir, pero más adelante, cuando Gemma la interpela con el argumento de que los alumnos pueden saber esto, pero nunca aplicarlo, Meritxell le replica diciéndole: ‘*ese no es nuestro objetivo*’.

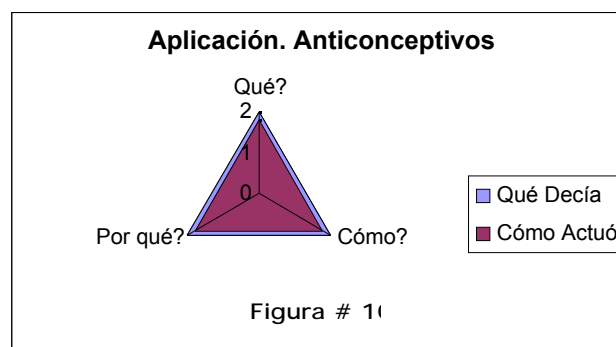
Sin duda, Gemma se refería a la formación de los alumnos en actitudes comprometidas con la preservación de su higiene, de su salud y en general, de su vida, pero en aquel momento, parece que Meritxell no lo consideraba así, ya que posiblemente no era muy consciente de la importancia de ese conocimiento para la vida de sus alumnos y por otro lado, le importaba más, dar cierta cantidad de contenidos en un periodo de tiempo determinado. Optar por ofrecerles a los alumnos una visión panorámica de los métodos anticonceptivos, era una decisión muy acorde con las circunstancias, pero lo que destacamos, es que en el *qué enseñar, aprender y evaluar* de la concepción de Meritxell, no son evidentes estas actitudes hacia la sexualidad que ella parecía defender.

Aún cuando la conversación finalizó sin cambios en sus ideas sobre el enfoque del tema, es muy razonable que haya sido *la influencia de los puntos de vista de Gemma, lo que la hubiese hecho pensar en darle al abordaje de esta actividad* sobre los métodos anticonceptivos, un giro importante en el sentido de contextualizarla en situaciones de la vida real, que adquirieron un significado claro y preciso para sus alumnos (*cómo*

enseñar) y que hasta donde fuese posible, generaran actitudes y hábitos adecuados de vida, respecto a la sexualidad (*para qué*).

Estos matices se incorporaron a la actuación de Meritxell, aparentemente a un nivel que en términos psicológicos podríamos describir como poco accesible a la consciencia, ya que Meritxell no hace explícito en sus palabras este cambio de enfoque. Desde nuestro punto de vista como investigadoras, es una lástima, porque se hubiese convertido en una prueba mucho más contundente de la enorme influencia que puede llegar a ejercer la interacción social y cómo no, de que una vez más, los tiempos de enseñanza (durante la parte teórica del curso) no coinciden con los de aprendizaje (las prácticas).

La figura #10, nos muestra que *lo que Meritxell decía* coincide con su *actuación* dentro de un enfoque social constructivista:



Aún cuando nos quedamos bastante satisfechas con los progresos de Meritxell a estas alturas de la evolución de su modelo, no podemos sustraernos a otras evidencias importantes, a favor de este cambio, que hallamos en su entrevista de estimulación del recuerdo, con respecto a esta clase. Veamos *lo que aprendió*:

*.... La primera parte mucho rollo... muy de explicar y explicar y explicar todo el rato. ... nos faltó tiempo para acabar los ejercicios y que yo les repartí un enunciado a cada grupo y creo que hubieran tenido que tener todos los enunciados... Porque luego cuando los corregimos, ¡claro! ellos sabían el suyo, pero no sabían el de los demás y con que lo expliques... a ver, con que lo leas una vez, a la gente no se le queda, entonces creo que ... todos [debieron tener] los enunciados...(2)*

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

En esta parte de su comentario, hay evidencias de metacognición que nos indican que Meritxell ha estado evaluando el desarrollo de la actividad, desde el punto de vista de *qué* tanto aprendieron los alumnos no sólo sobre su propio caso de aplicación de anticonceptivos, sino de los demás métodos analizados por sus compañeros. En este sentido, ella sugiere que cada grupo debió tener todos los casos y resolver uno, de forma que se implicaran en todos. Es una manera de gestionar la atención del alumno, que tanto preocupa a todos los profesores. Pero el análisis de la siguiente parte del comentario, nos lleva a reconocer muy a nuestro pesar, que Meritxell terminó el curso con una visión cercana a los modelos tradicionales sobre el *cómo* enseñar, fundamentada en la repetición:

*Y lo que vi muy bien, no sé, que a mí me gustó mucho lo que decía, era que iba repitiendo las respuestas de los ejercicios. Ellos decían su respuesta y luego yo se la repetía, ¿no? con el*

**objetivo de remarcar realmente que era importante el hecho de que supieran responder bien esos ejercicios...** (1)

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

En todo caso, a lo largo de esta entrevista se puso en evidencia la reflexión metacognitiva en torno a las relaciones entre enseñar, aprender y evaluar, como la que aparece en este fragmento:

I: En el curso de didáctica, veíamos que enseñar, aprender y evaluar van unidos, porque si tú no evaluas a tus alumnos constantemente, no sabes si han entendido o no. ¿Pudiste ver esa relación en la práctica?

*Sí, sí, porque... a ver por ejemplo, con la [clase] de anticonceptivos ...luego con los ejercicios pude evaluar ... con los ejercicios y pasando por los grupos, mientras ellos lo hacían he visto en el vídeo pues...tanto Marta, como la tutora, como yo, estábamos por ahí y estuvimos comentando con ellos.* (2)

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

Lo que destacamos en este comentario, es que Meritxell ha identificado dos formas de evaluar a sus alumnos: escuchando sus discusiones en grupo y por sus respuestas durante la puesta en común. Esto nos permite pensar que por lo menos, en su modelo de enseñanza, las diferentes formas de evaluar en momentos distintos, comenzaron a tener cabida. No obstante, es muy posible que se trate de un cambio de forma, más que de enfoque, como ya lo hemos comentado en otras partes del análisis. De todas maneras, su opinión sobre el éxito de la actividad, coincide con la de su compañera de prácticas, con la de su tutora y por supuesto, con la de la investigadora que observó la clase, lo que nos permite pensar que hay acuerdo sobre la adecuación de la actividad a las necesidades de aprendizaje de los alumnos.

Con respecto al *para qué* enseñar, aprender y evaluar de su actividad, Meritxell tiene ideas bastante claras que hemos encontrado en su memoria y que podemos caracterizar dentro de un modelo constructivista:

*L'objectiu nostre en aquesta part del temari no es que siguin capaços de recordar una a una les característiques dels mètodes sinó que sàpiguen escollir el mètode adequat en una situació.* (2)

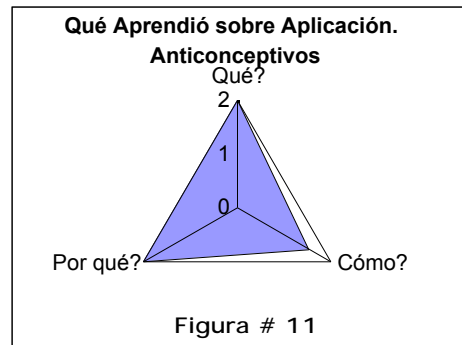
{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En este comentario, Meritxell da cuenta de una diferencia importante: Si su punto de vista fuera tradicional, el objetivo hubiera sido, recordar las características de los métodos. Pero como ha construido uno nuevo (al menos para esta actividad), su objetivo tiene que ver con la necesidad de aplicar adecuadamente un método anticonceptivo, según las circunstancias. Este modo de ver la importancia de los conocimientos científicos en la escuela, concuerda con una visión de alfabetización científica a la que ya nos hemos referido. A su vez, ella explicita la relación entre los resultados de la actividad y el objetivo pretendido:

*... El resultat de l'activitat [de aplicación sobre anticonceptivos] ens va indicar que realment havien entès l'objectiu principal de la classe.* (2)

{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

La figura # 11, resume lo que la estudiante aprendió al reflexionar sobre esta actividad:



La pequeña diferencia del eje que representa la evolución del *cómo* enseñar, respecto a los otros dos, se debe a que detrás de las ideas constructivistas de Meritxell en esta actividad, está su confianza en creer que los alumnos aprenden si ella les repite lo que a su juicio es importante. Por ejemplo, frente al *qué* evaluar, ella aprendió que evaluará la capacidad de sus alumnos para usar en situaciones cercanas a su propia vida, el conocimiento sobre los métodos anticonceptivos.

### **Enero 25 / 00. La clase de ‘Repaso’**

Antes de centrarnos en ese análisis, vale la pena detenernos un poco sobre un aspecto que no deja de llamar la atención. Se trata del hecho de que muchos de los futuros profesores suelen hacer una clase de ‘repaso’, finalizando sus prácticas, justamente antes de la evaluación final. Generalmente la hacen porque los alumnos se lo piden y ya se ha vuelto una actividad común en el medio escolar. Pero también hay otras razones. Por un lado, desde el modelo de enseñanza que conoce la gran mayoría de nuestros estudiantes, el alumno organiza el conocimiento transmitido por el profesor, en forma de unas notas de clase y de la lectura de cierta cantidad de literatura, que poco tiempo antes del examen se estudia (se memoriza) para tener los datos ‘frescos’ y sacar una buena calificación. Nuestros futuros profesores tienen la buena intención de ayudar a sus alumnos a que este duro trance de estudiar para la evaluación final, sea menos traumático.

Por otro lado, el estudiante espera que sus alumnos tengan éxito en la evaluación. Sabe que su deber como profesor responsable es esforzarse al máximo, hasta el último momento, para que sus alumnos aprendan y pueda sentirse satisfecho con su trabajo. Es más que comprensible la necesidad de buscar una recompensa a tanto esfuerzo y de evitar la frustración de saberse un ‘mal profesor’, si las notas de los alumnos son bajas.

En todo caso, Meritxell no es la excepción a esta regla y ella se preocupó mucho por:

*... repassar aquelles parts que havien quedat més fluixes, i per parlar una mica de l'examen.*  
{Anexo # 10, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

Se había quedado muy preocupada porque el día que explicó el tema de la fecundación, no había realizado ninguna actividad para saber si los alumnos habían entendido el tema (recordemos que se fijó en que sus caras no eran ‘raras’) y que como producto de la influencia de su tutora y de la investigadora, ella decidió hacer una actividad (...[porque vosotras insistís]).

Sobre esta clase, tampoco tenemos información relacionada con la planificación, que nos muestre *lo que la estudiante decía* sobre la enseñanza, por lo cual y como hemos hecho hasta ahora, asumiremos a modo de hipótesis, que *decía* lo que había aprendido de su actividad anterior. Por eso, en este punto de la gráfica lineal, esta curva se ubica en el área de los modelos constructivistas.

Sin embargo, la curva de su *actuación* aparece en el área de los modelos tradicionales. A continuación argumentaremos las razones de este cambio tan llamativo, en la evolución del modelo de enseñanza de Meritxell.

Pues bien, como deberes del día anterior, había dejado a sus alumnos una actividad que consistía en que les mencionaba en una página, las palabras *mamífero, ave, pez y humanos*, cada una de ellas, acompañada de una lista de palabras como por ejemplo *desarrollo embrionario, espermatozoide, óvulo, fecundación interna / externa, trompas de Falopio...* etc., y debajo, unas casillas en blanco relacionadas con flechas en dirección a la derecha, formando una ruta. Se supone, que los alumnos debían poner las palabras de la lista en el orden correcto dentro de las casillas, ayudándose por la orientación de las flechas y de acuerdo con la secuencia temporal del proceso de fecundación.

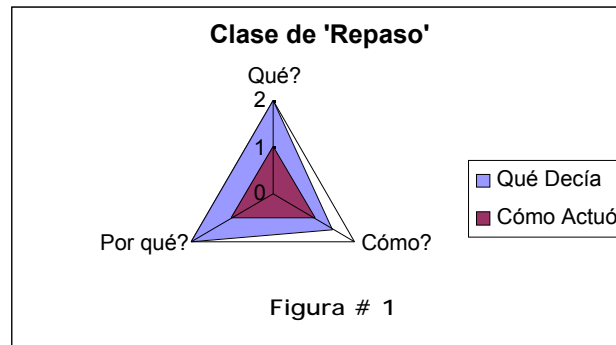
En su memoria, Meritxell nos comenta cómo hizo la corrección de este ejercicio:

*Seguidament hem corregit l'exercici de fecundació que havien de fer a casa. Aquest exercici l'han corregit entre tots, primer apuntàvem la solució d'un dels alumnes a la pissarra i la resta d'alumnes havia de dir si era o no correcte, **després nosaltres dèiem si estava o no bé.** (1)*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Como ya lo habíamos estado analizando anteriormente, se hace evidente, que en la concepción de evaluación de Meritxell, el depositario/a de la verdad final, del conocimiento válido es el profesor/a y que en último término, es su autoridad la que define la veracidad de un conocimiento. Para ella, la manera de superar las dudas del alumno sobre el tema, es que coloque el concepto adecuado en el orden correcto y que si quedan dudas, la repetición es una buena solución para eliminarlas.

Además, para corroborar el sentido que Meritxell le dio a esta actividad, nos comenta que: *'Al final de la classe els hi hem donat les pàgines del dossier que corresponen a tota la matèria que entra a l'examen'* {Diario de Prácticas}, de modo que los alumnos supieran cuales eran los contenidos que tenían que preparar para el examen. El modelo de enseñanza de Meritxell siguió vigente, a pesar de la influencia de su tutora y de su formadora. ¿Por qué? Porque Meritxell ha aprendido ciencias así. Supone que con las explicaciones claras y ordenadas que ella les ha dado a sus alumnos, repitiendo 'lo importante', si ellos se aplican -como ella- (*cómo aprender*), será más que suficiente para que aprendan ciencias y obtengan buenas calificaciones (*para qué aprender*). Desde su punto de vista, no se necesitan más razones para considerar que ese modelo tradicional es bastante convincente y es adecuado para enseñar, aprender y evaluar las ciencias en el aula.

La figura #12, nos muestra el contraste entre *lo que Meritxell decía* y su *actuación* en esta clase:



Ahora, comenzaremos a analizar lo que Meritxell aprendió de esta actividad, a través de la verbalización que hace durante la entrevista después de la clase, respecto a la secuenciación de los contenidos sobre la fecundación:

*Esta parte [sobre fecundación] no tiene problemas... Lo han entendido y lo he sabido explicar*  
(1).... {Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Repaso'}

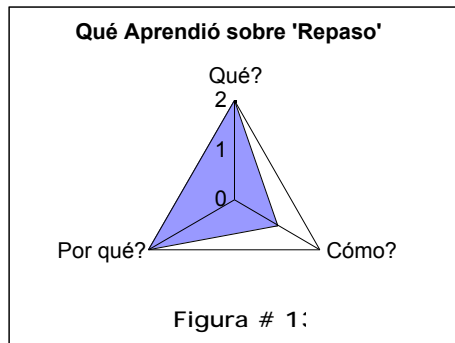
Meritxell estaba muy satisfecha con su actividad, lo cual nos lleva a pensar que utilizará este tipo de actividad en el futuro, porque está convencida de que sus alumnos aprenden así (*cómo aprender*). Además, observando su vídeo, nos damos cuenta de que la frase *Lo han entendido y lo he sabido explicar*, hace referencia a que fue ella quien protagonizó la corrección a través de los argumentos que daba a sus alumnos, para justificar por qué una palabra iba antes que otra, en las casillas. En otras palabras y como ya lo hemos dicho, que si ella explicaba clara y ordenadamente, sus alumnos aprendían.

No obstante, cuando dijo que no volvería a enseñar así el tema de la fecundación, supusimos que estaba reflexionando críticamente sobre la secuenciación de los contenidos:

*...si volviera a dar fecundación, no la daría en esta unidad. La clase me ha gustado, pero lo que nosotras pretendíamos era ir de una cosa general a una cosa concreta, que era en los humanos y eso los ha liado muchísimo!. Yo creo que primero se habría de haber hecho, dar reproducción humana y después en fecundación, hablar de una cosa más general... Cuando ya tengan el esquema de los humanos, pasar a los otros esquemas... mas que nada para que les quede claro... desde este punto de vista... Es que en los animales, la fecundación es diferente a la nuestra y hay tantas características diferentes en los espermatozoides y en todo, que yo creo que primero deberían haber tenido claro, cómo se hacía en humanos y a partir de los humanos, de los mamíferos, pasar a los otros... bueno, yo ahora lo haría de esta manera. (2)*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Repaso'}

En esta reflexión metacognitiva, Meritxell cuestiona el criterio de secuenciación de ir de lo general a lo particular porque ve que sus alumnos han tenido problemas para seguir ese razonamiento. Es más, insinúa que es más sencillo comenzar por la fecundación en humanos porque es un fenómeno más cercano a ellos y a partir de allí *pasar a los otros esquemas*, que son diferentes (*qué enseñar*). En otras palabras, ella está reflexionando sobre los resultados obtenidos con esta secuenciación, para replantearla en el futuro y a su vez, evalúa la adecuación de los criterios a las necesidades y dificultades de sus alumnos (*cómo enseñar*). No obstante, este tipo de reflexiones quedan opacadas por la enorme influencia de su modelo tradicional, como queda representado en la figura # 13.





## Enero 25 – 27 / 00. Evaluación Sumativa

Para esta actividad tenemos dos fechas porque el día 25, Meritxell y su compañera estaban planificando esta actividad, para aplicarla el día 27. Comenzaremos por analizar *lo que Meritxell decía* respecto a cómo realizaría la actividad.

I: ¿Cómo haréis el examen?

*Pues primero nos hemos fijado en cuales han sido nuestros objetivos: que supieran localizar las diferentes partes de los aparatos reproductores; en el examen tiene que salir una pregunta del aparato reproductor y de localizar partes; también hemos hablado de los anticonceptivos, entonces tiene que salir una pregunta... creemos que es importante; de menstruación también hemos dicho que tiene que salir una...(2) Pero no hemos preparado las preguntas. Sólo hemos dicho más o menos cuales eran los temas...*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Antes Clase', 'Planificación Evaluación Sumativa'}

En este comentario se puede observar que Meritxell tiene clara la relación entre objetivos y preguntas del examen, lo cual para muchos futuros profesores no es fácil de entender. Ella menciona muchos de los temas de las clases (eso *es lo que va a evaluar*), lo cual nos hace suponer que en la evaluación sumativa aparecerá una pregunta para cada uno y que posiblemente, las preguntas seguirán el estilo de las clases: si pregunta por las partes de los aparatos reproductores, es porque les enseñó su localización y si pregunta por el uso de diferentes métodos anticonceptivos con casos de la vida real, también es porque lo enseñó así. En este sentido, parafraseando un refrán muy conocido, cabe muy bien decir: *'Dime cómo evalúas y te diré cómo enseñas ciencias'*.

Pero a esta parte del análisis, vale la pena añadir un dato más. Meritxell menciona en su memoria, su interés porque el tema de la reproducción humana tenga impacto sobre las actitudes de sus alumnos hacia la sexualidad (recordemos la conversación con Gemma, su compañera de grupo – *para qué evaluar*).

Pues bien, ni en el apartado de objetivos de su memoria, ni durante su entrevista sobre la planificación de la evaluación sumativa, ella hace alusión alguna a cómo evaluará estos aprendizajes actitudinales de sus alumnos, pero sí menciona que:

*Tenemos una lista con la gente que se ha enterado, que ha hecho los deberes y todo eso... (1)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Antes Clase', 'Planificación Evaluación Sumativa'}

Y en su memoria, aclara que éstos son los aspectos que han tenido en cuenta para evaluar las actitudes de sus alumnos (*qué y cómo evaluar*). Sin duda, en un modelo tradicional, la valoración de las actitudes se refleja en este tipo de criterios tan generales, más que en los que tienen que ver con el uso inteligente que sus alumnos hagan de ese conocimiento, para tomar decisiones frente a su vida. No obstante, tengamos en cuenta que ella parece tener claro *para qué va a evaluar* estos contenidos.

Si comparamos esta parte del análisis sobre la evaluación sumativa, con lo que hemos visto en el caso de Marta (su compañera de prácticas), aunque la actividad es la misma, lo que la hace diferente es el enfoque que cada una de ellas le da. Marta reconoce que han descuidado estos contenidos de normas, valores y actitudes, que tienen mucho sentido en un tema como el de la reproducción humana, porque tal y como ella ha experimentado la enseñanza de las ciencias, este tipo de contenidos queda en cierto modo implícito en los conceptuales o procedimentales o se tienen en cuenta como actitudes positivas en general, que los alumnos tienen hacia la clase.

En vista de las circunstancias, Marta explica que han decidido tener en cuenta la participación de los alumnos en la clase, a través de aspectos como el cumplimiento con los deberes, pero que para el futuro, es necesario diseñar actividades específicas al respecto y evaluar el alcance de este tipo de objetivos. Mientras que la reflexión de Marta nos indica que ella ha detectado esta situación y sugiere cómo solucionarla en el futuro, es decir que ha hecho una reflexión metacognitiva, Meritxell no la ha hecho, porque en su modelo de enseñanza, los contenidos sobre normas, valores y actitudes, se evalúan como ella ya lo sabe. Consideramos que la metacomprensión de Meritxell está fallando, porque no le permite darse cuenta que no sabe.

La respuesta a la pregunta por el *cómo va a evaluar*, queda bien descrita en este comentario:

*Luego también preguntitas ... cortitas, para los conceptos de reproducción y fecundación... Hemos dicho de poner unas frases para saber si han entendido las diferencias entre reproducción sexual y asexual y fecundación interna y externa... Eso es lo que hemos pensado, en general... Apuntamos las palabras que queremos que salgan, que además son las partes de nuestros objetivos y ya está. (1)*

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Antes Clase', 'Planificación Evaluación Sumativa'}

Meritxell se refiere a diseñar preguntas en las que los alumnos describan las diferencias entre los tipos de reproducción, sin plantearse la posibilidad de que aunque ellos coloquen en los espacios en blanco las palabras correctas, eso no quiere decir que hayan elaborado para sí mismos los conceptos por los que les preguntan. A su vez, para diseñar las preguntas, Meritxell *apunta las palabras que quiere que salgan, que son las que corresponden con sus objetivos*. Aunque seguimos notando la relación evaluación – objetivos, es una relación de tendencia tradicional, ya que si fuese constructivista, ella no estaría pensando en las 'palabras que quiere que salgan', sino en la construcción del modelo explicativo de sus alumnos sobre un fenómeno como la fecundación. En un modelo constructivista, es muy importante que los alumnos aprendan a hablar con el lenguaje de la ciencia, para comprender los eventos implicados en la fecundación o los que hacen que se piense en diferentes tipos de fecundación. Pero esta carga de significado no parece evidenciarse a través de una frase 'para completar', en la que el riesgo de evocar respuestas memorizadas sin significado, puede ser muy alto.

Unos días antes de la evaluación sumativa, Meritxell y su compañera les pidieron a los alumnos una pregunta que les gustaría que apareciese en la prueba:

*...Els vam demanar que fessin una pregunta per l'examen com si ells fossin els professors, havia de ser una pregunta sobre el que ells creien important del tema en general. Nosaltres escolliríem una de les seves preguntes i la posaríem a l'examen. Va haver-hi una resposta molt bona, tothom va fer la seva pregunta i la va entregar, eren preguntes **la gran majoria molt bones i alguna es corresponia fins i tot amb preguntes que nosaltres ja havíem escollit per l'examen.** Degut a la participació de tothom i a que les preguntes eren tal i com havíem demanat vam decidir que en comptes de posar una preguntar per tots, cada un tindria la seva pròpia pregunta.*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Hemos destacado en negrita una de las frases más llamativas del fragmento que aparece en la memoria de Meritxell, porque describe el tipo de reflexiones que suele hacer. Ella se fija en que sus alumnos participaron (*Va haver-hi una resposta molt bona, tothom va fer la seva pregunta i la va entregar*); no nos explica por qué considera que son preguntas muy buenas, aunque podemos inferir que su opinión se basa en que las preguntas de los niños son parecidas a las que ella ha elaborado, como lo indica en la siguiente parte de la frase. Como era de esperarse, los alumnos diseñaron preguntas que tenían el estilo de las que ella y su compañera les habían hecho en las clases o que habían aprendido a hacer de otros de sus profesores del instituto.

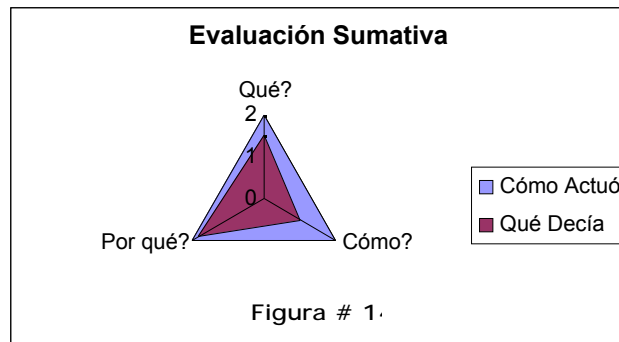
A continuación analizaremos la *actuación* de la estudiante. El día de la evaluación sumativa (27 de enero), Meritxell y su compañera aplicaron un instrumento que ella describe en su Diario de Prácticas:

*L'activitat final estava dividida en tres apartats: un de coneixements, un altre de procediments i la pregunta o exercici que ells mateixos havien fet per l'examen.*  
*La part de coneixements tenia dos exercicis. **Els exercicis reflectien dos dels nostres objectius:** coneixement i localització de les parts dels aparells reproductors, i que fossin capaços de diferenciar reproducció sexual i asexual, i fecundació interna i externa.*  
***La part de procediments consistia en dues situacions d'aplicació d'uns coneixements, per trobar la solució a un problema: en un exercici havien de trobar el dia d'ovulació d'uns cicles menstruals, i en l'altre havien de dir quin era l'anticonceptiu més adequat en un cas real.***  
*La tercera part era respondre el seu propi exercici, tots tenien un de diferent. Només hi havia un parell d'alumnes que no tenien la seva pròpia pregunta sinó la d'un company i això era degut a que la seva pregunta coincidia amb alguna de les preguntes que nosaltres ja havíem preparat.*  
*Les preguntes de la prova final, han estat exercicis que havíem treballat a classe. No era una prova difícil, però tampoc considerem que fos una prova molt fàcil. **[Menciona los criterios y la valoración en puntos para cada respuesta y la puntuación de las actitudes].** (2)*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En esta descripción, Meritxell vuelve a destacar la relación directa entre los objetivos y las preguntas del instrumento (*para qué evaluar*); menciona qué tuvo en cuenta para valorar los contenidos procedimentales y aunque no le hemos incluido aquí por la extensión del texto, ella describe los criterios para evaluar las respuestas de sus alumnos y asignarles una calificación, así como la valoración de las actitudes. En este sentido, ella identifica los tipos de contenidos (conceptuales y procedimentales) (*qué evaluar*) e intenta hacer una evaluación lo más completa posible del aprendizaje de sus alumnos (*cómo evaluar*).

La figura # 14, nos muestra otro interesante contraste entre *lo que Meritxell decía* sobre la evaluación sumativa y *cómo actuó*. En efecto, aunque el instrumento de evaluación es mejorable desde todo punto de vista, lo cierto es que evalúa los contenidos que las

estudiantes querían que aprendieran sus alumnos, con enunciados claros y contextualizados en situaciones específicas que ya son familiares para ellos.



Mientras que los resultados de su *actuación* se pueden representar en el gráfico #2, en el área de los modelos constructivistas, vemos que la verbalización sobre *lo que decía*, vista en la planificación de la actividad, tiende a corresponder con un modelo tradicional, aunque la prolongación de la figura sobre el eje que representa el '*para qué evaluar*', nos indica que ha hecho reflexiones en las que relaciona los objetivos a alcanzar con la actividad.

Para rastrear *lo que Meritxell aprendió*, buscamos argumentos que nos ayudaran a determinar si había indicios de reflexión metacognitiva. Encontramos uno en su entrevista después de la clase, en la que nos aclaró el *por qué* de esta actividad:

I: ¿Qué han tenido en cuenta para hacer la evaluación sumativa?

Meritxell: *Los objetivos que nos habíamos planteado en la actividad.... Nos habíamos planteado que los niños aprendiesen una serie de cosas y entonces ahora, lo que queremos ver en la evaluación sumativa es si realmente han alcanzado lo que nosotras teníamos como objetivo.* (1)

{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Repaso'}

Con este comentario, Meritxell da cuenta de que la razón que justifica hacer esta actividad, es la de *tener un medio fiable para saber si los alumnos han logrado los objetivos que se había planteado*. Mientras que para su compañera, la evaluación sumativa tenía un carácter de confirmación de lo que ya los alumnos habían demostrado en la evaluación continua, para Meritxell, hacer este tipo de evaluación durante las clases, se interpreta como el mecanismo que verifica con suficiente fiabilidad el aprendizaje de los alumnos, no como un componente que informa al profesor sobre la evolución del modelo explicativo del alumno, tan fiable y válido como la evaluación continua. En otras palabras, Meritxell sigue considerando que la evaluación final, es el único modo de establecer si el alumno ha aprendido (*qué y cómo evaluar*). Este punto de vista es absolutamente consistente con su concepción tradicional de la evaluación.

No obstante, frente al *por qué* evaluar, debemos aclarar que Meritxell tiene ideas que como ya hemos dicho en otras oportunidades, corresponden con un modelo constructivista de la enseñanza. Veamos el siguiente fragmento extraído de su memoria:

**Reflexió sobre la actuació. Valoracions sobre la Programació. Objectius i continguts**

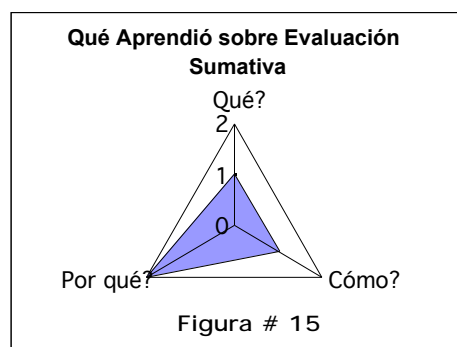
*Tot i que hi ha hagut alumnes que en la prova final han comes algun petit error, he de dir que en general els objectius s'han assolit. Els alumnes ara són capaços de diferenciar els diferents*

*tipus de reproducció, donar exemples, explicar la fecundació, senyalitzar les parts dels aparells reproductors...*

*... Amb aquesta activitat veuríem si els alumnes havien assolit allò que ens havíem proposat, si eren capaços d'aplicar els coneixements que havien obtingut. (2)*  
 {Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

La primera parte del comentario de Meritxell se refiere a que sus alumnos han aprendido unos conocimientos básicos, que corresponden con los objetivos que ella se había planteado y que *son los que todo ciudadano debe tener*, como lo expresó en su entrevista de estimulación del recuerdo. En este sentido, considera importante que los alumnos tengan una cultura científica básica y que el conocimiento científico sea relevante y significativo en su vida.

Con esta interpretación llegamos a concluir, que aunque la estudiante tenga puntos de vista de corte constructivista, respecto al *por qué o para qué* enseñar, aprender y evaluar, eso no quiere decir necesariamente que enseñe (*cómo*) los contenidos científicos (*qué*) con un enfoque didáctico armónico con dicha finalidad. Esto es lo que queda representado en la figura # 15.



A su vez, si contrastamos esta figura con la anterior (figura # 14), observamos que hay muchas diferencias entre la *actuación* de Meritxell y *lo que aprendió*. En otras palabras, lo que aprendió se corresponde mejor con *lo que decía*, pues el análisis de estos dos tipos de reflexiones nos llevan a que Meritxell habla desde un modelo tradicional. Pero, ¿por qué su actuación es diferente?. Porque ella no hizo sola esta actividad. La influencia de los puntos de vista de su compañera de prácticas parece haber resultado decisiva a la hora de diseñar y aplicar el instrumento de evaluación. Sin embargo, cada una lo estaba viendo desde un enfoque distinto.

Si bien la interacción social se reafirma como una de las estrategias que eventualmente le permitieron a la estudiante plantearse la enseñanza de las ciencias desde un modelo constructivista, al menos en su finalidad, lo cierto es que aunque ella haya elaborado un instrumento que se corresponde con este modelo, esto no significa que haya aprendido a enseñar así.

El análisis de la actividad de evaluación sumativa de Meritxell, nos muestra lo difícil que es aprender a enseñar ciencias siguiendo un modelo constructivista. Se trata de un aprendizaje que parece más fácil en el momento de diseñar y aplicar algunas actividades (anticonceptivos), que en otras (aparato reproductor masculino). En el primer caso, la interacción social ayudó a la estudiante a hacerse una representación

compleja del problema de enseñar los métodos anticonceptivos: había que presentar el tema en un contexto significativo para el alumno, pues de poco sirve que sepa cuáles son y como se usan, si no toma consciencia de que es un conocimiento ligado a sus propias experiencias. En el segundo caso, el objetivo de Meritxell era que los alumnos aprendieran los nombres del aparato reproductor masculino, lo cual es muy importante, siempre que los alumnos puedan asociar la estructura con la función. Pero durante la evaluación de este aprendizaje, esto último no correspondía con el objetivo que ella se había propuesto.

En esta parte de la gráfica lineal, termina la curva de *actuación* de Meritxell, ya que ese día, finalizaba su intervención en clase. Los tres puntos siguientes, se basan en información de tipo verbal, aportada por su entrevista final, la memoria y la entrevista de estimulación del recuerdo, que nos dan idea de *lo que ella aprendió*. Se observa en la gráfica, cómo la curva de verbalización se mantiene en el área de los modelos constructivistas, aunque muy próxima al límite con los tradicionales, lo que nos abre la posibilidad de que finalmente, los cambios en los planteamientos de Meritxell sobre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación, en su formación inicial, sean un poco más estables de lo que los hemos visto hasta ahora.

## Enero 25/ 00. Entrevista Final

De todos los instrumentos utilizados para conocer el modelo didáctico de Meritxell, la entrevista final fue la que más se centró en la enseñanza. Aunque las preguntas se diseñaron específicamente para recabar información sobre todos los elementos y en otras oportunidades (Angulo, 1996), nos aportaron datos extensos, esta vez obtuvimos poca información relevante.

No obstante, quizá a raíz de los comentarios de su compañera de prácticas, Meritxell hizo algunos sumamente interesantes en torno a *cómo enseñar y cómo aprenden* los alumnos. Veamos:

- I: ¿Qué han aprendido en este curso de ‘Didáctica de las Ciencias’?  
 Meritxell: [Hemos aprendido] *a tener una dinámica de trabajo...*  
 Marta: ... Además, que para los alumnos de tercero de ESO lo importante es que tengan una consciencia sobre el tema [de la sexualidad] y cómo se evita [un embarazo]... Pero digamos que [la práctica que hemos realizado] tiene este objetivo.... Que la explicación sea lo más corta posible, que hayan actividades... Que tengas todos los objetivos claros...  
 Meritxell: *¡Exacto! Que sepan de reproducción, pero marcarte unos objetivos específicos, que digas: Bueno, es que quiero que sepan estas tres clases de... y hoy vamos a ir al laboratorio y... Un objetivo así específico de la actividad, yo no lo hubiera hecho... En cambio aquí, he aprendido, bueno... cuáles son nuestros objetivos, qué queremos que aprendan...*  
 Marta: Nos hemos encontrado con una situación en la cual te dicen: Los alumnos deben aprender esto y esto... y tú pensabas en que enseñar era otra cosa... Entonces ha sido como un proceso de negociación.  
 Meritxell: *¡Sí, sí, que a veces creemos que lo importante para uno mismo es también lo importante para los demás...! (2)*  
 {Anexo # 10, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Final’}

Sin duda, cuando Meritxell dice que han aprendido una dinámica de trabajo, se está refiriendo a los aspectos metodológicos de la enseñanza, tal y como nos lo confirma en

el tercer comentario (*cuáles son nuestros objetivos, qué queremos que aprendan...*), lo cual nos indica que ella ha tomado consciencia de que el acto de enseñar, exige una preparación previa y esto, en su caso, representa un aprendizaje en el que distingue la relación entre objetivos y contenidos, como ya lo hemos analizado en otro apartado. No podemos establecer hasta donde, estos aspectos metodológicos del comentario de Meritxell, tienen que ver con un cambio de enfoque didáctico de sus concepciones.

A esta ‘dinámica de trabajo’ ella le añade que un factor determinante a la hora de seleccionar y secuenciar los contenidos a enseñar, relacionado con que lo importante para uno (el profesor), puede que no lo sea para los demás (los otros profesores o los alumnos). Desde nuestro punto de vista el *qué se enseña* de la ciencia y *para qué*, no es un motivo de reflexión explícita dentro de los modelos tradicionales, cuando el profesor trabaja con sus colegas o cuando presenta a sus alumnos los contenidos a enseñar. Pensamos que la oportunidad que Meritxell ha tenido de ‘negociar’ los contenidos con su compañera e incluso con la tutora, le han permitido hacer esta toma de consciencia.

Pero el aprendizaje de un nuevo modelo de enseñanza, en el caso de Meritxell, no es de modo alguno, una línea que asciende desde su modelo tradicional hacia el área de los modelos constructivistas, como ya lo hemos estado viendo en la gráfica. Se trata más bien de una evolución brusca, con cambios dramáticos entre un enfoque y otro, que nos sugiere la dificultad de aprender a enseñar ciencias desde un modelo que es distinto al que ya conoce, porque implica la ruptura con modelos que hasta ahora le habían dado sentido a un problema que se asumía como relativamente ‘fácil’ de resolver: enseñar ciencias. La estudiante da respuesta a los conflictos suscitados por esta situación, desde el modelo que es más sólido para ella: el tradicional.

En la siguiente pregunta de la entrevista final, la respuesta de Meritxell reproduce su visión de que los alumnos aprenden si están atentos y por eso, enfatiza en la importancia de ganar su atención:

I: En tu opinión, ¿qué conocimientos debe tener un profesor de ciencias que tenga éxito al enseñarle a sus alumnos?

*Yo creo que tiene que saber captar la atención de los alumnos, porque tú puedes hacer una clase muy teórica... que a veces hay que hacerlas...pero si sabes captar la atención de los alumnos... Has de tener a los alumnos pendientes de qué dirás... Aunque estés soltando un rollo, de vez en cuando dejas ir una anécdota o pones alguna cosa diferente, yo creo que ya tienes su atención... **A la que ya tienes su atención, da igual, puedes explicar lo que quieras.** (1)*

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

Este comentario nos ayuda a recordar que para Meritxell es muy importante que los alumnos disfruten de su aprendizaje, porque así, mantienen su atención centrada en la explicación del profesor, de modo que tiene que hacer un discurso agradable (*Aunque estés soltando un rollo, de vez en cuando dejas ir una anécdota o pones alguna cosa diferente...*). Estamos de acuerdo con esto, pero aclaramos que es una reflexión que se ajusta a cualquier modelo de enseñanza de las ciencias. La idea de Meritxell respecto a que *... A la que ya tienes su atención, da igual, puedes explicar lo que quieras*, la comparten muchos futuros profesores de ciencias y posiblemente un buen número de los que tienen experiencia, ya que es una idea que se basa en el supuesto –discutible– de que ‘atender implica entender’, sin tener en cuenta, que la atención no es suficiente para aprender, porque si falla lo que los expertos denominan ‘pensamiento estratégico’ o la ‘metacompreensión’, no hay aprendizaje. En esta idea, también queda implícito el supuesto de que se aprende a medida que el profesor enseña.

Llama la atención que una estudiante como Meritxell que en otras oportunidades ha reflexionado sobre su propia experiencia como alumna, diciéndonos que se ha encontrado con profesores con los que no puede ‘conectar’ (porque no les entiende el discurso), así ella les esté atendiendo, o con aquellos a los que oye, pero no escucha, no relacione esta toma de consciencia, con su idea de que si los alumnos le atienden, aprenden. Pensamos que esto se debe a que durante el acto de enseñanza, se crea un contexto de comunicación, en el cual, la futura profesora asume que una explicación transmitida con claridad (*para ella*), es igualmente entendida por los alumnos. En dicho contexto, cuya definición es más bien psicológica, pareciera que ella ignora por una parte, la enorme influencia de los intereses que mueven a sus alumnos (y que son muy diferentes de los del aprendizaje), por otra, la presencia de las propias explicaciones de los alumnos y por otra, que desde un modelo socio - constructivista, se considera que el lenguaje que se habla en clase de ciencias, está cargado de significados que se van elaborando en la comunidad de discurso que constituye el aula de ciencias.

También consideramos que la idea de que atender significa aprender, está más relacionada con la metáfora de la ‘cabeza vacía del alumno’ que el profesor llena de conocimientos durante la clase y que corresponde con los modelos más tradicionales.

Pero como ya lo hemos dicho, el caso de Meritxell está lleno de contrastes inesperados. Durante su entrevista, surgió otro comentario que en principio, sugiere que ella estaba dándole otro significado a su concepción de evaluación:

I: ...¿Hay algún tema que les haya servido especialmente para esta práctica?

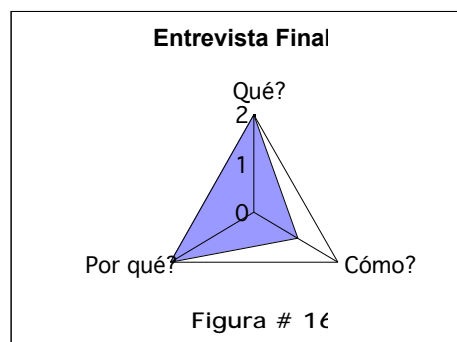
Meritxell: *Todos...*

Marta: Lo de evaluación... ¡Fue lo que más me impactó! Que todas las actividades son evaluaciones...

Meritxell: *Sí, sí, especialmente para nosotras... porque como evaluación entendíamos examen final... (2)*

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

Aprender este nuevo significado, se traduce en que evaluación no quiere decir solamente examen final, porque ya sabemos que también le significa explorar las ideas alternativas de sus alumnos. Estas reflexiones, son las que quedan representadas en la gráfica, con un valor que se ubica en el área de los modelos constructivistas de la gráfica lineal, aunque muy próximo a los tradicionales. Así también queda representado en la figura # 16.





Pero aparte de estas verbalizaciones, en ninguna otra parte de su información hemos encontrado datos que permitan interpretar que Meritxell ha entendido que la evaluación tiene otros momentos, otras finalidades y por supuesto, otras presentaciones.

## Febrero / 00. Memoria de fin de curso

Dada la cantidad de información que aportó este instrumento, hemos optado por seguir la estructura presentada en los criterios definidos para el rastreo de la metacognición en sus verbalizaciones.

Con respecto al *qué enseñar, aprender y evaluar*, hemos seleccionado la información que se refiere a la elección del tema, la preparación de la unidad, la selección de contenidos y planificación de las clases:

### A. La selección de los contenidos a enseñar.

#### *L'elecció del tema*

*Malgrat el dossier didàctic dels alumnes segueix una línia continua pròpia dels diferents aparells, la nostra tutora ens va deixar escollir la part del temari que nosaltres volguéssim, sense haver de començar explícitament pel principi. La part del temari escollida per la meua companya i per mi, va ser la que corresponia a: "Els essers vius es reproduïxen", aquest tema va ser escollit per diferents motius. Primer vàrem creure que era un tema bastant independent, de manera que no necessitaven conèixer altres aparells per entendre'l, és un tema relativament curt en comparació amb els altres, cosa que ens permetia començar-lo i acabar-lo nosaltres, i a més és també un tema pel qual els alumnes d'aquesta edat mostren molt d'interès. He de dir però que en aquesta elecció vàrem comptar amb el consell de la nostra tutora, la qual també creia que era un tema molt adequat i interessant per a fer les nostres pràctiques.*

#### **Preparació de la unitat**

*Una vegada escollit el tema, el primer que vàrem fer va ser mirar-nos que posava el dossier dels alumnes. D'aquesta manera volíem conèixer a quin nivell es volia arribar en aquest curs segons el dossier, ja que aquest recurs didàctic no hem d'oblidar-nos que ha estat escollit pels seus professors, segueix una línia pròpia des de 1er. d'ESO (ja ho he explicat en l'apartat d'estructuració de l'assignatura) i a més és un recurs didàctic que ja tenen tots, ha costat uns diners i cal aprofitar-ho. Un cop ens el vàrem haver llegit tant la meua companya com jo vàrem estar d'acord en que els continguts i els exercicis estaven molt bé de manera que vàrem decidir utilitzar-lo bastant. Arribats a aquest punt ens trobàvem amb un problema greu: **hi havia molta matèria, es podria estar treballant aquest tema durant tot el trimestre. Van sorgir les preguntes: Quan temps dedicar-li?, que era el més important?, donar molta matèria en poc temps, o poca i ben apressa? ....***

*A partir d'aquí ens calien uns objectius clars, que volíem nosaltres que els nostres alumnes aprenguessin durant aquest tema. Els objectius ens havien d'ajudar a fer una bona planificació de la matèria.*

{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Los criterios que usa Meritxell para seleccionar los contenidos a enseñar tienen que ver con las ventajas que a ella y a su compañera les ofrecía para hacer las prácticas y con ser un tema llamativo para sus alumnos. Meritxell no nos da argumentos relacionados con la selección de contenidos de tipo procedimental, actitudinal y conceptual ni hace mención alguna al conocimiento científico del que hablan estos contenidos. En pocas palabras, es una elección poco reflexiva desde la didáctica, aunque bastante consistente

para ayudarse con el tema en las prácticas, que son un periodo del curso que demanda tanto tiempo y esfuerzo.

En la segunda parte del fragmento, empiezan a aparecer evidencias de metacognición, cuando Meritxell opta por revisar el dossier de los alumnos para hacerse una representación de la profundidad de los contenidos a enseñar y se plantea preguntas que le ayuden a resolver el problema de la cantidad de temas. Es una lástima que ella no haya dado respuesta directa a las preguntas. Así, hubiésemos estado más seguras de que estas decisiones estaban basadas en sus aprendizajes de didáctica. No obstante, el proceso de planificación de su acción es mucho más claro. Ella establece relaciones entre los contenidos a enseñar y los objetivos, porque reconoce que son estos últimos los que le permiten decidir *qué* va a enseñar.

Veamos ahora cómo explica las decisiones sobre la secuenciación de los contenidos:

*Una vegada vàrem decidir que era allò que consideràvem mes important, es van pensar els objectius i la seqüenciació de la matèria. Val a dir que des del primer moment vàrem estar d'acord en **dedicar la major part del temps a la reproducció humana**, malgrat tot però crèiem important abans de tot insistir en un parell de conceptes generals com eren Reproducció i Fecundació.*

{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En este otro segmento, ella ya tiene claro *qué* va a enseñar, al menos en cuanto a contenidos conceptuales. Aún así, Meritxell es poco reflexiva respecto al uso de la información aportada por la evaluación inicial (que tanto impacto le causó) para seleccionar y secuenciar los contenidos.

Una vez que ella enseñó el tema de la fecundación, asumió una postura reflexiva respecto a la secuenciación de estos contenidos. En otras entrevistas, ya hemos hecho referencia a esta reflexión, que citaremos ahora de su memoria, para analizarla con más detalle:

#### ***Reflexions sobre els continguts del temari i la planificació de les classes***

*Una altra cosa que canviaria [aparte de la brevedad del tiempo] seria una part de la seqüenciació del temari. Nosaltres hem parlat primer en termes generals de reproducció i fecundació a nivell de reproducció animal, i després ens hem centrat bàsicament en la reproducció humana, **hem doncs explicat des d'un nivell més ampli i general cap a un de més concret. Ara, un cop finalitzat el tema jo canviaria aquesta visió de general a concret, i ho faria al revés, de concret a general.** Primer explicaria el concepte de reproducció i els tipus, i a partir de reproducció sexual entraria ja amb reproducció humana on explicaria la fecundació específica dels humans, després de reproducció humana es quan seguiria amb els animals en general. **He arribat a aquesta idea perquè degut a la gran variabilitat existent en la reproducció animal, sempre que s'explica la fecundació a nivell general d'animal com que els gàmetes són diferents a cada una de les espècies, sempre s'explica la fecundació amb les característiques dels gàmetes de l'espècie humana (nosaltres ho hem fet també així).** Després de donar aquesta part hem va donar la sensació que en realitat no els hi havia explicat una fecundació general en animals sinó que m'havia centrat en humans, i que la seqüenciació de la fecundació (incloent desenvolupament embrionari) en aus i peixos, que és la més diferent dels humans l'havia explicat molt per sobre. Per tan crec que és més correcte que primer quedi ben estructurada la fecundació en humans i el seu desenvolupament embrionari, i a partir d'aquí, explicar la fecundació en mamífers i en ovípars, i el seu desenvolupament embrionari comparant les diferències amb l'espècie humana. També es important donar importància als dos tipus de fecundació, malgrat es pugui haver definit breument abans per situar la fecundació humana.*

{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En este fragmento, hay evidencias más precisas de metacognición. Meritxell menciona claramente que ella y su compañera, usaron un criterio de ir desde lo más general a lo más específico para secuenciar el tema. Ahora, cuestiona el uso de este criterio, basándose en el conocimiento científico, para decir que es más ventajoso que el alumno entienda el concepto desde la fecundación en humanos, para poder atender a las diferencias con otros animales y en el contexto de estas diferencias, explicar los tipos de fecundación. Meritxell ha hecho una regulación que le permite darse cuenta de que la secuenciación seguida para presentar el tema a los alumnos no es la más adecuada.

En esta reflexión, tiene en cuenta que no resulta muy significativo para los alumnos, empezar hablando sobre la fecundación y el desarrollo embrionario de los seres vivos en general, sino que sería más productivo, hacerlo desde un contexto que fuese mucho más familiar para ellos: el de la reproducción humana. De este modo, promueve una explicación que tiene sentido para los alumnos: Como resultado del acto sexual, se encuentran dos células que dan origen a un nuevo ser humano. Las diferencias con otros seres vivos, radican en la manera en que estas dos células (gametos) se ponen en contacto para que se produzca la fecundación. La anatomía sirve de soporte a la fisiología, en una situación de enseñanza más adecuada para los objetivos a alcanzar respecto al aprendizaje de los tipos de fecundación.

Este apartado de su memoria, finaliza con una evaluación de esta selección de contenidos:

*He de dir també que crec que hem escollit bé els continguts. Vàrem escollir els que creiem més importants. Volíem uns continguts pràctics, que permetessin una aplicació en la vida quotidiana (el per què de la menstruació, anticonceptius...), temes que els afecten a la seva edat (la pubertat, sexualitat) i també que aquest tema els permetés conèixer més bé el seu propi cos (aparell reproductor). Analitzant la feina feta, un cop acabada, creiem que l'elecció dels continguts a estat correcte, i només ens sembla que ha quedat potser una mica fluix l'apartat de sexualitat, que podria ser més ampli.*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Como ya lo habíamos analizado anteriormente, Meritxell tiene una visión de tendencia más constructivista en lo que tiene que ver con el *para qué* enseñar ciencias. Este comentario, ayuda a verificar que para ella, es importante enseñar contenidos relevantes y significativos para los alumnos. Como lo volveremos a observar más adelante, es una visión que no encaja con el *cómo y el qué* enseñar, aprender y evaluar, que siguen estando dentro de las tendencias tradicionales.

## B. Los Objetivos de Enseñanza

En la memoria de Meritxell, encontramos una lista de objetivos generales que atienden a contenidos conceptuales y procedimentales y una lista de objetivos específicos, la mayoría haciendo referencia a contenidos procedimentales. Teniendo en cuenta que Meritxell planificó la unidad didáctica junto con su compañera Marta, nos llama la atención que esta última, presente en su memoria una lista adicional de objetivos que se refieren a valores, normas y actitudes.

La siguiente, es la información que aparece en la memoria de Meritxell:

Vàrem proposar-nos 4 objectius generals a assolir:

- 1.- Al finalitzar l'estudi del tema " els éssers vius es reproduïxen", l'alumne hauria de ser capaç de diferenciar els diferents tipus de reproducció.
- 2.- Al finalitzar l'estudi del tema " els éssers vius es reproduïxen", l'alumne hauria de ser capaç de reconèixer les principals característiques anatòmiques, fisiològiques i psicològiques de la dona i l'home.
- 3.- Al finalitzar l'estudi del tema " els éssers vius es reproduïxen", l'alumne hauria de ser capaç de indicar el procés de formació d'un nou ésser viu.
- 4.- Al finalitzar l'estudi del tema " els éssers vius es reproduïxen", l'alumne hauria de ser capaç d'aplicar el mètode anticonceptiu més adequat a situacions reals.

**Objectius concrets per cada activitat.**

Al finalitzar l'estudi del tema " els éssers vius es reproduïxen", l'alumne hauria de ser capaç de...

1. Diferenciar els diferents tipus de reproducció: sexual i asexual.
  2. identificar les cèl·lules sexuals que intervénen en la reproducció sexual i les seves característiques,
  3. conèixer del procés de fecundació,
  4. diferenciar els dos tipus de fecundació: interna i externa,
  5. conèixer les diferents parts dels aparells reproductors femení i masculí en humans,
  6. col·locar correctament les parts dels aparell reproductor femení i masculí al seu lloc,
  7. conèixer el procés de la menstruació,
  8. reconèixer els diferents tipus d'anticonceptius,
  9. aplicar els anticonceptius de forma correcta en cada cas,
  10. interpretar que la pubertat es deguda a un canvi en la quantitat d'hormones.
- {Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Cabe la posibilidad de que a Meritxell se le haya olvidado transcribir los objetivos relacionados con valores, normas y actitudes. Pero lo cierto, es que a lo largo de toda la memoria, solamente hemos encontrado un par de referencias al respecto, que veremos un poco más adelante, pero sobre las que no hace comentarios relevantes. La representación que ella se había hecho hasta ese momento, sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias hoy en día, no se ve reflejada en la descripción de sus objetivos, ni establece diferencias entre los objetivos conceptuales y los procedimentales.

Tampoco tuvo en cuenta el diseño de alguna actividad para comunicar a sus alumnos los objetivos de aprendizaje, pero lo que sí encontramos fueron algunas evidencias de reflexión en torno al logro de los objetivos por parte de los alumnos.

**REFLEXIÓ SOBRE L'ACTUACIÓ**

**Valoracions sobre la programació**

**Objectius i continguts**

*Els objectius que ens vam proposar eren molt concrets, no preteníem uns objectius molt complexos i extensos, sinó uns que **marquessin unes pautes concretes**. Creiem que aquests objectius s'adeqüen al nivell en general dels alumnes, segurament hi ha un sector d'alumnes pels quals els objectius han estat per sota el seu nivell i se'ls podia exigir més. Però nosaltres preteníem que aprenguessin uns coneixements concrets, una bona base del tema, poques coses però ben apreses. **El curs següent tornen a fer el mateix tema, si tenen una bona base podran avançar més ràpidament en coses més concretes i complexes.***

{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En la primera parte de su comentario, Meritxell explicita que los objetivos le señalaban el camino a seguir, además de que reflexiona sobre el hecho de que no representaban el

mismo nivel de exigencia para todos los alumnos, con lo cual, ella sugiere que es consciente de la diversidad que hay en el aula.

Lo que llama la atención, es que Meritxell hace referencia a que los alumnos pueden aprender más sobre el tema al año siguiente, si tienen una base sólida. Es una visión que puede interpretarse desde los modelos constructivistas, en el sentido de que los alumnos van construyendo explicaciones que son cada vez más complejas, siempre que aprendan fundamentándose en un conocimiento científico sólido.

Pero este comentario también se puede interpretar desde los modelos de enseñanza tradicionales, en el sentido de que ella entienda que el aprendizaje de la ciencia es un proceso acumulativo. Esta visión coincide con la experiencia que Meritxell nos cuenta de cuando era alumna de secundaria y decía que en las clases de ciencias, los primeros días le enseñaban las bases, que era lo más fácil y luego, se iban complicando con temas que ella no entendía. De ser así, las ‘bases’ a las cuales ella se refiere en el comentario anterior, no se corresponden con uno modelo de construcción del conocimiento.

En la siguiente parte del fragmento, Meritxell se refiere a la relación entre objetivos, contenidos y actividades:

*Els objectius s'han assolit en el temps previst, cada classe estava estructurada en una part del tema específic, i això feia que els objectius que ens havíem marcat com a objectius de conceptes i procediments concrets es corresponguessin amb les classes.*

*La realització d'activitats al final de l'explicació ens permetia veure si els alumnes havien assolit l'objectiu que preteníem amb la classe.*

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

Aunque Meritxell señala que ha diferenciado entre objetivos de conceptos y procedimientos, ni en sus clases, ni en su memoria, se refleja esta distinción, ni siquiera en la lista de objetivos que ha propuesto. La frase destacada en negrita, confirma una sospecha que ya habíamos mencionado anteriormente. Meritxell ha aprendido que la evaluación hace parte importante del proceso de enseñar y aprender, pero ella siempre la refiere como una actividad posterior a la explicación (que para ella, es la actividad básica de la enseñanza), es decir como si la evaluación siempre fuese una regulación *retroactiva* (Allal, 1979; 1988) y sólo le da valor por aportarle información sobre el aprendizaje de sus alumnos, lo cual esperábamos que aprendiese, pero también, que es esencial para el mismo alumno. Esto último es lo que Meritxell no parece tener en cuenta.

Continúa su reflexión haciendo un balance del alcance de los objetivos propuestos:

*De tots els objectius que ens vam marcar el que hem vist que no ha estat assolit per tothom ha estat el que fa referència al tema de menstruació tant en conceptes com en procediments. Ha estat una part difícil d'entendre, i és la part a que hem dedicat més temps, s'han realitzat exercicis a casa, també a classe, entre tots i de forma individual. Malgrat tot això una part dels alumnes no han aconseguit realitzar correctament el càlcul de l'ovulació en la prova final.*

*Tot i que hi ha hagut alumnes que en la prova final han comès algun petit error, he de dir que en general els objectius s'han assolit. Els alumnes ara són capaços de diferenciar els diferents tipus de reproducció, donar exemples, explicar la fecundació, senyalitzar les parts dels aparells reproductors...*

*Pel que fa al contingut, el qual ha estat estretament lligat als objectius, he de dir que s'ha donat tot.*

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

Meritxell reconoce la dificultad para alcanzar ciertos objetivos como es el caso del propuesto para el tema de la menstruación (7. *Conèixer el procés de la menstruació*). Suponemos que cuando habla de contenidos procedimentales al respecto, se refiere a que los alumnos fueran capaces de hacer cálculos sobre el ciclo menstrual. Su reflexión sobre estos objetivos llega hasta este punto, porque ella no sugiere las posibles causas de las dificultades enfrentadas por los alumnos. Pero a lo largo de esta reflexión, Meritxell nos dice que sus alumnos han alcanzado los objetivos, por lo que son capaces de hacer. No hay mención alguna a la apropiación de los criterios de evaluación por parte de los alumnos, de forma que ellos pudiesen saber qué estaban aprendiendo y cómo lo estaban haciendo. Esto es consecuente con la observación que hemos hecho sobre la falta de una actividad de comunicación de objetivos.

En el último fragmento de esta reflexión, hay un comentario muy interesante:

*... També he de dir que en la planificació de continguts hi ha parts del tema (aparellament, comportament sexual...) l'objectiu de les quals era simplement amenitzar la classe amb explicacions i exemples curiosos. Els alumnes no havien d'agafar apunts, simplement relaxar-se, escoltar i participar amb preguntes curioses o exemples que coneguessin, la idea d'això era donar-los a entendre que el tema era interessant, curiós i proper a ells. He de dir que aquesta activitat ha estat positiva, els alumnes es relaxaven i participàvem obertament. Crec que això a ajudat a donar el bon ambient que hi ha hagut sempre a classe.*

{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Para interpretar esta parte de los datos, sólo basta con recordar la información que Meritxell nos aportó con el escrito sobre *el profesor ideal* y en algunas entrevistas, donde se destaca la importancia que ella le da a que los alumnos disfruten del aprendizaje, porque en la medida en que estén motivados aprenderán más. Pues bien, durante todo el curso, no vió desde otro punto de vista el papel de la motivación. También es obvio que la interpretación que ella le da a los resultados de esta parte de la clase, la hace desde su punto de vista, porque a ella le gustan los temas de etología y los animales. Posiblemente supone que a sus alumnos también.

Para resumir, la reflexión metacognitiva que Meritxell hace sobre los objetivos, se evidencia en que establece relación entre éstos, las actividades y los contenidos (conceptuales) y en que la evaluación da cuenta del logro de los objetivos. No obstante no llega a diferenciar objetivos para cada tipo de contenido, ni reconoce la importancia de la comunicación de objetivos o de que los alumnos se apropien de los criterios de evaluación. Consideramos que esto es consecuencia del enorme peso que ejerce su modelo tradicional de enseñanza.

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

Respecto a este apartado, Meritxell vuelve a hacer una descripción de qué actividades diseñó y aplicó y de qué objetivos perseguía con cada una de ellas. Menciona a qué fase del ciclo de aprendizaje corresponden, por lo cual pensamos que al menos, se hizo con un vocabulario más amplio sobre la enseñanza. Desafortunadamente, sus reflexiones no nos dicen que haya aprendido el significado –la finalidad– de estas fases.

Al tratarse de una descripción de las actividades, no hemos encontrado referencias sobre cómo tomó las decisiones para su diseño o cual fue el uso que le dio a la información obtenida con la evaluación inicial. En otras palabras, la información que nos da sobre la representación que se hace de las actividades de e-a-e, se restringe a decir qué hizo.

Tampoco encontramos evidencia alguna sobre su anticipación a los resultados que las actividades podían tener en el aprendizaje de los alumnos o si había tenido en cuenta otras estrategias para realizar la actividad.

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

En el siguiente fragmento, Meritxell describe algunos resultados de sus actividades:

### *Activitats realitzades*

*La primera activitat que vam realitzar va ser una activitat inicial. Estava formada per preguntes obertes bàsicament i una de relacionar. Aquesta activitat es va passar als alumnes abans de les festes de Nadal, i val a dir que va aixecar molta curiositat degut al tema que tractava, però tots els alumnes van realitzar-la amb ganes. L'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.*

*Altres activitats han estat exercicis d'estructuració. Aquests exercicis ens han permès veure si els alumnes havien entès allò que els havíem explicat. Val a dir que el primer d'aquests va resultar molt fàcil, el nivell de l'exercici era molt baix i els alumnes el van resoldre correctament i en un moment. Aquest tipus d'exercici també l'hem utilitzat en la part dels aparells reproductors, primer s'utilitzava un text explicatiu amb les paraules clau de les parts de l'aparell reproductor, que llegien entre tots. A la pissarra hi havia l'esquema en dibuix de l'aparell corresponent, i les diferents parts d'aquest es col·locaven de forma conjunta, entre les opinions dels alumnes i la nostra explicació teòrica. Després es retirava l'aparell de la pissarra i ells havien de saber situar els noms en el seu esquema del dossier. Ha estat una activitat que vàrem recollir i corregir, i que ha donat molt bon resultat.*

*També hem realitzat activitats d'iniciació [introducció] en comú amb tota la classe. En el tema de pubertat se'ls ensenyava uns nens i nenes, nois i noies despallats i ells havien de dir quins canvis es produïen, tenint en compte també la seva pròpia experiència. A mesura que deien els canvis nosaltres els classificàvem, i s'explicaven aquells que no havien dit. Es pretenia una participació activa dels alumnes perquè ells degut a la seva edat acabaven o encara estaven patint aquests canvis, i per tant era una part molt propera.*

*Una altre activitat que hem preparat ha estat una d'aplicació. En la part dels anticonceptius l'objectiu era que sabessin escollir el més adequat en una situació concreta. L'activitat era fer grups de 4 i decidir entre ells quin era l'anticonceptiu més adequat i perquè, en una situació real que els hi havíem donat anteriorment. Ha estat una activitat que els a apropat al dia a dia, amb casos que ells veïen que podien ser veritat. L'activitat els va permetre parlar entre ells amb naturalitat d'un tema que normalment els fa vergonya. El resultat de l'activitat ens va indicar que realment havien entès l'objectiu principal de la classe.*

*Com a activitat també es va recorre a la visió d'un vídeo, l'objectiu era que les imatges els ajudessin a entendre tot el procés de la fecundació i de divisió cel·lular de l'òvul fecundat. El vídeo durava 8 minuts i vàrem treure la veu per explicar les imatges nosaltres a mesura que s'anaven produint, remarcant aquelles parts que acabàvem d'explicar teòricament abans. 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.*

*Les activitats en general creiem han estat al nivell adequat, exceptuant la primera [de estructuració, sobre tipus de reproducció, realitzada per su companyera de pràcticas] que era molt fàcil, i les tornaria a utilitzar en cas de repetir el tema. L'únic problema que hem tingut en algunes de les activitats ha estat de caire tècnic (el vídeo i la televisió al principi no funcionaven, i el projector de transparències no enfocava).*

{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En la anterior descripción, hemos destacado en negrita lo que consideramos que es el análisis que hace Meritxell de los resultados de las actividades. Como se puede observar, es muy poca la evidencia de reflexión metacognitiva, ya que ella se limita por un lado, a decir cómo le pareció la actividad, sin dar argumentos al respecto y por otro, aunque relaciona los resultados de la actividad con los objetivos propuestos, no aparece ninguna crítica con relación a las características de la actividad, que hicieron posible tener éxito desde su punto de vista. Por ejemplo, en la parte que habla sobre los aparatos reproductores, describe que colocó las respuestas de sus alumnos en la evaluación inicial, a un lado de la pizarra. Se supone que lo hizo para que los alumnos las compararan y corrigieran, pero vemos que ella no reflexiona sobre los resultados que esta presentación le pudo haber dado. Tampoco sugiere modificaciones, porque ella está convencida de que tal y como están, las actividades son adecuadas para el aprendizaje y por eso en el futuro, las volverá a utilizar sin cambios. Ella cree que ha aprendido.

También menciona los problemas técnicos que tuvo durante la clase, pero no hace una reflexión sobre este aprendizaje (cómo tendrá en cuenta estos detalles para el futuro).

En la memoria de Meritxell, hemos encontrado un apartado en el que al parecer, ella intentaba analizar el proceso de aprendizaje de sus alumnos:

#### *Avaluació del procés d'aprenentatge*

*L'avaluació del procés d'aprenentatge dels alumnes s'ha realitzat a través de diversos exercicis que realitzaven després de l'activitat d'explicació. Els exercicis els realitzaven a classe en alguns casos o bé a casa. Alguns dels exercicis els hem corregit amb el conjunt de la classe, **però sempre que ha estat possible hem preferit agafar-los i corregir-los nosaltres primer i després a classe fer una petita explicació dels errors que havien comès.** Això ho hem fet amb els exercicis dels aparells reproductors, i els de la menstruació, la resta d'exercicis els hem corregit a classe.*

[Se refiere a cómo evaluaban durante la clase]. *També he de dir que quan els alumnes realitzaven exercicis a la classe la meva companya i jo **hem estat constantment observant el que feien per veure si realment havien entès el que se'ls demanava.***

{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En el fragmento volvemos a destacar el carácter fundamentalmente descriptivo de su memoria, para las actividades de evaluación y confirmamos las interpretaciones que hemos hecho sobre el contrastante papel del error en su modelo de enseñanza: por una parte, está su tendencia a considerar que si ella es quien señala y corrige los errores, los alumnos los corregirán a su vez, pero por otra, está la posibilidad de informarse a través de la evaluación, sobre *qué* aprenden sus alumnos. Esto último tiene mucho que ver con la parte final del fragmento, en la que comenta cómo ella y su compañera se hacían una idea de este aprendizaje, cuando observaban el trabajo de sus alumnos durante las clases. Lo que pudimos observar en los vídeos de sus clases, es que había coevaluación, pero ella no parece reconocer la función reguladora que debería cumplir para sus alumnos.

En otros apartado de su memoria, hemos encontrado una referencia a los recursos para planificar y desarrollar las clases. Veamos:

#### *Materials de consulta*



*... El nostre interès en utilitzar al màxim possible el dossier ha estat degut a la presència en el grup d'un noi cec. Aquest noi disposa dels dossiers traduïts a Braille, i la preparació de nous materials en aquest idioma és complexa, de manera que la idea era que aquest noi pogués seguir la classe al màxim.*

*Malgrat hem utilitzat bàsicament els continguts i exercicis dels dossier amb alguna modificació pròpia, també hem consultat diferents llibres de text del mateix curs buscant els millors esquemes i dibuixos. Un altre recurs que hem consultat han estat vídeos referents a aquest tema, i cal dir que va ser un material bàsic en una de les classes, ja que la visió d'imatges reals a través del vídeo va permetre als alumnes entendre l'explicació teòrica. Va ser una activitat que els va agradar molt.*

*Un material que hem consultat bastant ha estat els apunts d'una de les assignatures de la carrera. L'assignatura en qüestió és biologia de la reproducció i ens ha permès corregir un error (molt comú) en el dossier dels alumnes, i a més els apunts d'aquesta assignatura ens han permès preparar tota la part d'anticonceptius la qual no està explicada en el dossier.*

{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

La reflexión que Meritxell hace sobre los recursos de la clase se interpreta desde la adecuación de estos materiales a diferentes circunstancias del aprendizaje de sus alumnos: el niño ciego; imágenes llamativas; la corrección de la información del dossier de los alumnos o el uso de fuentes confiables para la planificación de las clases. Sobre este aspecto, Meritxell ha mostrado un sentido crítico para la valoración de los recursos, aunque como ya lo hemos analizado, supone que por ejemplo las imágenes llamativas del vídeo, le aclararon las dudas a sus alumnos.

Antes de continuar con el análisis, quisiéramos recordar la frase que describe el caso de Meritxell ('Si los alumnos se divierten, entonces aprenden'), porque en el fragmento que citaremos en seguida, queda muy bien ilustrada:

#### ***Creativitat***

*Des d'un principi hem volgut que les nostres classes fossin el menys avorrides possible, érem conscients de que no podíem estar fent coses divertides tot el dia però havíem de trobar un intermig a la situació. No es pot evitar fer explicacions, però tampoc volíem que aquestes fossin molt llargues, sabem en la nostra pròpia pell que en una explicació molt llarga la gent desconnecta i s'avorreix. Havíem de trobar la manera de captar al màxim l'atenció dels alumnes i jo crec que ho hem aconseguit.*

*La utilització de transparències amb dibuixos per explicar els diferents tipus de reproducció, els va resultar una novetat. Havien d'entendre els tipus de reproducció observant les diferències entre les imatges d'un gat i un roser.*

*Per explicar la fecundació vam utilitzar les imatges d'un vídeo com a suport visual. Va ser una activitat que va captar molt la seva atenció ja que l'explicació de la fecundació la fèiem utilitzant les imatges del vídeo (li vam treure la veu al vídeo), i no simplement fent que ells veiessin un vídeo i ja està.*

*Amb el tema de la pubertat no volíem donar una explicació nosaltres, qui millor que ells per explicar aquesta part, ells acaben de passar per aquesta etapa. Vam preparar una activitat per que hi hagués una participació activa dels alumnes, les seves respostes havien de formar el quadre amb els canvis que es produïen en la pubertat. En aquesta part també es van utilitzar transparències amb histogrames que ensenyaven de forma visual el canvi en les quantitats d'hormones, responsables de la pubertat.*

*Per explicar els aparells reproductors també vam utilitzar la participació dels alumnes. Es llegia un text que contenia les diferents parts dels aparells, entre tots havien de col.locar els noms en el lloc corresponent. A mesura que col.locaven els noms nosaltres explicàvem perquè servien.*

*En el cas dels anticonceptius vam elaborar una activitat pràctica, de que serveix que coneguin totes les característiques d'un anticonceptiu sinó saben aplicar-lo. Vam pensar una sèrie de situacions reals i en grup havien de decidir quin era l'anticonceptiu més adequat.*

{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Meritxell es una estudiante que cree ser creativa. Lo que realmente hace, es usar una gran variedad de recursos, pero detrás de ello, no hay ‘invención’. Sin embargo, aprovecha esta cualidad para imprimir un poco de ‘dinamismo’ a las actividades para sus alumnos (ella diseñó los dibujos de algunas preguntas de la evaluación inicial), lo cual es un elemento que favorece mucho a un profesor. Describe con detalle, cuáles fueron los aspectos ‘creativos’ de su clase, es decir, qué fue lo que hizo que sus actividades fuesen un poco diferentes.

No obstante, el significado que ella le da a la creatividad se centra en lo opuesto al aburrimiento. Parece significarle que sus alumnos se diviertan durante la clase y esto tiene mucho que ver con dos aspectos: El primero, corresponde con su experiencia como monitora de un esplai (tiene título de ‘Educativa del tiempo libre’), en donde ha tenido bastante éxito y ha aprendido a trabajar con niños. El segundo aspecto, se relaciona con el papel fundamental que ella le da a la lúdica en el aprendizaje de sus alumnos. Notemos que sin duda, para ella la explicación es una actividad que ‘aburre’. No obstante, sus clases se centraron en largas explicaciones, que luego critica en la entrevista de estimulación del recuerdo, cuando se vió en los vídeos.

El siguiente comentario que encontramos también en su memoria, confirma esta imagen de la explicación y de su interés por la diversión en el aprendizaje:

#### **DIARI DE PRÀCTIQUES**

**21/1/2000**

*Després d'això he donat l'explicació dels mètodes anticonceptius, els alumnes es mostraven interessats i concentrats, però m'hagués agradat disposar d'una mica més de temps per poder explicar una mica d'història i d'anècdotes que sempre relaxen una explicació llarga i teòrica.*

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

En estos cambios tan drásticos que apreciamos en la evolución del modelo de enseñanza de Meritxell, indudablemente un aspecto fundamental e invariable, fue el de su plena confianza en la premisa de que se aprende si se disfruta. Consideramos que con las evidencias que su caso nos ha aportado, queda explicado por qué hemos elegido la frase ‘*Si los alumnos se divierten, entonces aprenden*’, que acompaña la presentación del caso.

Un aspecto que aún no hemos analizado dentro de las reflexiones que Meritxell hace de los resultados de la aplicación de sus actividades, es el de la gestión del aula. Veamos lo que ha escrito en su memoria:

#### **Valoració sobre la gestió de l'aula**

*En general hi ha hagut sempre una ambient de treball molt agradable i no hem tingut problemes amb el comportament dels alumnes. He de dir en aquest punt que tan la nostra tutora com nosaltres mateixes ens vam quedar molt sorpreses del silenci i l'atenció dels alumnes el primer dia de l'unitat. Malgrat que el silenci total del primer dia no s'ha mantingut la resta de l'unitat els alumnes han estat en general atents a les explicacions i molt participatius en les activitats comunes.*

*S'han realitzat activitats individuals i també en grup, però en aquest punt he de dir que les activitats individuals en alguns casos semblaven més un treball comunitari, ja que hem trobat que hi havia determinats grupets de 2 o 3 alumnes que es copiaven literalment els exercicis. Un cop els vam localitzar tan la meua companya com jo estavem més a sobre seu, no tan per evitar que es copiessin sinó perquè ja que feien l'exercici de forma "comunitària" discutissin entre ells el perquè posar una cosa i no una altra.*

*La nostra valoració respecte l'ambient de treball que hem trobat amb aquests alumnes ha estat totalment positiva. D'altra banda realitzar activitats amb la col.laboració de tota la classe ha estat molt satisfactori perquè en general aquests alumnes són molt participatius.*

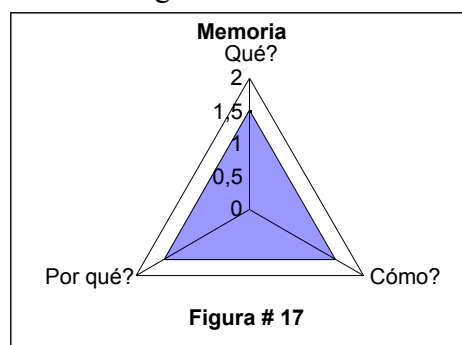
{Anexo # 10, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Si bien Meritxell hace referencia en el segundo párrafo a la organización del grupo de alumnos para la realización de las actividades y nos cuenta qué hicieron con su compañera para que los alumnos aprovecharan la actividad, es indiscutible que para ella la disciplina de los alumnos corresponde con la gestión del aula. Es una confusión de la que antes no habíamos tomado consciencia como profesoras – formadoras, porque en los cursos anteriores no se había hecho tan evidente. Posiblemente, Meritxell asocia estos dos aspectos tan diferentes, porque ha visto que cuando los alumnos trabajan en grupos, se rompe el ambiente de 'tranquilidad' del aula, como le ocurrió el primer día de clase. Su preocupación es comprensible, dado que en su modelo tradicional, la atención del alumno para aprender demanda silencio, de modo que la 'gestión del profesor', consiste en mantener ese orden.

Teniendo en cuenta que en la memoria de Meritxell, hemos encontrado evidencias de que la evolución de su modelo, se alterna entre puntos de vista tradicionales y constructivistas, lo cierto es que una buena parte de ellas, nos sugieren su tendencia tradicional. A su vez, son más bien escasos los indicios de metacognición, que es lo que más buscábamos a través de este instrumento. Sin duda, escribir una memoria de fin de curso, no siempre es un ejercicio fácil y menos aún si se trata de plasmar en ella, qué y cómo se ha *aprendido a enseñar ciencias* durante el corto periodo de la práctica en el instituto. La dificultad radica precisamente en que aún cuando se hayan comunicado los objetivos de hacer este trabajo y por supuesto, los criterios para su evaluación, es muy posible que esto no asegure que los estudiantes se hagan una representación adecuada de la tarea que se les pide. Seguramente, Meritxell fue una de estos estudiantes que no llegó a *compartir* estos aspectos con su profesora – formadora.

En cualquier caso, nuestro interés con el análisis de esta fuente de información es dar una idea aproximada del estado de evolución del modelo de enseñanza de la estudiante. No hemos asignado valores a los comentarios de la estudiantes, porque preferimos hacer un análisis un poco más global de la situación.

Dadas las circunstancias, consideramos que por supuesto, el modelo de la estudiante no es del todo tradicional, pero son pocas las evidencias a favor de una postura más constructivista de su parte. Esto es lo que tratamos de representar en la figura # 17. Suponemos así que el modelo de Meritxell está en el límite de las áreas de los dos modelos, tal y como se observa en la gráfica lineal.



## Febrero 16 / 00. Entrevista de Estimulación del Recuerdo

En este último punto, la curva de las verbalizaciones de Meritxell, que representa *lo que aprendió* sobre la enseñanza de las ciencias, se ubica en el área de los modelos constructivistas, aunque próxima al límite de los tradicionales.

Casi dos semanas después de que Meritxell entregó su memoria, estuvimos conversando con ella sobre lo que vio en los vídeos de sus clases. Ella se los había llevado a su casa y los vió allí por la dificultad que tuvimos en aquella época, para visionarlos en la mediateca o en el aula de audiovisuales de la facultad.

Meritxell se refirió específicamente a tres temas que ya hemos analizado sobre su actuación: la fecundación, el aparato reproductor masculino y anticonceptivos. Hemos utilizado gran parte de esta información, para analizar el enfoque didáctico de las actividades que diseñó y aplicó para estos contenidos. En esta entrevista, destacaremos otros detalles relacionados con sus reflexiones posteriores, con el dominio de los conocimientos científicos y con las actividades en general. Comenzaremos por la reflexión de Meritxell respecto a *lo que aprendieron* sus alumnos, de los contenidos enseñados sobre el tema de la fecundación:

*Ahora viendo esto [el vídeo de su clase sobre fecundación] me da la sensación de que a lo mejor se les ha quedado la idea esta de ...que de un millón [de espermatozoides] que llegan [al óvulo] sólo cinco, ¿sabes?...cuando fue sólo un ejemplo para que vieran una proporción y al ver esto me da la sensación que puede que a ellos se les haya quedado pero como ejemplo de fecundación... O sea que puede que me hubiera tenido que preparar algunos ejemplos de verdad y no decir una probabilidad... simplemente era una forma de explicar ... (2)*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Estimulación Recuerdo'}

Ella está cuestionando el ejemplo que usó para que sus alumnos se hicieran una imagen de la fecundación. Hacerse esta representación sobre lo que pudieron entender sus alumnos, le permite decidir sobre la necesidad de usar otros ejemplos para evitar que ellos se hagan imágenes poco reales del fenómeno. Diríamos que reconoce un aspecto metodológico que pudo haber obstaculizado el aprendizaje de los alumnos.

También encontramos que quedó bastante satisfecha con sus actividades de la clase por lo que dijo en esta parte de la entrevista:

*... con una explicación, con el vídeo... y no sé... creo que se entendieron las cosas, ¿no?... Ahora que me veo, escuchándome, digo sí, se entiende. Una vez tu vas hablando dices: "Es que pues, no sé si he dicho esto...", pero viéndola [la clase] toda seguida hay coherencia... puede ser que hemos cometido errores para hacer la clase más ágil y puede que necesite más preparación.... Pero... el objetivo está cumplido perfectamente. Mi objetivo era que entendieran lo de la fecundación y toda la primera parte, ¿no? y yo creo que está... incluso lo de las células y la división que yo creía que no se entendía y eso... sí, sí, se entiende bien... entre una cosa y la otra, se entiende bien... yo creo que sí, no sé... (1)*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Estimulación Recuerdo'}

Meritxell está convencida de que su *actuación* ha sido adecuada para el aprendizaje de sus alumnos (*cómo enseñar*). Ella se centra en cómo apareció su explicación ante ellos, pero la ve desde qué tan clara es para ella, sin reflexionar en qué tanto pudo serlo para los alumnos. Todavía no ha aprendido a abandonar su propia lógica para criticarla y

considerar las dificultades que los alumnos enfrentan, ya sea aquellas que plantean los contenidos, o aquellas derivadas del enfoque de su actuación.

También hemos encontrado una parte muy interesante de sus comentarios, que se refiere específicamente a sus dificultades respecto al manejo de los contenidos (*cómo enseñar*). Uno de los alumnos preguntó cómo se reproducían las arañas y a este, se añadieron quienes querían saber cómo era la fecundación en las hormigas y las abejas. En aquel momento, Meritxell se confundió y respondió que las abejas obreras son el producto de huevos no fecundados, mientras que los zánganos se desarrollan a partir de huevos fecundados, cuando sabemos que es al revés. Al respecto, ella hizo este comentario:

*...Es que tenía los mamíferos en la cabeza y después me salen con las arañas, entonces me he liado... y entonces aquí, no me he dado cuenta sinceramente... y fue eso...*

*...Que siempre estás pensando en mamíferos cuando explicas fecundación... y era fecundación humana, porque eran espermatozoides y óvulos ... (2)*  
{Anexo # 10, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Estimulación Recuerdo'}

En este segmento de la conversación, ella reconoce que se ha confundido, porque el esquema que ha usado para explicar la fecundación es el de los seres humanos, de manera que no esperaba que sus alumnos le preguntaran por otros animales 'menos conocidos'. Ella está centrada en el concepto de reproducción, pero no en el fenómeno, de manera que no puede aprovechar la intervención de sus alumnos, para explicarles las diferencias con los zánganos y las obreras.

En aquella clase, también tuvo la intención en la parte final de:

*... Improvisar un poco para que fuese la clase así más divertida, que inicialmente era eso, por si quedaba tiempo... (1)*

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

Volvemos a encontrarnos con la preocupación de Meritxell respecto a que sus alumnos se diviertan durante la enseñanza, para que así aprendan más fácilmente y no se detiene un poco a pensar sobre sus ideas respecto a la motivación en el aprendizaje (*cómo se aprende*).

Esperábamos que, viendo su vídeo, Meritxell aclarara (recordara) la condición de los zánganos. Pero no fue así. Como nos muestra este segmento, ella se preocupó por encontrar el modo en que debió haber explicado a sus alumnos el fenómeno de la fecundación en las hormigas:

Meritxell: *... Es que me pusieron un ejemplo que no sé... que hay puntos diferentes...*

I: Entre las hormigas y las abejas...

Meritxell: *Y que cada especie de hormigas tiene cosas diferentes y... en ese momento sí que me cogieron un poco... que no sabía qué decir porque es un tema tan complicado, que no sabía como explicárselo a su nivel... Eso de que... acababa de decirles que en el hombre sólo estaba la mitad de la información [en cada gameto] y les tenía que decir luego, que se desarrollaban hormigas enteras [se refiere a obreras] a partir de óvulos y no sabía muy bien cómo explicárselo, ¿no? porque sí ya resulta complicado para ti entenderlo, para ellos que les acababa de decir una cosa que habían de tener clara, ¿cómo les explicaba un ejemplo tan diferente, ¿no?... o sea... que ... es un ejemplo cierto, pero que a la vez es totalmente diferente al esquema que yo les había mostrado hasta ahora y no sé, ¡de verdad!... hormigas ... (2)*

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

Si bien, durante la selección y secuenciación de los contenidos, o durante la planificación de las actividades, Meritxell no hizo una previsión de las preguntas que podían hacer sus alumnos, creemos que en este momento ya ha aprendido a anticiparse no solamente a esas situaciones, sino a la dificultad que para ella misma, puede tener el dominio de los contenidos científicos que son objeto de enseñanza (*qué*). Luego le hemos ayudado a hacer las diferencias correctas entre abejas obreras y zánganos. Puede ser que Meritxell entienda para sí misma, las diferencias entre la reproducción humana y la de las hormigas y abejas, pero el concepto de fecundación está ligado al fenómeno de la reproducción sexual y Meritxell no hizo esa precisión para aclarar las dudas de sus alumnos en aquel momento de la clase.

Insistimos en que para ella, lo importante es el concepto de reproducción, como tal, porque desde su punto de vista, es uno de los más importantes a priorizar. Visto así, las intervenciones de sus alumnos terminan siendo ‘particularidades’ de la situación de enseñanza, a las que quizá no le justifica dedicarle más atención. Desde un modelo constructivista, éstas serían las situaciones ideales para que los alumnos apliquen el modelo teórico que están aprendiendo.

Pero uno de los pilares en los que se asienta esta reflexión, es el de la necesidad de ‘tener la seguridad de saberlo todo y no equivocarse delante de los alumnos, para no perder su respeto’. Este dato tan llamativo, que ya lo hemos mencionado en otra parte del caso, lo hallamos cuando al seguir con la entrevista, le preguntamos sobre los conocimientos que en su opinión, un profesor de ciencias debería tener:

I: Cuándo pensabas en las actividades que ibas a realizar en el aula, desde tu punto de vista, ¿qué tenías que saber como profesora de ciencias para poder hacer esas actividades?

Meritxell: ... *Si tienen que hacer un ejercicio, que primero lo hagas tú y puedas pensar en el error que pueden cometer aquí o allí... Yo creo que cuando prepares una clase, si hay ejercicios, primero los haces tú y realmente prever las consecuencias.*

I: Explicame eso...

Meritxell: ... *Pues que si no lo llevas bien preparado, los chavales lo notan y luego eso ya puede ser un caos, creo que ellos... 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 dudas, 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 Recuerdo’}

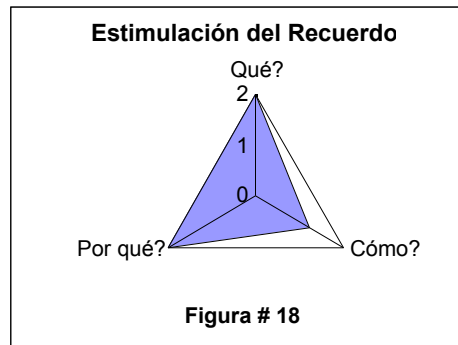
Lo que parecía ser una reflexión sobre la anticipación del profesor a las dificultades que el alumno puede enfrentar cuando realiza la actividad de enseñanza, realmente tiene su razón de ser en la imagen de autoridad que, para Meritxell, el profesor debe mantener sobre sus alumnos. En otras palabras, lo que ella parece creer, es que si el alumno no confía en lo que su profesor le enseña, tampoco aprende (*cómo*). Este modelo de autoridad del profesor corresponde con el que sustenta a los modelos más tradicionales de enseñanza de las ciencias.

El elemento que le ayudó a Meritxell a decidir *qué* va a enseñar, y a nosotras, a saber desde qué punto de vista hablaba, es definitivamente la utilidad que esos contenidos tendrán para sus alumnos y que como ya sabemos por el análisis del *por qué* enseñar,

aprender y evaluar que hemos hecho en otras partes de su caso, se relaciona con que sean contenidos significativos en la vida de los alumnos.

- I: Pero, ¿por qué cogiste esa “línea simple” [en el manejo de los contenidos a enseñar]?
- Meritxell: *Porque hablarle de proteínas a estos chavales no sirve de nada.*
- I: ¿Por qué no sirve de nada?
- Meritxell: *Porque todavía no habían hecho proteínas... porque yo no creo que sea importante saber qué proteína es la que tiene la zona pelúcida... ¿Para qué quieren saber que hay una proteína en la zona pelúcida?. ¡Cuando hagan biología ya lo sabrán!. Pero un chaval que al cabo de dos años, que a lo mejor se pone a trabajar, yo que sé... de pintor o una chica que hace derecho... No tiene... hombre! si interesa, si miran documentales, ¡vale!, pero... si al cabo... después del examen, al cabo de una semana se van a olvidar de la proteína, pues...*
- I: Entonces, ¿qué era lo importante para ellos?
- Meritxell: *Para ellos era importante conocer pues, el proceso de fecundación, saber que existe una unión entre una célula sexual masculina... que además ya conocen todos, aunque no hayan hecho nada, pero de oído ya la conocen... y una femenina. El proceso este y la importancia. Además que hay un núcleo, que hay una información... un poco esto... el origen de la vida, ¿no?*
- I: Y que son temáticas que tocan ya con su cultura como personas y...
- Meritxell: *Su cultura y ¡más si eso les pasa!... la mayoría de ellos van a tener hijos. Qué mejor que saber cómo se hacen, ¿no? o sea, de dónde salen.*
- I: Esto que hablamos ahora tiene que ver con cuáles son los objetivos de enseñar ciencias en cada nivel... que incluso lo discutíamos un día en clase... que no es lo mismo enseñar ciencias en la facultad que en el instituto.
- Meritxell: *¡Claro!... De aquí a dos años, la mitad a lo mejor dejan de estudiar, o no... a lo mejor hacen historia. ¿Para qué quiere un chaval que hace historia, saber que la proteína esa se une con la otra proteína?. No le sirve de nada porque no se va a acordar.*
- I: Sin embargo, tiene derecho a recibir una educación en el área de ciencias, con un alto nivel de calidad...
- Meritxell: *Pero tiene que ser a un nivel práctico, como lo de los anticonceptivos. Para qué quieren saber las características de todas las cosas, si lo que les interesa saber es cuando se utilizan y por qué... ¿Para qué les voy a contar yo, si es un látex de un tipo o si es...? ¡no! A mí me interesa que sepan que se utiliza en ese momento, en dónde lo pueden conseguir y... para qué sirve. No si está formado de tanto por ciento de no se qué... a este nivel, no tiene sentido otra cosa. (2)*
- {Anexo # 10, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Estimulación Recuerdo’}

El comentario nos permite observar que la concepción de enseñanza de Meritxell, evolucionó en el sentido de que hay contenidos (*qué enseñar*) como los métodos anticonceptivos que son útiles para la vida del alumno y cuyo conocimiento tiene un referente teórico de base (el proceso de la fecundación), que al ser aprendido por el alumno, pasa a formar parte de su cultura científica. No obstante, este punto de vista sobre el *para qué* enseñar esos contenidos, no necesariamente está de acuerdo con el *cómo* enseñarlos (repitiendo la explicación con un vídeo o llenando unas casillas con unas palabras puestas en cierto orden). Este desequilibrio queda representado en la figura # 18. Pero al igual que el punto de la curva sobre lo que aprendió en su gráfica lineal, esta figura nos muestra que Meritxell terminó su curso, con nuevos aprendizajes:



Es una evolución poco equilibrada si nos fijamos en las relaciones entre las partes de una misma respuesta. El análisis de las verbalizaciones de Meritxell, nos confirma un aspecto que se deduce de su información y sobre el cual, ya hemos hablado: los fundamentos (psicológicos, epistemológicos y socio – pedagógicos), principios y elementos del modelo de la estudiante, evolucionan con un cierto énfasis frente a algunos aspectos, pero no respecto a otros. A nuestro modo de ver, las reflexiones metacognitivas de la estudiante, fueron momentos más bien esporádicos a lo largo de la evolución de su aprendizaje. Ella está tan convencida de que su modelo de enseñanza se ajusta a las necesidades de aprendizaje de sus alumnos, que le es difícil pensar la enseñanza de otro modo.

A manera de conclusión, lo que nos muestra el análisis de la evolución del modelo de Meritxell es que sus concepciones tuvieron ciertos cambios, pero creemos que no fueron suficientemente profundos. Su influencia se ve en algunas partes de la información, especialmente en la relacionada con el *cómo* enseñar.

A continuación, presentaremos un caso cuyos resultados contrastan con el caso de Meritxell, más aún si tenemos en cuenta que corresponde con el de su compañera de prácticas.

### **2.3. El Caso de Marta**

#### ***Aprender a Enseñar Ciencias es cuestión de meterse en la materia***

Marta es una estudiante muy reflexiva. Es raro no encontrar en sus intervenciones aportes significativos para la discusión. Consigo misma es bastante crítica y como ella misma lo explica, no le cuesta aprender porque *‘es sólo cuestión de meterse en el mundo de la asignatura’*. Esta frase nos sirve para describir de un modo muy aproximado y sintético cómo hizo Marta para aprender a enseñar ciencias desde el modelo didáctico propuesto en su curso de ‘Didáctica de las Ciencias’. Por esa razón, la hemos tomado para presentar su caso.

Lo que esta frase está diciendo, es que Marta es una estudiante que tiene la capacidad poco común de apropiarse con cierta rapidez, de los modos de comunicación y de los significados inmersos en un conocimiento específico. Como veremos en su caso, una vez que se familiariza con el lenguaje que se habla en la didáctica de las ciencias, con los objetivos que se persiguen para su formación, con la metodología que se usa para que aprenda a enseñar y en general, con el modelo de enseñanza constructivista, llega a



ser capaz de apartarse de su propio punto de vista para juzgarse, lo cual le facilita ubicarse en el punto de vista de los demás, ya sea para negociar, para decidir o para afianzarse en sus propios argumentos.

En general es una persona ordenada, y dice que nunca ha estudiado después de las diez de la noche, ni tampoco más de tres o cuatro horas al día y como siempre ha obtenido muy buenos resultados en las evaluaciones, se siente muy orgullosa de ello. En ocasiones, ha intentado hacer horarios, pero reconoce que acaba sin cumplirlos. Le gusta estudiar los viernes en la tarde en la biblioteca, lo cual le parece bastante extraño a sus compañeros, pero ella lo hace porque *'se siente muy libre'*, ya que el sábado, no tiene clase. Así, se da cuenta de que va a clase porque quiere y no tiene la sensación de que estudia presionada por la clase o la evaluación del día siguiente.

Sabe que para aprender algo, tiene que estar concentrada e ir revisando periódicamente sus apuntes, porque cuando no lo hace baja un poco su rendimiento. Cuando estudia, sus apuntes o lee, tiene por costumbre *'apartar los ojos del papel y preguntarse: ¿He entendido esta teoría?'* y luego *'voy con un montón de preguntas para el profesor, que al final ni se las hago, porque en mis clases en la facultad de ciencias somos muchos alumnos'*.

Es una estudiante que se centra en la información que debe abordar y en las dudas que le podría plantear al autor de un texto, de una teoría o al profesor de la asignatura, más que en imaginar qué preguntas hará el profesor, cual es su estilo, etc., porque de entrada asume que esa teoría o esa información, es la que el profesor le va a pedir. Generalmente opta por buscar en otros libros aquello que no entiende, o por comentar las dudas con sus compañeros para aclararse y sólo como último recurso, preguntarle al profesor.

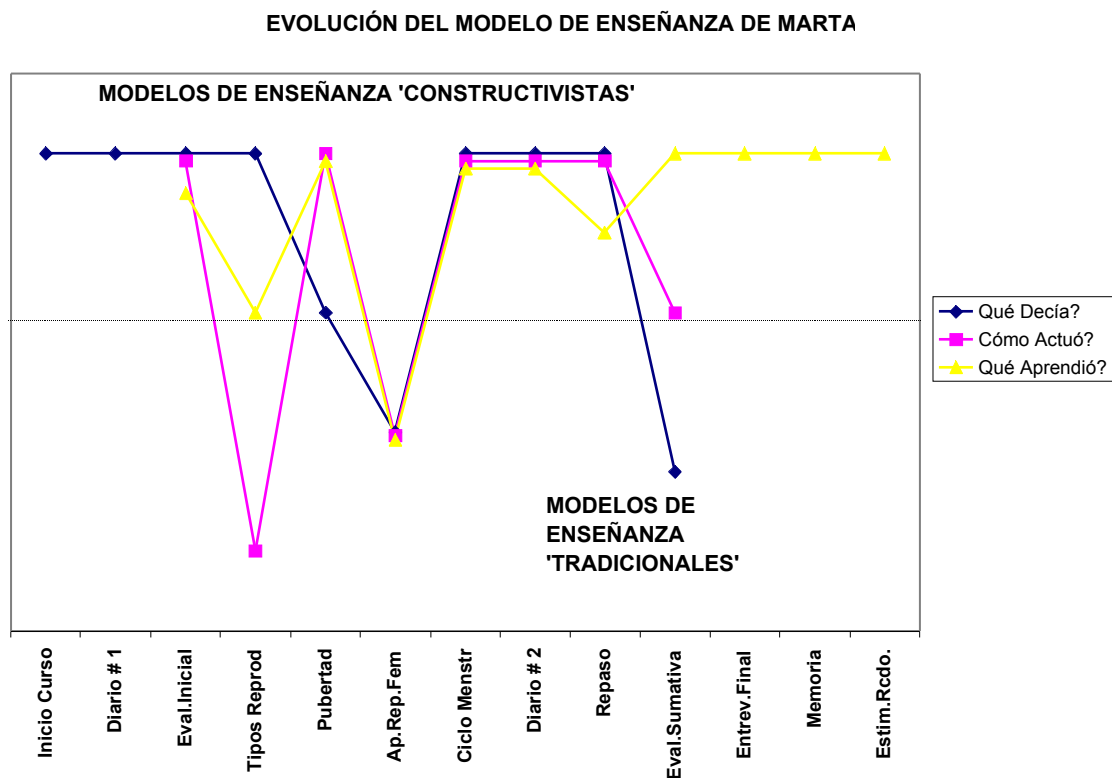
Marta dice que en el instituto, tenía fama de "empollona", pero que solamente era eso: fama. Se cansaba de explicarles a sus compañeros que no se sacan buenas notas por *estudiar*, sino por *entender*. En ocasiones, sus compañeros le piden que les explique lo que no comprenden, por lo que ha tomado consciencia de que aquello que ella ve tan claro, ellos no lo pueden entender, pero no puede explicar el por qué de esa situación. Al final, logra que entiendan y dice que *'es cuestión de ser un poco socrática'*, de preguntarles a cada uno para que sean ellos mismos quienes deduzcan las cosas, porque ve que cuando es ella (o el profesor/a) quien lo hace, sus compañeros (los alumnos), no avanzan. Para ella, el aprendizaje sucede cuando se cuestiona a la persona en torno al objeto de estudio.

Piensa que este tipo de diálogo socrático sólo es posible con un grupo pequeño, que sería muy difícil con sus alumnos porque son muchos, tienen intereses muy diversos y actitudes negativas hacia este tipo de trabajo. Eso la hace pensar que lo ideal es una clase interactiva, pero imagina que si les pregunta a sus alumnos cosas como por ejemplo: *'¿Qué pasará ahora si?...?'*; *'¿tú que opinas sobre...?'*; etc., sus alumnos no la van a tomar en serio y no va a funcionar ese tipo de razonamiento.

En todo caso, asume que sólo hablando con los alumnos, un profesor puede llegar a saber si están entendiendo o no lo que quiere enseñarles, pero que si los alumnos no hablan, lo mejor que puede hacer es observarlos.

### ¿Cómo Evoluciona el Modelo de Enseñanza de Marta, a lo largo del curso de Didáctica de las Ciencias?

La información de Marta se recogió entre octubre de 1999 y mediados de febrero del 2000, coincidiendo con la duración del curso de 'Didáctica de las Ciencias'. Al igual que los otros casos, el de Marta sigue un orden temporal relacionado con la recolección de la información. Además de la Gráfica Lineal # 3, que aparece a continuación, la evolución de su modelo va acompañada de sendas gráficas radiales (una para cada etapa del análisis) donde aparecen representadas las tres preguntas (*qué, cómo / cuando y por qué / para qué*) que describen el estado del modelo de enseñanza de la estudiante.



**Gráfica Lineal # 3. Evolución del Modelo de Enseñanza de Marta**

Como podremos observar, el caso de Marta es el de una estudiante que reflexiona metacognitivamente. Ella sabe argumentar sus puntos de vista y explicar los orígenes y las razones de sus ideas, alejándose de ellas para criticarlas. Su caso nos ayuda a entender que aquellos futuros profesores que tienen el hábito de cuestionar y cuestionarse de este modo, aprenden con rapidez a diferenciar sus puntos de vista de los nuevos que se les presentan, lo cual, representa una gran ventaja a favor de la evolución de sus concepciones. Estamos diciendo que son estudiantes que ponen en marcha sus capacidades metacognitivas para aprender otra forma de enseñar ciencias. Pero al igual que cualquier otro futuro/a profesor/a, necesitan del acompañamiento durante sus prácticas, de un profesor/a – formador/a ó tutor/a, que les ayude a establecer relaciones entre la teoría y la práctica, desde el modelo de enseñanza que se pretende que aprendan.

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

Dada la mínima diferencia en tiempo, entre la información que correspondería a las ideas de Marta al comenzar su curso de Didáctica y la que nos aportó su entrevista inicial, decidimos reunir toda la información para hacernos una representación más completa de su modelo de enseñanza en este comienzo del análisis. 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 es el primer punto de la curva azul de la gráfica lineal, que representa *lo que Marta decía* sobre la enseñanza de las ciencias.

Durante su entrevista inicial, Marta parece tener claro lo que tendría que saber y saber – hacer un profesor de ciencias, veamos:

*Pues aparte de saber la materia, yo creo que tendría que saber valorar o prever lo que un alumno va a considerar importante. Saber que este temario si lo explicas así y desde este punto de vista, el alumno se va a aburrir y no le va a interesar. En cambio, de este temario, hay consecuencias en la sociedad actual, que son aplicables y a lo mejor, si le van a interesar y explicarlo, de manera que los alumnos tengan curiosidad por el tema. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Inicial’}

Marta intuye que la lógica desde la cual el alumno interpreta la realidad, se puede convertir en un obstáculo o en un factor a favor de su aprendizaje, dependiendo de si el profesor la tiene en cuenta o no. Ella supone que el profesor debe anticiparse a aquello que el alumno valora como importante para aprender y sabe que desde esta valoración, el alumno puede generar motivación hacia las ciencias, porque en su clase le están enseñando contenidos que se relacionan con su vida cotidiana. Fijémonos en que Marta no hace una reflexión sobre la motivación del alumno, relacionada con las actitudes ‘negativas’ (que sería una reflexión más propia desde un modelo tradicional), sino con la disposición a aprender que puede sentir cualquier persona cuando le enseñan algo que le ayuda a explicarse cosas sobre el mundo.

La reflexión de Marta sobre el conocimiento que debería tener un profesor de ciencias tiene mucho sentido, si observamos en el siguiente fragmento lo que cree que va a aprender en un curso de ‘Didáctica de las Ciencias’:

*La verdad es que me apunté sin saber muy bien lo que iba a encontrar... porque te imaginas que te van a enseñar cómo enseñar. Cómo explicas eso:... primer paso: explica los contenidos, segundo paso...**Supongo que me enseñarán a percibir en cierto modo qué es lo importante que sepan los alumnos y a hacerlo ameno.** Es que hasta ahora, los profes eran profes porque sabían muy bien la materia, pero ... yo por ejemplo, cuando era alumna del instituto, me fijaba mucho en los profes que explicaban bien y entonces decíamos: ‘¡Ah! Es que ha hecho un curso de ‘pedagogía’ y eso hacía que el profe pareciera más accesible y por eso, organiza una clase... es que dar una clase es algo más que ir y explicar solamente.*

{Anexo # 11, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Inicial’}

En un primer momento, Marta duda sobre lo que puede esperar del curso, porque como bien lo dice: ‘te imaginas que te van a enseñar cómo enseñar’, como si se tratase de darle recetas para enseñar los contenidos. Pero ella se replantea sus expectativas

diciendo: ‘...Supongo que me enseñarán a percibir en cierto modo qué es lo importante que sepan los alumnos y a hacerlo ameno...’. La percepción a la que Marta se refiere, parece estar relacionada con los contenidos de su curso de ‘Didáctica’. No obstante, fue hasta la tercera clase, cuando la profesora – formadora especificó las finalidades de la enseñanza de las ciencias y mencionó los modelos de enseñanza.

Pues bien, en esta entrevista, Marta hace una reflexión en torno a *qué enseñar*, en cuanto manifiesta su acuerdo con una relación sólida entre los contenidos científicos a enseñar y la importancia (la significatividad) de estos contenidos para sus alumnos. La parte del comentario sobre ‘hacer ameno ese aprendizaje’, sin duda tiene relación con que los contenidos sean significativos para el alumno y no tanto con el sentido lúdico de la clase, como lo analizaremos un poco más adelante.

Por otra parte, Marta hace explícita la relación entre la práctica del profesor, tal y como la perciben sus alumnos y su formación (a la que ella se refiere como ‘pedagogía’). Lo importante, es que entiende que un profesor explica bien (el alumno le entiende), porque ha ‘aprendido a enseñar’ y supone que dar una clase es algo más que ir y explicar solamente. Este ‘algo más’, aunque es aún bastante implícito en su modelo de enseñanza, nos dice que ella ha asumido que enseñar no es fácil y que detrás de ello hay un conocimiento que el profesor debería dominar.

Respecto al *para qué enseñar ciencias*, parece tener ideas que están muy de acuerdo con las finalidades curriculares actuales. En el siguiente comentario podemos verificar esta interpretación:

I: ¿Para qué crees que se enseñan ciencias en la secundaria?

*Porque la ciencia actualmente es importante en la sociedad... y no tanto por las fórmulas o por los escritos... a la gente creo que ya de por sí tiene interés por saber del mundo que le rodea y cuando se habla de clonación, de contaminación... (2)*

[El papel del profesor de ciencias es]... *que logre... que el alumno cuando acabe, tenga una cierta idea de lo que son las ciencias y de la cultura que debe tener ..., pues que tenga los conocimientos suficientes para decir: ‘Cuando se hable del tema...en la tele, sobre el DNA o la clonación’ que la gente no se asuste... que sepa de lo que se está hablando y pueda opinar...pero basándose en unos conocimientos... Lo que yo veo en la sociedad es que sale un tema, por ejemplo alimentos transgénicos y la gente dice: ‘ADN, DNA, genes... eso es que les meten algo raro...’ - lo he oído hablando con los amigos, ¿no? - ‘¡Uy! ¡Esos acabarán haciendo un hombre con cuatro cabezas!’... y lo dicen por que lo ven en la televisión... Por eso, que cuando opinen sobre el tema por ejemplo de la sanidad y la ciencia y las aplicaciones que tengan a nivel de tratamiento de residuos, o sea cosas prácticas, que sepan por qué opinan así, pero con un fundamento científico... Que no vean esos temas como algo mítico, los genes, los clones, todo eso... Quizás la misión del profesor de ciencias también es desmitificar un poco ese conocimiento.*  
(2) {Anexo # 11, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Inicial’}

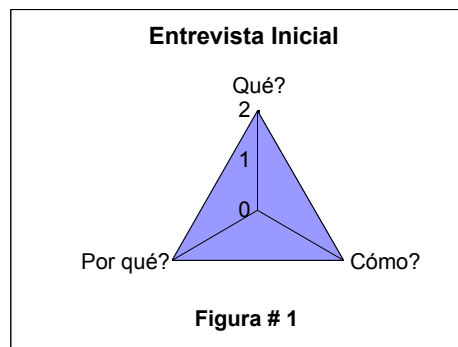
Respecto al *para qué enseñar ciencias*, Marta puede establecer relaciones entre los modos de ver la ciencia de las demás personas y la importancia de estar educado en ciencias y de hecho, esta relación proviene de su experiencia como alumna, por el placer que le produjo aprender un tema de forma significativa: La contaminación del río Llobregat. Veamos su comentario:

*Lo que sí recuerdo, que me gustó mucho hacer un trabajo... porque había pasado una cosa en el Llobregat. Era una noticia que había salido y que mucha contaminación y tal...y me gustó mucho porque es una cosa actual, que tu podías llegar a casa y decir: ‘Mira mama... El Llobregat se ha contaminado por esto, por esto y por esto’. No simplemente que te suelten DNA,*

*transcripción... que eso se suele repetir mucho... y a mí se me quedaban las cosas muy rápido..., pero todos los años, transcripción, restricción.... (2)*  
 {Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

Marta valora su aprendizaje sobre este tema por dos razones muy relacionadas entre sí: La primera, es que se trata de un aprendizaje contextualizado en una situación próxima a su vida y la segunda, es que puede utilizar el conocimiento científico para explicar el fenómeno. Esta valoración explica por qué no tiene un buen recuerdo de las clases en las que le enseñaron sobre la síntesis del ADN. Seguramente, como es habitual, se lo enseñaron siguiendo la lógica de la Biología y sin referencia alguna al contexto de su vida.

En la figura # 1, podemos observar que el modelo de Marta, comienza con concepciones muy próximas a las de los modelos constructivistas. Nuestro interés por su caso nos lleva a preguntarnos si estas concepciones se mantienen a lo largo del tiempo. La gráfica lineal nos muestra que sí.



No obstante, su entrevista final nos aportó una verbalización que vale la pena contrastar con los puntos de vista con los cuales Marta inició el curso:

I: Si no hubieras tomado el curso de didáctica o no hubieses tenido una asesora como ésta, ¿cómo hubieses hecho las clases?

*Pues rollo, como me lo daban a mí... ¡Se supone!... no habría hecho evaluación inicial ni evaluación formativa... ¡Yo no sabía que existía una cosa así!*

[Quedó claro para ella que] *Que lo haces [enseñar] como te lo han hecho siempre! Lo explicas y si lo han entendido, ¡vale!* [Como alumno] *Preguntas y si no preguntas, te quedas con la duda.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

Ella sugiere que de no haber venido al curso de 'Didáctica de las Ciencias', sus clases habrían sido parecidas a aquellas que recibió siendo alumna, que corresponden con un modelo en el cual no tiene sentido explorar las ideas alternativas de los alumnos, ni tampoco, utilizar la evaluación como fuente de información sobre el desarrollo del aprendizaje. En los modelos tradicionales, la enseñanza de las ciencias se centra en la explicación o la demostración del profesor, por eso, Marta alude a que el profesor cumple con explicar, pero toda la responsabilidad de entender (y de preguntar si es que no ha entendido), está en manos del alumno.

A continuación, analizaremos la información que aportó la entrevista inicial sobre la imagen de ciencia de Marta y específicamente sobre la Biología. En los comentarios que

citaremos, se destaca una vez más la relación que Marta establece entre los contenidos científicos y su utilidad para explicarse la realidad.

*Yo estudié biología sólo por interés mío de querer saber cómo funciona una persona, por qué pasa esto.... Supongo que hay gente que tiene la misma inquietud... ¿Matemáticas....? Es algo lógico...lo puedes sacar tú,... letras lo puedes estudiar por tu cuenta... pero las ciencias naturales, aparte de que tu empieces a mirar libros, hacen falta prácticas... hablar con la gente: 'Oye, qué piensas tu sobre....'. No sé, creo que es una de las asignaturas que requieren más relación entre la gente, porque cada uno ve las cosas de una forma diferente... Supongo que también en teorías de física, de matemáticas... pero es una cosa que puedes ir al campo y mirar. Una fórmula, la garabateas en el papel, te sale un resultado muy bonito y ya está; un libro, puedes hablar con el autor; en cambio, sales de la clase de ciencias y hay una planta y esa planta ya es un ejemplo de lo que es una aplicación de lo que has hecho en clase.... ¡Vamos!, es que te rodea la naturaleza, entonces sientes curiosidad.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

La distinción que Marta hace entre las matemáticas y las letras por un lado, y la biología por otro, radica en la interacción que para ella, demanda esta ciencia. Asume que la lógica que se maneja en las Matemáticas hace posible que una persona pueda seguir 'sola' el recorrido para encontrar una solución (que es lo que en efecto han hecho grandes matemáticos) y que en las áreas de letras, tampoco necesitas a alguien que te guíe. Sin duda, es una imagen distorsionada de estos campos del conocimiento, ya que en todos ellos es necesaria la interacción, al igual que ocurre en las ciencias.

Este modo de ver las diferencias entre unos y otros campos de conocimiento, parece provenir de su auto-imagen como alumna. Recordemos que Marta es una excelente estudiante, muy reflexiva y esto le da ventajas en el sentido de que puede 'aprender sola'. Quizá supone que si ella lo puede hacer, los demás también.

Pero en todo caso, Marta ha elaborado una imagen de la ciencia, como la de una empresa colectiva, en la que se trabaja en equipo y en la que las prácticas, hacen parte de la construcción de ese conocimiento, (*hacen falta prácticas... hablar con la gente*), para poder aprenderlo. Es más, para Marta el medio que la rodea es el lugar donde la teoría adquiere significado porque le permite explicarse cómo funcionan los objetos que hacen parte de esa realidad (*sales de la clase de ciencias y hay una planta y esa planta ya es un ejemplo de lo que es una aplicación de lo que has hecho en clase...*). En esto radica el valor que le da al *para qué* aprender ciencias.

Marta también explica por qué cree que las ciencias son difíciles para muchas personas:

*... yo tenía amigas que por ejemplo decían: '¡No sé nada de ciencias!', pero era por irse a letras... porque encontraban que ciencias era muy difícil y a lo mejor para letras basta con ser creativo y para ciencias, hay que aprenderse reglas... es cosa de aprender. Aparte de que lo entiendas o no, hay que aprender y formulitas y formulitas... y los alumnos no lo aprenden... y no aprenden a interrelacionar que esa fórmula puede ir.... Eso era lo que me decía el profe de matemáticas que tenía... Decía: 'Vosotros lo que no podéis hacer es aprenderos las fórmulas ¡y ya está! Si yo os pongo este problema y os doy la vuelta, tenéis que saber hacerlo, pero para eso, tenéis que no sólo aprender la fórmula sino entenderla'. Y yo creo que la gente, si tiene que aprenderse las fórmulas o las leyes o lo que sea, no las intenta entender, entonces ¡claro!, el problema no es sólo la fórmula.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

En este otro fragmento de su entrevista inicial, Marta vuelve a manifestar la visión que tiene de que las letras son menos exigentes que las ciencias y esta vez, supone que en estas áreas, con ser creativo es suficiente. Se echa en falta que siendo tan reflexiva, no tenga en cuenta que la ciencia también demanda una gran dosis de creatividad. En cualquier caso, para ella es muy claro que aprender ciencias, implica dominar fórmulas y en este sentido, su imagen de ciencia no es muy diferente a la de cualquier otro alumno, pero en lo que sí se diferencia, es en la relación que ella establece entre la fórmula y el problema a resolver, como se desprende del comentario sobre su profesor de matemáticas.

Al final de este fragmento, Marta sugiere que el problema de aprender ciencias, no es sólo la fórmula, sino el esfuerzo por entender el significado del lenguaje que hay en ella, en función de lo que intenta explicar, como un esfuerzo que es responsabilidad de quien aprende. En este sentido, parece asumir que la voluntad de aprender y de aprender el lenguaje de la ciencia, está en manos del alumno.

Para terminar esta parte del análisis, la entrevista de Marta nos aporta información relacionada con el plano afectivo y su imagen de sí misma como profesora:

*Es que aún no sé ni cómo se me va a dar. Tengo un miedo... ¡pero bueno!... Para mí hay tres tipos de profesores: Los de tipo antiguo, que se imponen... '¡Cállense! , ¡que no sé qué!' y a lo mejor con eso hacen que la gente se calle y haga como que atiende... Y luego están los profesores que van de muy buen rollo... que casi siempre son los más jóvenes... pero esos están bien para los niños de ESO. Tu te sentirías mal como estudiante, porque piensas: '¡Claro! Este profe tan jovencito, pues tampoco tiene la culpa...' Entonces, ¡claro! Ahora es mi problema y no quisiera ser un profe de esos. Y luego están los profes que no sé cómo... - y eso es lo que quiero saber en esta didáctica -, hacen como una mezcla: Van de buena gente, de no amargados, pero saben hacerse respetar... y yo le pregunto a los niños...de secundaria: Pero, ¿qué es lo que tiene que tener un profe, para que tú le hagas caso? Pues..., uno me dice: '... Tienes que ir: ¡Como no hagas eso, pues voy a preguntarte!... Y si es un tema de partes, pues cuantas partes es una no sé qué, como penalizaciones, ¿no?' Y luego, hablando con ellos dicen: ' Pero hay un profe que es muy enrollado y me gusta' y yo les pregunto: 'Y ¿qué tiene ese profe?' y dicen: '¡Hombre!, que por una parte explica, pero cuando ve que nos pasamos un poco de la raya, pues nos dice: ¡Eh! ¡Atención!, ¡hay que ponerse duro!'. Pero, ¿sabes? Es una mezcla entre ponerse duro e ir de buen rollito, que no sé cómo se haría, pero intentaría hacer eso.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Inicial'}

En este fragmento, Marta enfatiza su interés por encontrar un equilibrio entre la buena explicación y las buenas relaciones con los alumnos, lo cual es necesario en la gestión de la clase. Este aspecto se centra en elementos afectivos relacionados con no perder el respeto de sus alumnos y en cómo aparecer ante ellos. Se trata de una preocupación muy natural entre los profesores que inician su formación y no solamente en los del área de ciencias. Es interesante notar como Marta, al igual que la gran mayoría de los estudiantes, comenzó su curso de 'Didáctica de las Ciencias', partiendo de estos aspectos afectivos. Nuestro interés era el de que su reflexión siguiese avanzando para que la valoración de su actuación, con relación al aprendizaje de sus alumnos, fuese mucho más allá de los aspectos afectivos comunes a cualquier modelo de enseñanza. Al finalizar el análisis de su caso, revisaremos si lo logramos.

## Octubre 14 / 00. El Profesor Ideal

Al igual que en los otros casos, este instrumento aportó información muy importante sobre los puntos de vista de la estudiante, que tienen que ver con aspectos afectivos y con finalidades de la enseñanza, que son comunes a cualquier modelo de enseñanza. Por esa razón, hemos optado por no asignarle una valoración específica y en consecuencia, este momento del análisis de la evolución del modelo didáctico de Marta, no aparece en la gráfica lineal ni tiene una gráfica radial. No obstante, se trata de una información sumamente importante para comprender cómo piensa la enseñanza de las ciencias, a lo largo de su caso.

Marta comienza su texto sobre ‘el profesor ideal’ haciendo alusión a que:

*Lo ideal sería tenir un professor que generés interès per la seva assignatura, i això s'aconseguiria en part oferint un currículum pràctic.*  
{Anexo # 11, Carpeta ‘Escrito Profesor Ideal’}

De su comentario se deduce que las actividades que este profesor/a ideal de Marta aplicaría, serían aquellas que interesarán al alumno, que le dijeran algo sobre el mundo, es decir, con contenidos significativos (como ya lo comentábamos en el apartado anterior de su análisis). A esto se refiere, cuando habla de ofrecerles un ‘currículo práctico’. Nuestra interpretación se ve afirmada por este otro fragmento de su texto:

*... ensenyar temaris a on es reflecteixi les aportacions pràctiques que la ciència ha aportat a la societat actual: malalties infeccioses, fonaments per entendre què vol dir que un aliment és transgènic, clonació, energia nuclear, etc.*  
{Anexo # 11, Carpeta ‘Escrito Profesor Ideal’}

En este fragmento, Marta describe *qué* enseñaría de las ciencias ese profesor/a ideal y es evidente que está pensando en los contenidos necesarios para que los alumnos puedan entender problemas como las enfermedades infecciosas, el impacto de la clonación o del uso de la energía nuclear. Detrás de estos comentarios, hay un cuestionamiento de parte de la estudiante, respecto a enseñar ciencias de otra forma diferente a la tradicional.

Apoyamos esta interpretación en el siguiente fragmento, donde aparecen referencias a las finalidades de la reforma curricular y a las demandas de formación de ciudadanos críticos, que desde ésta se hacen:

*Aquesta seria la visió que s'adaptaria a la nova reforma de l'ensenyament, la qual pretèn formar ciutadans més cultes i amb capacitat crítica que l'entorn que els envolta. Hi ha gent que potser creu que això és baixar el nivell d'enseyament lo que comportaria als alumnes més dificultats per arribar a cursar estudis superiors, però és una alternativa a la antiga escola selectiva a on només uns quans assolien coneixements, mentres que la resta no aprenia gens. A la ESO el que crec que es proposa és que el cent per cent de la població aconseguixi uns nivells de coneixements i educació bàsics...*  
{Anexo # 11, Carpeta ‘Escrito Profesor Ideal’}

A su vez, Marta parece entender la importancia de poner el aprendizaje de las ciencias al alcance de toda la población. Además, desde este enfoque hace una crítica a los modelos tradicionales en los que aprueban pocos alumnos.

Dado que esta información fue recogida durante la segunda clase del curso, no creemos la influencia de la profesora – formadora haya sido significativa, ya que durante el primer día se planteó un panorama general del curso y tuvo lugar una primera actividad de comunicación de objetivos, pero no se hicieron referencias a las finalidades de la



educación en ciencias, ni al currículo. En este sentido, Marta era una estudiante excepcional, que ya que según parece, se había informado sobre la reforma curricular y había estado sacando sus propias conclusiones.

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

A través de este instrumento, se obtuvo una información que en los dos instrumentos anteriores había sido apenas incipiente. Se trata de la relacionada con la concepción de Marta sobre el *cómo* enseñar.

Una de las preguntas de este primer diario, se relacionaba con la reflexión de la estudiante sobre lo que había aprendido hasta ese momento. Veamos lo que Marta respondió:

*... he après què hi ha diferents mètodes per donar classe i què la que s'adapta a la nova filosofia de la ESO és la constructivista. (2)*  
{Anexo # 11, Carpeta 'Diarios', Diario #1}

Más que 'métodos', Marta se refiere a los 'modelos de enseñanza'. Durante el primer mes de clase, los estudiantes habían estado trabajando sobre la imagen de ciencia y los modelos de enseñanza de las ciencias. El comentario nos permite observar que Marta fue capaz de identificar el modelo constructivista con la reforma curricular, pero este aprendizaje puede interpretarse como una consecuencia de las relaciones que establece entre *lo que ella decía* de la reforma cuando comenzó el curso de didáctica y lo que su profesora – formadora le había enseñado hasta ese momento sobre dicho modelo.

Al preguntarle cómo lo había aprendido, Marta respondió que a través de las lecturas, del trabajo con sus compañeros de grupo y ...

*...veient què per donar classes no n'hi ha prou amb saber-se la matèria i confiar únicament en les dots de comunicació de cadascú, sinó que hi ha mètodes que es poden estudiar.*  
{Anexo # 11, Carpeta 'Diarios', Diario #1}

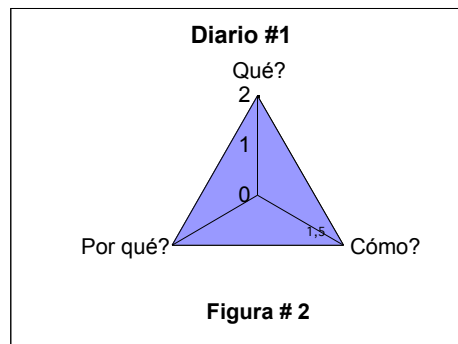
Este comentario refleja una reflexión sobre los requisitos que un profesor idóneo debe reunir: para muchos de nuestros estudiantes, es suficiente con dominar la materia a enseñar. Marta ya estaba siendo capaz de explicitar que éste es sólo uno, de muchos requisitos, lo cual es un aprendizaje difícil para muchos futuros profesores de ciencias. Recordemos que en su entrevista inicial, ya había sugerido que *... dar una clase es algo más que ir y explicar solamente*. Pues bien, tres semanas después, Marta nos está diciendo que ese 'algo más' que no fue capaz de explicitar en aquella ocasión, ahora le significa que el profesor de ciencias va más allá de ser un buen comunicador, porque su trabajo tiene que ver con algún modelo de enseñanza de los que ya la didáctica sabe algo.

El reconocimiento de otras forma de enseñar ciencias, también la lleva a plantearse críticamente la dificultad de asumirlas:

*La fase d'exploració requereix molt més temps de lo què es disposa a classe. Els nous models estan bassats en la discussió entre els alumnes i entre ells i el professor; i aquesta és una activitat què tendeix a allargar-se molt ...; el què comportaria fer més hores ... o reduir considerablement el temari. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Diarios', Diario #1}

Podemos observar que Marta se hace una representación sobre el *cómo* enseñar ciencias si se implementa una actividad como la de la evaluación inicial, teniendo en cuenta las condiciones del sistema educativo actual. Dicha representación, le permite tomar consciencia de unas dificultades de tiempo que son reales. En este sentido, sus reflexiones respecto al *cómo enseñar*, van a la par con las que ha hecho respecto al *qué* y *al por qué*, tal y como lo muestra la figura # 2.



Esto explica por qué razón la curva de la gráfica lineal, que representa *lo que decía*, mantuvo el valor que traía. Consideramos que las concepciones de Marta siguen correspondiendo con las de un modelo constructivista de enseñanza de las ciencias.

En el siguiente punto de esta gráfica, se inicia la curva rosa, que representa *cómo actuó* la estudiante, es decir, la evolución del modelo de acuerdo con sus prácticas y la que representa *qué aprendió*.

Dado que Marta y Meritxell eran compañeras de prácticum y trabajaron con el mismo tema ('Los seres vivos se reproducen'), no vamos a detenernos mucho en el caso de Marta, describiendo con detalle las actividades de evaluación inicial y evaluación sumativa, ya que son las mismas que están descritas en el caso de Meritxell. Nos fijaremos más bien, en el enfoque que Marta le da a cada una de estas actividades y de las que tuvo a su cargo, porque es éste enfoque, el que diferencia la valoración asignada a cada una de las dos estudiantes, aun cuando ambas hayan diseñado y realizado juntas todas las actividades.

## Diciembre 17 / 99. Evaluación Inicial.

Para comenzar el análisis, recordemos que en el diario #1, Marta manifestaba las dificultades que veía respecto a aplicar una actividad de evaluación inicial, porque en las condiciones actuales del ámbito escolar, es una actividad que le resta tiempo a la clase para abordar todo el temario, que es bastante extenso.

Entre el 9 y el 16 de diciembre, cinco semanas después de aquel momento de análisis (diario #1, noviembre 5/99), Marta y su compañera presentaron a sus compañeros del curso de didáctica de las ciencias y a su profesora - formadora, una actividad de su unidad didáctica que ellas mismas habían diseñado, como aplicación de la secuencia de aprendizaje sobre 'Actividades de Aprendizaje' (ver sesión #11, Temporización del

Curso de Didáctica de las Ciencias y Cuadro # 6, sobre la Secuencia de Aprendizaje, Capítulo 3).

Pues bien, esta actividad es precisamente la planificación de la evaluación inicial que ellas iban a presentar a sus alumnos al día siguiente y nos da información sobre *lo que Marta decía* respecto a la actividad. A continuación, presentamos esta planificación:

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 sabeis?'. 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..."*

**Mónica 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? ¿Cuándo 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 # 11, Carpeta 'Curso Didáctica Ciencias', 'Planificación Evaluación Inicial'}

En esta planificación observamos que las estudiantes han hecho un gran esfuerzo por diseñar un instrumento cuyas preguntas esten contextualizadas en situaciones familiares para los alumnos y que permitan poner en evidencia sus ideas alternativas sobre la reproducción y el posible origen de las mismas.

Otro aspecto que se destaca, es que las estudiantes han 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 de Marta, en los que justifica el contexto de la pregunta, así como aquellos en los que hay anticipaciones.

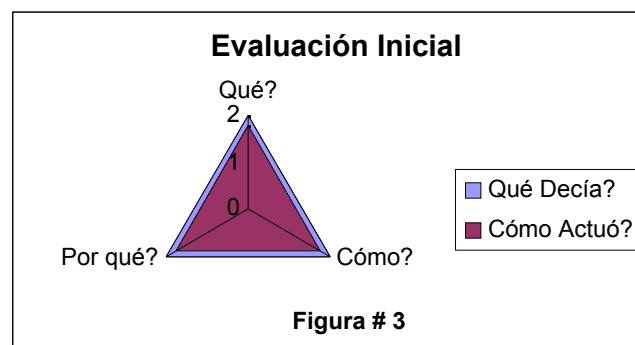
Notemos que en la pregunta en la que hay que relacionar los nombres con las imágenes, Marta explica claramente desde su punto de vista, que si los alumnos asocian el nombre con la imagen correcta, es porque conocen el concepto y para asegurarse, han puesto más nombres que imágenes. Esta es la única pregunta del instrumento que no contribuyó a evidenciar los puntos de partida de los alumnos. Como lo veremos más adelante, Marta estaba tan convencida de su efectividad, que adjudicó los inconvenientes de la pregunta para explorar, a que los alumnos '*no leen el enunciado*'.

De todas maneras, pensamos que ellas tienen bastante claro *qué* van a evaluar con este instrumento (las ideas iniciales de los alumnos); *cómo* lo van a hacer (con preguntas familiares para ellos y teniendo en cuenta su lógica) y *por qué* van a hacer una evaluación inicial (para saber qué piensan los alumnos), desde la perspectiva constructivista que se les estaba presentando en el curso, por lo cual, consideramos que *lo que Marta decía* sobre la evaluación inicial, tiene ahora una visión nueva y distinta de la que nos había mostrado en su diario #1.

La *actuación* de Marta se sitúa entonces en la aplicación de este instrumento de evaluación inicial. En el Diario de Prácticas que aparece en su memoria, Marta menciona la finalidad (*para qué evaluar*) que tiene la actividad:

... hem passat als alumnes una activitat que tenia com a objectiu saber què en saben sobre diferents temes de la reproducció. ... (2)  
{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Pensamos que su actuación y su verbalización sobre *lo que decía* de la evaluación inicial, eran consistentes con un modelo de enseñanza constructivista, tal y como lo representa este punto en su gráfica lineal y la figura # 3:



Esto nos da el primer indicio de que ella *ha aprendido* sobre la importancia de la información que aporta la evaluación inicial. Esta afirmación se respalda en la reflexión que ha hecho en torno a los resultados obtenidos específicamente en cada una de las preguntas:

1.- *Exercici sobre la regla.*

*Vam decidir fer una pregunta oberta sobre aquest tema dins d'un comic a on una noia demanés el seu parer a uns amics. Ha estat molt encertat posar un noi i una noia com a possibles amics que contesten, perquè així i al ser un tema que als nois els pot avergonyir s'hi senten identificats. De fet en Jordi Fera s'ha volgut escaquejar dient: "Però la punta del "bocadillo" surt de la noia, per tant és ella la que li ha de respondre". Al mirar-me les respostes he comprès per què ho deia: simplement ha posat "No ho sé", no sé si degut a la vergonya o a què realment no sap què dir (intueixo que és per la segona raó).*

*He vist que la pregunta era massa oberta perquè es pot contestar simplement dient dades "és un fluxe de sang que ve cada 28 dies" i no arribant a les causes biològiques, per tant la gent que ha fet això no sé si ho ha fet perquè no les sabia o perquè no ho ha considerat necessari.*

*De totes maneres s'han detectat algunes respostes interessants en quant que donen molta informació sobre les idees prèvies dels alumnes. La més impactant i de fet es comenta a la xarxa sistèmica és la d'un noi que diu: "... es la menstruació que és quan et surt sang de l'òvul mort". Aquesta resposta reflexa un desconeixement important a nivell de la cèl.lula, perquè o bé no sap que la sang són cèl.lules o més probablement, que l'òvul és una cèl.lula i que per això no pot sagnar.*

**Com a conseqüència** procurarem deixar molt clar que la regla és deguda a un desprendiment de l'endometri juntament amb l'expulsió (i no trencament) de l'òvul, i que la sang prové de la paret de l'úter.(2)

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En este primer análisis de sus preguntas, Marta hace una reflexión metacognitiva sobre las ventajas y desventajas que tuvo el planteamiento de la pregunta para que los alumnos explicitaran sus ideas sobre el tema (*presentar un chico y una chica; la pregunta es muy abierta*). A su vez, ella interpreta las razones por las cuales sus alumnos respondieron como lo hicieron (*por vergüenza, porque no sabían...*) y en función de esta información, toma decisiones sobre qué contenidos habría de enfatizar (*la hemorragia se debe al desprendimiento del endometrio, el óvulo 'no se rompe y sangra'...*).

Continuemos analizando su reflexión:

*2.- Una segona pregunta per saber a partir de quines fonts obtenen informació sobre reproducció. Aquesta pregunta ha estat més aviat per tenir en compte en quin ambient han après els bons o dolents conceptes que anem detectant per poder-ne fer referència si cal al llarg de les explicacions. Si separem les dades [los muestra en un diagrama de barras] d'aquesta pregunta en nois i noies veïem que:*

*Les noies ho parlen molt entre elles i amb els seus pares, en canvi els nois ha aprenen de forma més "pasiva" a l'escola o mirant revistes o pel.lícules. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En esta pregunta, Marta expresa el *por qué* le interesa hacerla y menciona la utilidad que le va a dar a la información obtenida. Además usa un diagrama de barras para analizar y comunicar las respuestas de sus alumnos. En este sentido, está atendiendo a los criterios que se tendrán en cuenta para la evaluación de su memoria, lo cual indica que se ha hecho una representación de los objetivos de esta actividad para su propia formación. En la siguiente pregunta, hace una valoración bastante crítica sobre su planteamiento:

*3.- Omplir les etiquetes dels anticonceptius*

*En general el diafragma i el preservatiu han anat força bé. El DIU ha generat molta curiositat i moltes de les respostes potser han estat induïdes per les respostes que els hi donaven, tot i que vam recalcar molt que "només heu de posar el què sabeu, això no és un examen, volem saber què sabeu per mirar d'explicar-lo o no". Tot i així han insistit molt en saber-ho, i em temo que hem parlat massa.*

*Per altra part també es veu reflectit l'embolic que tenen amb les pastilles: píndoles anticonceptives, del dia després, i sobre tot de la confusió que hi ha sobre quan s'han de prendre. Això ens fa pensar que haurem d'explicar-lo amb força deteniment i diferenciarem les pastilles anticonceptives (eviten la fecundació) i les del dia després (abortives). (2)*  
{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En primer término, Marta sugiere que muchas de las respuestas de sus alumnos pueden haber sido influenciadas por los comentarios que ella y su compañera hicieron alrededor de la pregunta. En segundo lugar, valora la calidad de la pregunta en el sentido de que le ha aportado información sobre las confusiones de sus alumnos (*es veu reflectit l'embolic que tenen amb les pastilles*) y éstas se convierten en punto de partida para decidir qué les van a enseñar sobre los métodos anticonceptivos. La cuarta pregunta buscaba que los alumnos expresaran abiertamente sus dudas:

*4.- A mi m'agradaria que m'expliquéssiu...  
Voliem saber quins dubtes tenien els alumnes encara que només 6 persones veiem que són preguntes que fan referència sobre tot a temes de sexualitat, que de fet era el que ens esperàvem.  
Conseqüència: dedicarem com a mínim mitja classe a aquests assumptes. (2)*  
{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Podemos observar que la finalidad que Marta se había planteado respecto a esta pregunta, giraba en torno a que sus alumnos manifestaran con confianza sus dudas sobre sexualidad, pero tal parece que solamente seis de ellos la respondieron. En cualquier caso, ella ya decide que va a dedicar parte de la clase a este tema, lo cual nos indica que ha entendido el valor de recoger este tipo de información.

La siguiente pregunta tiene problemas en su diseño. Marta y su compañera pretenden constatar lo que sus alumnos saben sobre los conceptos que designan palabras como embarazo, feto, fecundación... , pidiéndoles que las relacionen con unas imágenes y dibujos sobre reproducción que han puesto en una hoja. Había imágenes a las que no les correspondía ninguna palabra o les correspondían dos. Aunque lo advirtieron (y para ellas era muy claro), el resultado fue que 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'.

Veamos las consideraciones que hace Marta:

*5.- Relacionar paraules amb imatges  
Per a aquest exercici i l'anterior vaig estar buscant imatges en internet algunes de les quals hem fet servir aquí i usarem més endavant.  
D'aquest exercici hem tret la conclusió de que els alumnes no llegeixen els enunciats, perquè encara que posa que hi ha imatges sense paraules i d'altres amb més d'una, i a més ho vam dir en veu alta, els alumnes s'han engrescat tant amb un exercici que sembla un joc que han posat un nom a cada imatge i els altres dos restants a les dues imatges que no tenien res a veure (masculí a una metafase i femení a un zigot, perquè, com em va dir la Irene després de confesar que no s'havia adonat del que deia a l'enunciat, "sembla una flor"). **Conclusió:** haurem d'insistir en que llegeixin bé l'enunciat de qualsevol activitat i, a més, ho repetirem en veu alta. (1)*  
{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Si bien, Marta analiza los resultados de la aplicación de la pregunta, lo cierto es que ella sólo reconoce una de las dificultades menores: que los alumnos no leen. En función de

esta dificultad decide *insistir a los alumnos que lean bien y repetírselo en voz alta*, para cualquiera otra actividad. Pero hay una dificultad tanto o más importante, que ella parece no haber tenido en cuenta. Se trata de que el planteamiento mismo de la pregunta no ayuda a explicitar las concepciones de los alumnos, ya que ellos se limitan a hacer coincidir una imagen con una palabra. Incluso, aunque los alumnos lean atentamente el enunciado y realicen la actividad ‘correctamente’, esto no quiere decir que se hayan puesto en evidencia sus ideas alternativas, ya que el alumno puede estar solamente intuyendo la correspondencia palabra – imagen, hallar la correspondencia por descarte, o para usar una metáfora, digamos que las hace coincidir como si se tratara de escoger cual es la pieza del puzzle que encaja mejor.

En la última pregunta piden a sus alumnos que dibujen uno de los aparatos reproductores humanos:

*6.- Dibuixa un aparell reproductor*

*Els resultats, tal i com es pot veure a la xarxa sistèmica deixen ben palès un desconeixement clar a aquest respecte. Errors com no diferenciar úter i vagina com a dues cavitats diferenciades i de confondre vagina amb vulva són conceptes que haurem de corregir.* (1)

En quan al masculí procurarem que entenguin parts com pròstata i glàndules annexes fonamentals per a la seva funció. (2)

{Anexo # 11, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

Los alumnos hacen un dibujo en el que señalan algunas de las partes de uno de los aparatos reproductores (masculino o femenino). Lo que debemos rescatar en la reflexión de Marta, es que al tratarse de un tema tan cercano a la vida de los alumnos, sus respuestas pueden llegar a representar lo que saben de su propia anatomía. Pero también, en este sentido, ella asume que los alumnos desconocen el tema y que *son conceptos que tendrá que corregir*. Este punto de vista pone en evidencia el peso de una concepción tradicional de la evaluación, en la cual, el profesor señala y corrige los errores de los alumnos, en contraste con otra desde la cual les da la oportunidad de corregirse, a través de una actividad de regulación. Como lo veremos más adelante, la actividad que ella y su compañera diseñaron al respecto, se centra en colocar los nombres correctos en los lugares adecuados.

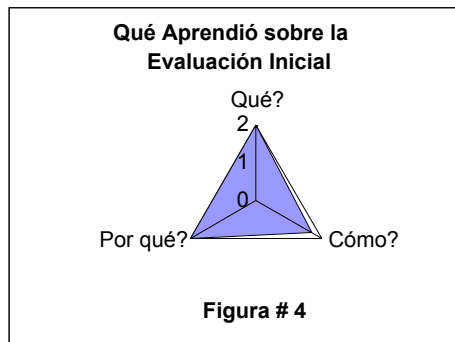
Marta también considera que esta actividad de evaluación inicial le sirvió para comunicar a sus alumnos que su objetivo, era averiguar qué sabían sobre el tema y que sobre esta información estructurarían la unidad didáctica:

*Crec que als alumnes els hi va quedar clar que aquesta activitat ens serviria per saber què i com ho hauriem d'enfocar les futures classes en funció de si tothom a la classe tenia els mateixos coneixements o idees . Aquesta activitat va generar molta motivació perquè molts alumnes volien saber les solucions i les respostes a les seves preguntes. Els resultats de cada pregunta estan esquematitzats en una xarxa sistèmica.* (2)

{Anexo # 11, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

Esta es una de las pocas referencias que Marta hace a la comunicación de objetivos a los alumnos. No obstante, sabemos de la dificultad que representa para un futuro profesor de ciencias comprender la importancia de ‘trabajar en la transparencia’, en el sentido de comunicar a los alumnos las finalidades del aprendizaje (Nunziati, 1990). Pero en las reflexiones de Marta, hay que destacar que en general, ella ha aprendido sobre *qué evaluar, cómo evaluar y por qué* hacerlo, de manera que podemos decir que sus comentarios reflejan la intervención de sus capacidades metacognitivas para aprender

sobre la evaluación inicial, desde un modelo nuevo para ella. Esto es lo que hemos intentado reflejar en la figura # 4.



Finalmente, falta destacar que ella plantea un mecanismo para analizar la información: una red sistémica. En la red ha especificado las respuestas de sus alumnos y su frecuencia, de forma que logró interpretar los resultados de la evaluación inicial y se hizo un ‘mapa’ de las ideas de los alumnos. Como veremos más adelante, en sus clases Marta hace constante referencia a estos resultados. Esto nos indica que estaba apropiando el lenguaje que se usa en la didáctica de las ciencias para hacer referencia al aprendizaje de los alumnos.

Para resumir, si asumimos que tanto la profesora - formadora a través del curso, como la tutora durante las prácticas, ejercieron influencia sobre la concepción de Marta, podemos avanzar la hipótesis de que la estudiante responde a esas dos influencias haciendo una actividad de evaluación que reúna ciertas características (desde el modelo constructivista). La dificultad para criticar los problemas de la quinta pregunta puede estar relacionados con desconocer la lógica con la cual actúan los alumnos frente a preguntas como estas, que en consecuencia, hace que no sean adecuadas para explorar sus ideas alternativas.

A pesar de que el diseño de la quinta pregunta no haya sido muy afortunado, es evidente que Marta entiende la finalidad de esta actividad y que las otras cinco preguntas le aportaron información útil sobre los puntos de partida de sus alumnos, que en su momento, ella supo utilizar adecuadamente. Por esta razón, *lo que aprendió* sobre la evaluación inicial, representada por la curva amarilla en la gráfica lineal, se ubica en el área de los modelos constructivistas de enseñanza.

## **Enero 11 / 00. Estructuración. Tipos de Reproducción: Sexual y Asexual**

Esta es la primera clase de Marta. Desafortunadamente, de esta clase no tenemos información sobre la planificación de los contenidos. Sin embargo, con base en el análisis del desarrollo de su modelo hasta este momento, asumimos a modo de hipótesis, que Marta mantiene puntos de vista constructivistas sobre *lo que dice* respecto a *qué* enseñar (contenidos que tengan utilidad para el alumno); *cómo* hacerlo (a través de actividades que tengan interés para el alumno porque conectan con los problemas que se plantea) y *por qué* enseñar (para que los alumnos puedan entender su realidad desde una perspectiva científica).



Así entonces, el punto de su gráfica lineal, correspondiente a *lo que decía* sobre la enseñanza, queda ubicado (hipotéticamente) en el área de los modelos constructivistas, en contraste con su *actuación*, que describiremos a continuación.

Veamos lo que nos cuenta en su Diario de Prácticas sobre *cómo* introduce los conceptos, para contextualizar así su actividad de estructuración:

... he començat jo introduint els conceptes de sexual i asexual...

*He procurat promoure una explicació amb participació dels alumnes partint de dos casos que ells coneixen: si tenim un roser que ens agrada molt i en volem tenir un altre com ho fem?, i la Xantal ha dit: "tallem un tros i el plantem". Aquest comentari m'ha servit per explicar les diferències entre la reproducció d'una planta i la de, per exemple un gat. Per il·lustrar-ho millor vaig fer una composició que vaig passar a una transparència.*

***He escollit un gat blanc i un de negre i com a fill un amb taques per deixar clar de forma gràfica que a la reproducció sexual la descendència es una barreja dels pares, i en canvi a l'asexual tots dos individus són clònics. He fet una puntualització dient que en molts casos la barreja no es pot veure a simple vista (per exemple tots els corbs són negres i això no vol dir que siguin clònics) preveient que per a ells ser clònic o no, només es reflecteixi en l'aspecte.***

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

La actividad de estructuración es un listado de dibujos de seres vivos, la mayoría son animales, frente a los cuales hay una etiqueta en la que el alumno debe escribir si considera que se reproducen sexual o asexualmente (*cómo* enseñar).

Consideramos que la actividad tiene problemas relacionados con el tratamiento que la estudiante le dio a estos contenidos, más que con el enfoque didáctico. Para entenderlo, analizaremos primero, el manejo de los contenidos.

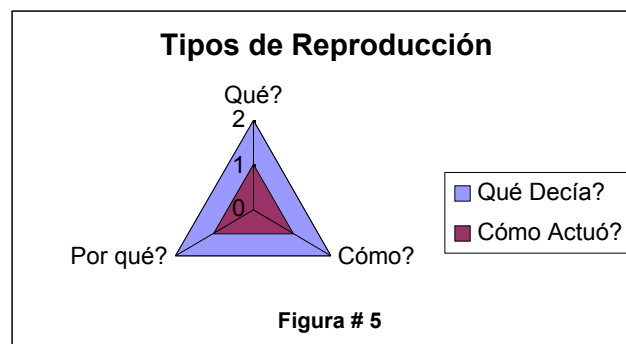
A través de los dibujos Marta hizo énfasis exclusivamente, en que la reproducción sexual conlleva a una mezcla de caracteres hereditarios y en que la reproducción asexual se produce un individuo idéntico al progenitor (*qué* enseñar). Aunque, ella ya les había dado a los alumnos el ejemplo de que los cuervos son muy parecidos, pero se reproducen sexualmente, se quedaron con la idea de que en la reproducción sexual la mezcla de caracteres hereditarios se manifiesta fenotípicamente, por lo cual, muchos de ellos al ver un par de tiburones con un hijo igual a ellos, supusieron que los tiburones se reproducían asexualmente, así como es muy probable que los alumnos creen que animales como los conejos y los asnos que vieron en los dibujos, expresen en su aspecto una mezcla en iguales proporciones de caracteres de los dos progenitores.

Este problema de manejo de los contenidos, puede darse en cualquiera de los modelos de enseñanza, ya que se trata de cómo la estudiante supone que la aclaración durante la explicación que ella hace, es suficiente para que los alumnos hagan las distinciones correspondientes. A pesar de haberse anticipado a la lógica de sus alumnos en la evaluación inicial, Marta todavía está aprendiendo a tener en cuenta el modo con el que los alumnos interpretan los fenómenos, por eso, para esta actividad, que es una situación de enseñanza distinta a la anterior, se le dificulta anticiparse a la manera en la que ellos interpretan el fenómeno de la reproducción sexual: Para ella, el concepto es tan evidente, que se ajusta sin problemas a la realidad, pero no se da cuenta que esa realidad tiene connotaciones distintas para sus alumnos y por esa razón, no puede analizar por qué contestaron que el hijo de los tiburones que aparecen en los dibujos, es producto de la reproducción asexual.

En este mismo sentido, Marta supone que los alumnos entenderán la aclaración que les ha hecho, con el caso de los cuervos, de la misma manera que ella la entiende, es decir, que le atribuirán a los tipos de reproducción el significado que ella maneja y en consecuencia, reconocerán que la mezcla de caracteres hereditarios a nivel genético, no tiene por qué expresarse necesariamente a nivel fenotípico, aún cuando en los dibujos de la actividad ellos vean lo contrario.

Además, la forma en que Marta abordó los contenidos científicos en esta actividad, nos dice que aunque ella los domina a su nivel, eso no quiere decir que puede enseñarlos adecuadamente, porque en su intento de enseñar a sus alumnos la diferencia entre los tipos de reproducción, ha implicado un elemento distinto: la variabilidad genética que permite la reproducción sexual. Si bien, la intención de Marta era que sus alumnos entendiesen que en la reproducción sexual intervienen dos individuos, al incluir el elemento de variabilidad genética como mezcla de caracteres hereditarios, que ella quiso enseñar a sus alumnos mostrándoles dibujos (conejos, gatos, asnos) en los que los hijos son una mezcla de los caracteres de los padres, lo que hizo fue introducir un error conceptual (que sus alumnos apropiaron y por el cual respondieron que los tiburones tienen reproducción asexual) y que tal como parece, ella no pudo identificar, para reflexionar sobre sus causas e introducir oportunamente una actividad de regulación.

Como podemos observar, el manejo de los contenidos es un aspecto importante y difícil en la enseñanza, a la hora de decidir si la actividad era adecuada o no, para que los alumnos estructuraran y sintetizaran los nuevos conocimientos sobre reproducción sexual y asexual. Aunque la idea de los dibujos y las etiquetas no riñe con el modelo constructivista a aprender, la perspectiva desde la cual Marta presenta la actividad de los alumnos, corresponde más con un modelo tradicional desde el cual, ella asume que estos contenidos son fáciles, que no tienen dificultad para los alumnos, porque tampoco la tienen para ella. Esto es lo que explica que su *actuación* se represente en este punto de la gráfica lineal, dentro del área de los modelos tradicionales y en la figura #5, en un fuerte contraste con lo que hipotéticamente pensamos *que decía* sobre la enseñanza a estas alturas de la evolución de su modelo.



Es evidente que Marta intenta incorporar la evaluación a lo largo del ciclo de aprendizaje, en este caso como una actividad de estructuración. Sin embargo, la función reguladora de la evaluación formadora no es tan efectiva como ella lo imagina, porque no ha manejado los contenidos de manera que los alumnos hagan las distinciones que se esperan. En este sentido, el análisis muestra que si bien la actividad de estructuración está diseñada con una intención orientada por la construcción del conocimiento, la

forma en que la estudiante presenta los contenidos (dibujos donde la reproducción sexual trae como consecuencia la mezcla de caracteres hereditarios manifestada en el fenotipo de la descendencia), condiciona las respuestas de los alumnos. Consideramos que hay fallas en el pensamiento estratégico de Marta, pues no está teniendo en cuenta las condiciones de aprendizaje de este contenido.

Ahora nos centraremos en *lo que Marta aprendió* sobre esta actividad. La reflexión que hizo durante su entrevista después de la clase, nos permite aclarar desde cual enfoque didáctico la pensó. Contrastemos los siguientes tres fragmentos:

*... Por ejemplo aquel ejercicio de reproducción sexual y asexual... lo hicimos porque... si acabamos de explicar una cosa, tenemos que saber si lo han cogido o no... ¡vamos! ¡Que tenemos que saber si lo han aprendido! (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Primeras Clases'}

A su vez, hace referencia al momento de evaluar, como parte de la clase:

I: Cuando diseñaron esta actividad, ¿qué criterios tuvieron en cuenta?

*Pues... en esta actividad de los tipos de reproducción... sobretodo yo tuve en cuenta que se tenía que hacer, justo después de haber introducido los conceptos. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Primeras Clases'}

Y hemos encontrado en su memoria que:

*Una activitat que no hagués fet de no ser per les classes de Didàctica de les Ciències Naturals és la que he presentat a continuació. Vaig pensar que seria necessari fer un exercici per comprovar que ho havien entès. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Estos tres comentarios, nos dan a entender que Marta ha aprendido sobre *cuándo y para qué* hacer una actividad de estructuración de los nuevos contenidos, es decir, que asume un nuevo punto de vista en el que la evaluación se concibe como un medio para obtener información sobre el aprendizaje de sus alumnos, que está presente a lo largo de la enseñanza.

Sin embargo, la reflexión metacognitiva de Marta no fue muy productiva en esta primera clase, tal vez porque precisamente al ser la primera, ella se fijó en aspectos más descriptivos de la dinámica de la clase, como lo muestra este comentario de su memoria:

*Vam plantejar aquesta primera classe com una classe fàciletta d'introducció, però va resultar ser massa fàcil: els alumnes van fer l'exercici en dos minuts. Tot i això alguns alumnes van posar que el tauró tenia reproducció asexual, tot i que vaig insistir en què es fixessin, més que en l'aspecte de la descendència, en quants progenitors calien per obtenir un nou individu. (1)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En este comentario, ella no está criticando la forma en que abordó los contenidos que enseñó a sus alumnos. Asume que su explicación fue suficiente para que ellos entendiesen las diferencias entre los dos tipos de reproducción, confirmando lo que interpretábamos durante el análisis de su actuación: que para ella, son contenidos fáciles. La reflexión que hace no está tomando en consideración el conocimiento sobre las demás personas (los alumnos), las tareas (la actividad) y las estrategias (su explicación).

En el siguiente fragmento, Marta se expresa sobre la importancia de la comunicación de los objetivos de aprendizaje (*qué y para qué aprender*) para los alumnos:

*L'alumnat ha conegut els objectius perquè al començament de la sessió he posat en forma de llista el que veuríem a la sessió d'avui. Això crec que és molt important perquè així els alumnes controlen en certa manera el que es va donant i ho veuen com una continuïtat i no com a conceptes o temes aïllats (2). Això ho vam fer a l'inici de totes les sessions, per tant crec que en totes elles els alumnes han conegut abans els objectius i al final de la classe hem fet un repàs punt per punt de la pissarra perquè comprovessin si ho havien entès. (1)*  
 {Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

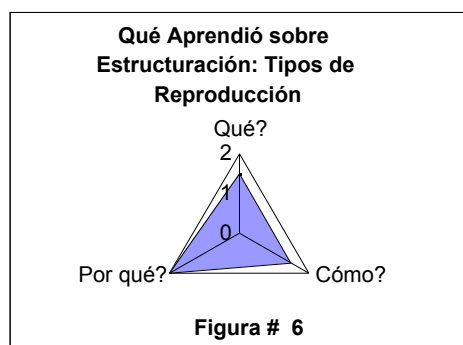
Los alumnos no fueron muy conscientes de la importancia de que su profesora apuntara en la pizarra los objetivos de la clase. Muchos de ellos se limitaron a anotarlos en su cuaderno de apuntes. Aunque Marta ya tiene clara la importancia de la comunicación de objetivos, no ha reflexionado sobre la estrategia que utilizó para presentarlos. Al final de la clase, ella comentó brevemente con sus alumnos *qué y cómo* han aprendido. Sin duda, se trata de una actividad de regulación de los aprendizajes, que para algunos de ellos pudo ser útil en aquel momento.

Finalmente, en aquella entrevista, Marta hizo referencia a su actuación como profesora y como era de esperarse, se fijó más en cómo apareció ante sus alumnos. Veamos:

*... esto de hablar con gente, no lo tengo muy dominado, porque era la primera vez [que hacía una clase]. Bueno, aparte de exposiciones que he hecho en la universidad. Y al principio no me esperaba que me pusieran tanta atención y a lo mejor se me notó un poco el nerviosismo...*  
 {Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Primeras Clases'}

Podemos observar que ella ha estado pendiente del comportamiento de sus alumnos y por supuesto, de su propio estado de 'nervios'. Es interesante notar que este es uno de los pocos comentarios que Marta hace al respecto, a diferencia de otros futuros profesores que hemos analizado en otras oportunidades (Angulo, 1996), que dedican gran parte de sus verbalizaciones a lo largo del curso, a comentar este aspecto.

La figura # 6, muestra que la estudiante ha tomado consciencia de la importancia de que los alumnos estructuren sus nuevos aprendizajes, aunque al parecer, sólo la ve en el sentido de que dicha actividad le de información sobre qué entendieron de la introducción de contenidos.



Por una parte, no vemos evidencias de su pensamiento estratégico y por otra, ella cree que aprender estos contenidos es fácil y por eso, no ve las dificultades de la actividad propuesta a los alumnos.

La gráfica lineal nos muestra que en este punto, los aprendizajes de la estudiante continúan en el área de los modelos constructivistas, aunque nos llama la atención que su capacidad metacognitiva no haya contribuido a su reflexión crítica respecto a la actividad.

## **Enero 12 / 00. Estructuración sobre Cambios Físicos y Psicológicos e Introducción sobre Concepto de Hormona. Pubertad**

Respecto a esta actividad, tampoco tenemos información sobre la planificación, por lo cual, suponemos que *lo que Marta ha aprendido* hasta ahora, representa *lo que decía* sobre la enseñanza de las ciencias, para enfrentarse a esta otra actividad. Comenzaremos entonces con analizar *cómo actuó*.

En su clase sobre reproducción humana y más específicamente, en el tema de la pubertad, la grabación en vídeo nos muestra que Marta utiliza el dossier de los alumnos para introducir a través de una explicación breve, los cambios físicos y psicológicos que tienen lugar durante la pubertad.

A continuación, presenta a sus alumnos una actividad de estructuración sobre estos cambios y luego, introduce el concepto de hormona. Para finalizar, resume el tema a través de un mapa conceptual. Las actividades aparecen de un modo que se complementan mutuamente, razón por la cual, decidimos analizarlas en conjunto.

Para la estructuración, se vale de un cuadro que hay en el dossier de los alumnos, les pide que con base en su propia experiencia, clasifiquen en psicológicos o físicos los cambios por los que pasa una persona como ellos durante la pubertad. A continuación, los alumnos contrastan sus respuestas con una transparencia en la que Marta les muestra los cambios físicos de un ser humano desde la infancia a la adolescencia.

*Després d'aquesta petita introducció he passat a proposar una activitat d'estructuració fent servir un quadre que ells tenen a la pàgina 156. En aquest quadre han d'enumerar els canvis que es produeixen en les noies i en els nois i classificats. ...*

*A continuació he posat transparències a on es veu el desenvolupament desde infant a adult d'una noia i d'un noi ...els hi hem deixat deu minuts perquè s'ho vagin pensant i després ho hem resolt entre tots. ... (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Su intención era que los alumnos partieran de su propia experiencia, para distinguir los cambios durante la pubertad y una vez sobre ello, compararan y sintetizaran (*para qué*). Su *actuación* muestra que ella organizó las intervenciones de los alumnos de forma que se hicieran ordenadamente y aclaró un par de veces la necesidad de diferenciar entre unos cambios y otros para establecer la clasificación. Toda la actividad se centró en las intervenciones de los alumnos. En la memoria de Marta, encontramos cómo valoró esta actividad:

*Aquesta primera meitat de la classe ha estat força animada perquè era un tema que donava lloc a molts comentaris, i de fet sobre tot en les últimes files hi ha hagut força xibarrí (per sort la Meritxell estava allà controlant-los). Tot i així nos ha sabut greu perquè per una banda ja ens ho esperàvem, i per l'altra quan parlaven entre ells ho feien sobre el tema que estavem tractant i no sobre temes aliens a la classe. Això juntament amb que fos divendres i com sempre, abans del pati ha exaltat una mica els ànims. No obstant això la pràctica ha anat molt bé i van omplir la taula i classificar els canvis sense problema. ... (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Vemos que le preocupa la 'indisciplina' de sus alumnos y agradece la presencia de su compañera para 'controlarlos', pero reconoce que este desorden se debe a que sus alumnos están hablando de un tema que les dice algo sobre su vida.

En su memoria, Marta da cuenta de *qué* es lo que quiere que sus alumnos aprendan sobre la pubertad: ... *els tipus de canvis que es produeixen*; así como también intenta que ellos comprendan las causas biológicas de estos cambios:

*Durant la segona meitat de la classe he introduït el concepte d'hormona com a substància causant de tots aquest canvis. He volgut usar la taula de la pàgina 157...Sobre tot volia que diferenciessin les hormones del cervell amb les hormones sexuals, éssent aquestes últimes les causants de tots els canvis en les característiques sexuals secundàries. Però he cregut més entenedor si ho representava en un gràfic i ho pasava en una transparència. ... (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Podemos observar que Marta introduce el concepto de hormona, después de que ha contextualizado los cambios físicos y psicológicos de la pubertad a través de una transparencia y un cuadro comparativo en el que relacionó el tema con la experiencia de los alumnos. Por otra parte, ella se ha anticipado a las dificultades que los alumnos podían tener para comprender la relación entre las hormonas y los cambios y por eso, optó por representar en un gráfico, las variaciones de la cantidad de hormonas en la sangre a lo largo de la infancia y la pubertad.

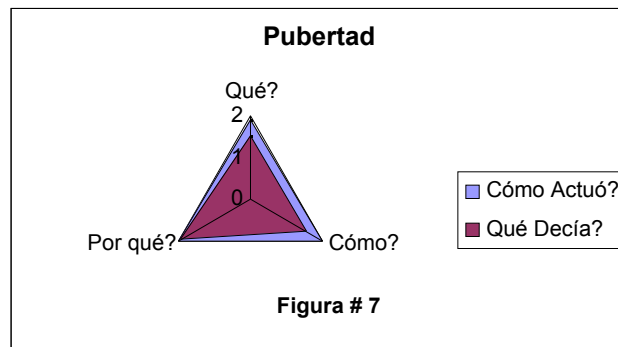
Esta actividad se complementó con otra en la que los alumnos debían llenar los espacios en blanco de un mapa conceptual que resumía los conceptos tratados durante la clase (pubertad, hormonas) y los cambios (físicos, psicológicos) que determinan los caracteres sexuales secundarios. En el siguiente fragmento, podemos observar que esta actividad es una evaluación dentro del enfoque constructivista que Marta manifiesta en esta clase:

*Escoltant els comentaris que hem feien he suposat que ho han entès. No obstant això per assegurar-me'n els hi he dit que omplissin un petit mapa conceptual molt bàsic, i tots ho han fet bé. ... (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

La actuación de Marta nos muestra que ha tomado dos decisiones importantes. La primera, relacionada con la secuenciación de los contenidos, en el sentido de decidir qué enseñar primero y qué enseñar después. Esto explica por qué razón parte de lo que los alumnos saben por su propia experiencia, respecto a los cambios físicos y psicológicos que tienen lugar durante la pubertad. Una vez que les ha ayudado a estructurar el nuevo conocimiento (la clasificación de estos cambios), introduce el concepto de hormona para explicar estos cambios desde el punto de vista científico.

La segunda decisión que tomó tiene que ver con el modo de saber si ellos han entendido adecuadamente las relaciones entre estos cambios y la acción hormonal. Por eso, opta por presentarles un mapa conceptual que le ayude a hacer una síntesis del tema.



La figura # 7, muestra que las concepciones de enseñanza, aprendizaje y evaluación que maneja Marta, evolucionan dentro del modelo que queríamos que aprendiera. Su actuación ha sido muy diferente a la de la actividad anterior. En esta se ha preocupado de que a través de las dos actividades, los alumnos aprendieran a interpretar los cambios psicológicos y biológicos experimentados durante la pubertad, tal y como lo hacen los científicos.

Las curvas azul y rosa que representan *lo que decía* y *cómo actuó* en la gráfica lineal, se ubican en este punto en el área de los modelos constructivistas.

Para saber *qué aprendió* con esta actividad, analizamos la información que aparece en su entrevista después de la clase. Marta hace una reflexión relacionada con las intervenciones de los alumnos durante el desarrollo de la clase:

Marta: *A mí me supo muy mal, que ... estábamos hablando de hormonas y pregunta el Xavi: 'Y ¿qué es la bilirrubina?' y yo sólo le dije: 'mira, esto no tiene nada que ver. Luego te lo explico' y luego caí en cuenta de que lo había dicho por la canción... que como les gusta, la cantan... pero ¡claro!, ¡lo pude haber aprovechado!*

Tutora: Sí, estábamos atrás y oíamos los comentarios que hacían ellos y Meritxell dijo: 'Es que lo confunde con la adrenalina' [ríe]

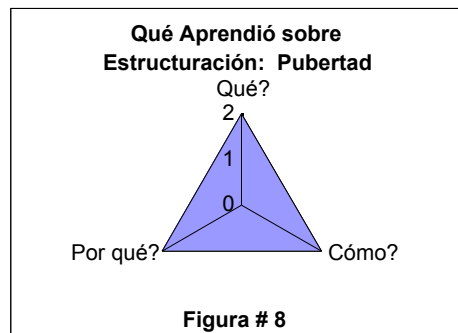
Meritxell: ¡Sí, sí! Yo oía: 'Es eso que te sube tan deprisa'. Claro, es la adrenalina, no la bilirrubina.

Marta: *¡Claro! Yo había podido aprovechar los comentarios, pero aquel me pareció totalmente fuera de lugar....sin pensar que igual, ¡es por la canción! ¡Si estamos rodeados de medios de comunicación! (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Aparato Masculino Ciclo Menstrual'}

Marta toma consciencia de que en aquel momento el rechazo hacia la intervención de su alumno, no era la salida más adecuada. Su reflexión metacognitiva se apoya en el reconocimiento del contexto desde el cual el alumno pregunta (*qué*) y sugiere que este tipo de comentarios, son útiles en las clases porque son los que representan el significado que ellos manejan de los contenidos (*por qué*). En otras palabras, su reflexión la lleva a valorar los comentarios de sus alumnos como un recurso que puede dar bastante de sí a la hora de enseñar y aprender (*cómo*). Consideramos que si las ideas de Marta se movieran en un modelo diferente al constructivista, este tipo de reflexiones que ella hace no tendrían mucho sentido, ya que en un modelo tradicional, las ideas de los alumnos se entienden como ajenas a la enseñanza de los contenidos.

Estos aprendizajes son los que hemos representado en la figura # 8 y en la gráfica lineal con este punto de la curva amarilla, ubicada nuevamente, en el área de los modelos constructivistas.



Debido a que Marta hizo su reflexión a nivel de los resultados y no tanto sobre el diseño de la actividad, no hemos encontrado modificaciones al respecto, porque ella ya está satisfecha con lo que ha alcanzado en esta clase. No obstante, en el análisis de la siguiente actividad, nos hemos encontrado con resultados muy interesantes y contrastantes, que dan cuenta de las grandes dificultades que una estudiante como Marta puede enfrentar, para aprender a enseñar desde otros puntos de vista diferentes a los que conoce.

### **Enero 18 / 00. Estructuración. Aparato Reproductor Femenino**

Iniciaremos el análisis de esta actividad con la *actuación* de Marta. Durante la clase, también utilizó el dossier de los alumnos, al igual que lo hizo su compañera de prácticas, cuando hizo su clase sobre el aparato reproductor masculino. Se trataba de que ellos observaran un esquema del aparato reproductor femenino, y siguiendo una lectura donde se mencionan las relaciones entre las estructuras y las funciones, le colocaran los nombres al esquema, en el lugar que consideraban correcto. Luego, Marta le dio a cada alumno un esquema sin nombres para que lo llenaran.

El siguiente fragmento se ha extraído de su Diario de Prácticas y en él, explica con detalle su actividad:

*Com què saber els noms de cada aparell és quelcom purament memorístic hem dissenyat activitats molt semblant per a ambdós aparells. Hem fet una transparència d'una plana del seu dossier a on hi ha diferents perspectives dels aparells reproductors. Al costat hi ha un text a on surten els diferents noms. He fet que anessin llegint i que m'anessin dient a on creia que anava. En aquesta activitat primer no podien copiar els noms als seus esquemes, per evitar que molts dels alumnes que no participen es limitessin a copiar-los. A més previ a tot això he deixat escrites a la pissarra algunes de les contestacions que varen donar a l'avaluació inicial a la part del dibuix perquè s'ho vagin pensant.*

*Havent llegit el quadre he tret la transparència i ells han hagut de posar els noms als esquemes. (1)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En este comentario, destacamos dos aspectos. En primer lugar, Marta reconoce que esta actividad es de corte memorístico, porque no ve otra forma de abordar la enseñanza de estos contenidos, que no sea pidiendo a sus alumnos que repitan el vocabulario a aprender y lo asocien con ciertas estructuras en un dibujo (*qué y cómo enseñar*). En



segundo lugar, ella había anotado en la pizarra algunas de las respuestas que sus alumnos dieron en la evaluación inicial y aunque algunos las anotaron en su cuaderno, como si fuesen parte de la explicación, la intención de Marta era que ellos tomaran consciencia de sus errores y los corrigiesen (*para qué*).

En este sentido, Marta optó por una estrategia poco oportuna para que los alumnos hicieran esta corrección, sin tomar consciencia de que para ellos, lo habitual es tomar nota de lo que aparece escrito en la pizarra, porque asumen que aquellos apuntes representan los contenidos que deben aprender. Desde el punto de vista de la estudiante y seguramente de algunos cuantos de sus alumnos, era clara la razón de estas notas en la pizarra, pero la mayoría no compartía con Marta, la misma representación que ella tenía sobre estas notas como un mecanismo para la corrección de los errores. Por esto consideramos que hay fallas en su pensamiento estratégico.

La actuación de Marta, que observamos en el vídeo de su clase, corresponde con un modelo tradicional de la enseñanza de las ciencias. Esta afirmación se ve respaldada en gran parte, por otro de los comentarios que aparecen en su Diario de Prácticas, sobre qué contenidos pretendía que estructuraran sus alumnos:

*Per assegurar-me que ho han entés [el tema del aparato reproductor femenino] els hi he recollit els exercicis per detectar els errors més comuns, que han estat:*

- *Confondre cèrvix amb cènix o cètrix i hi ha problemes amb la seva localització.*
- *Escriure Fal.lopi amb minúscula (per lo que el proper dia els hi diré que és el cognom d'un senyor).*

• *Localització del clitoris perquè al tall sagital el confonen amb els llabis menors. (1)*

*A continuació els hi he explicat més o menys alguns errors que van tenir a l'avaluació inicial (com, per exemple, no separar vagina i úter com a dues cavitats separades). (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En este segmento se observa que Marta valora la evaluación inicial como una fuente de información sobre los errores que han cometido los alumnos. Utiliza esa información contrastándola con la que acaba de obtener a través de esta actividad, señalándole a sus alumnos, cuales fueron los errores que cometieron (*qué aprender*). Pero observemos que los tres primeros de dichos errores, se refieren a aspectos que, sin dejar de ser importantes, son más de forma que de fondo, además de que el diseño de la actividad no permitía profundizar suficientemente en el aprendizaje de los alumnos.

En todo caso, lo que queremos destacar, es que la estudiante no se plantea que no es tan fácil para los alumnos saber lo que significa 'un corte sagital'. Leer un esquema es un contenido procedimental que hay que enseñar porque el dibujo que aparece allí, no resulta evidente para el alumno.

Retomando la última parte del comentario, Marta hace una relación con los resultados de la evaluación inicial, en cuanto a la necesidad de diferenciar dos de las estructuras más importantes del aparato reproductor femenino, por su papel en la fecundación y el embarazo y por la acción que tienen sobre ellas los métodos anticonceptivos. Esto es lo que podemos decir sobre *cómo actuó* Marta en esta actividad.

Ahora vale la pena contrastar esta interpretación, con la información que nos aporta una de las entrevistas, en la que ella hace un comentario sobre la planificación de su clase, para hacernos una idea de *lo que ella decía*:

I: Respecto al uso de los esquemas y los ejercicios de poner nombres, quería preguntar, hasta donde estás segura de que ellos [los alumnos] están no solamente utilizando adecuadamente ese nuevo vocabulario, sino también que entienden la función que les acabas de explicar.

*Eso [la función] también entrará en la clase de mañana. [Y más adelante] por ejemplo, cuando hablemos de la vasectomía.... 'Cortamos en este conducto, ¿qué pasará?', entonces sí que [los alumnos] podrán aplicar [lo que saben sobre las partes del aparato reproductor]...*

*...creo que ... cuando expliquemos que los métodos anticonceptivos tienen como finalidad parar el proceso [de reproducción]... Cuando ellos entiendan: ¿Si le ponemos esto [este método anticonceptivo], ¿qué pasará? ¿Por qué no puede tener hijos?', se verá si han relacionado las partes con las funciones. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Aparato Masculino Ciclo Menstrual'}

Es interesante observar que Marta tiene clara la finalidad de la actividad a largo plazo (*para qué estructurar*), pero no cuestiona su diseño (*qué contenidos enseñar y cómo hacerlo*). Supone que si los alumnos memorizan la ubicación de las partes del aparato reproductor, luego podrán deducir sin dificultad la relación entre el método anticonceptivo y la función que bloquea.

Por otra parte, parece ser que para ella, el hecho de que el alumno coloque la palabra correcta en el sitio adecuado implica que éste entiende el significado del concepto al que alude esa palabra, de la misma manera que ella lo entiende. Esta interpretación coincide con las reflexiones que se están llevando a cabo sobre lenguaje y argumentación en el área de las ciencias naturales (p.ej. García & Sanmartí, 2001; Izquierdo & Sanmartí, 2001).

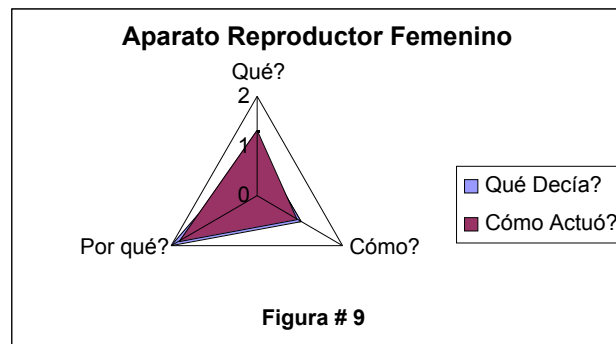
Esto nos hace suponer que a pesar de que habíamos visto una evolución sostenida del modelo de enseñanza de Marta, ella enfrentaba un conflicto entre sus propias concepciones y las que su formadora y su tutora le presentaban y para solucionarlo, diseñó y aplicó una actividad de tendencia tradicional, pero pensada con efectos de construcción de conocimientos posteriores. La resolución de éste conflicto, no pasó por una reflexión metacognitiva, que le hubiese permitido darse cuenta de las diferencias entre los dos enfoques didácticos.

Esta idea del conflicto, parece estar apoyada en el hecho de que Marta y su compañera no siguieron la secuenciación planteada en el dossier de los alumnos porque tal como lo expresó Meritxell en una de sus entrevistas, *el dossier daba saltos ....* Pues bien, en el dossier, el tema de las partes del aparato reproductor femenino, aparece justamente después de que los alumnos han visto la fecundación (y dentro de este tema, la fecundación en humanos) y el ciclo menstrual. El dossier de los alumnos está organizado siguiendo el modelo constructivista del proyecto *Ciències 12-16*.

En este proyecto, se plantean los contenidos a los alumnos, en una secuenciación en la que comprender la función implicada en el mecanismo reproductor, es el contexto para hablar de la estructura, es decir, que si se menciona con la ayuda de un esquema, que por ejemplo, la fecundación en los seres humanos tiene lugar en una de las trompas de Falopio y luego, que el cigoto emigra hasta el útero, es más sencillo para los alumnos no sólo hacerse con los nombres de las partes, sino también asociar la estructura con la función, porque ya tienen como referente procesos que son mucho más 'familiares' para ellos, como son, la fecundación y el ciclo menstrual. En este sentido, el proyecto *Ciències 12-16* está diseñado para atender a las dificultades que los alumnos pueden tener para aprender este contenido.

Sin embargo, como se puede ver en la secuenciación propuesta por Marta y su compañera, la reproducción humana va después del tema de la fecundación, comienza con la pubertad y sigue con la anatomía del aparato reproductor femenino, siguiendo una organización de los contenidos de tipo disciplinar. Consideramos que para Marta y su compañera, los saltos que dan los temas en el dossier de los alumnos, son ‘saltos’ porque no siguen el orden lógico que ellas suponen que deberían tener y que puede coincidir con el de la disciplina o el de los textos de Biología en los que ellas han aprendido.

Esto explica por qué las curvas azul y rosa en la gráfica lineal, que representan *lo que Marta decía y cómo actuó*, descienden en su trayecto hacia el área de los modelos tradicionales, formando ese valle tan llamativo en medio de la gráfica. En la figura # 9, observamos que *lo que Marta decía*, coincide con *su actuación* y que en ambos casos, tiene clara la finalidad de su actividad (*por qué*), dentro de un marco de construcción del conocimiento. Esta fase de la evolución de su modelo, queda representada de la siguiente manera:



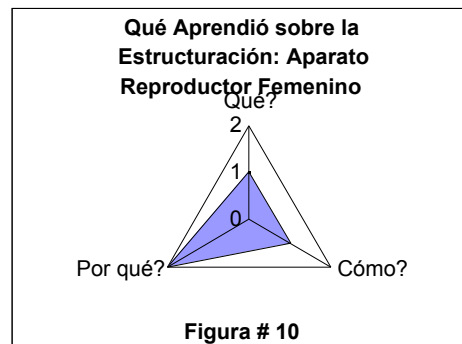
Veamos ahora, qué fue *lo que Marta aprendió* después de realizar esta actividad. Durante la entrevista de estimulación del recuerdo, reflexionó haciendo énfasis en los errores de los alumnos:

*Luego ahí se detectaban los cambios, bueno, los fallos, sobre todo a nivel de cervix... y algunos errores que tratamos de ... vagina, que no la identificaron bien... y sirvió sobre todo para ver qué era lo que más les había costado entender... (2) palabras que confundían, porque a lo mejor se parecían o porque ellos creían que era otra cosa ... porque nos dimos cuenta que la evaluación inicial generó mucho interés, mucho de continuidad, ¿no?: “¡Que nos digan si está bien o no está bien, porque queremos saberlo!”.*

{Anexo # 11, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Estimulación Recuerdo’}

Aunque es Marta quien señala y corrige los errores de los alumnos, se destaca su intención por usar la información obtenida en la evaluación inicial, como ya lo mencionábamos anteriormente. Esto es lo que representa la prolongación del área sombreada, sobre el eje indicador del ‘*por qué*’, en la figura #10. Echamos en falta que no haya asociado el *qué* y el *cómo* de esta actividad con el *para qué* enseñar, aprender y evaluar, tal como lo hizo en el fragmento que habla sobre la planificación de la clase, cuando comentó la importancia de que los alumnos supieran de la anatomía del aparato reproductor para comprender cómo funcionan los métodos anticonceptivos.

Esto nos indica que la representación que Marta se había hecho sobre lo que sus alumnos necesitaban aprender del aparato reproductor femenino, no era completa respecto a los contenidos y a la forma de enseñarlos.



Si contrastamos las figuras #9 y #10, nos damos cuenta de que coinciden casi perfectamente, lo cual nos indica que *Marta aprendió* muy poco sobre esta actividad. En ninguna parte de la información que tenemos al respecto, hemos encontrado evidencia alguna relacionada con sus reflexiones en torno a los contenidos que los alumnos ‘estructuraron’ o sobre la forma en que lo hicieron. Esto nos indica que ella está satisfecha con los resultados de la actividad y que no le merece introducir ninguna modificación.

Estos resultados del análisis de esta actividad nos llevan a pensar que no ha sido fácil para Marta pensar la enseñanza de las ciencias desde un modelo constructivista, a pesar de que ella partió desde el comienzo del curso con una perspectiva de la enseñanza, próxima a la que se le iba a plantear durante el curso. Aprender a enseñar ciencias, como lo entendemos en esta investigación, le implica (entre otras cosas) apartarse de sus propios puntos de vista, como alumna y como profesora, para ubicarse en los de sus alumnos, de modo que pueda comprender qué y cómo aprenden y en función de ello, gestionar su actuación. Aunque Marta parece tener clara la finalidad de enseñar las partes del aparato reproductor femenino, no necesariamente la tiene respecto al *qué y cómo* enseñarlo.

La organización de los contenidos que ella presenta en esta actividad, nos indica que tampoco le es fácil arriesgarse a secuenciarlos de un modo distinto al disciplinar, que ella bien conoce y que en consecuencia le ofrece seguridad.

## Enero 20 / 00. Introducción y Estructuración. Ciclo Menstrual

Comenzaremos por analizar cómo fue la *actuación* de Marta en esta clase, en la que quería explicar cómo funciona el ciclo menstrual. La siguiente información aparece en el Diario de Prácticas:

*Després d'una petita introducció he relacionat dos esquemes que [los alumnos] tenen al seu dossier: per una banda un representa el cicle des del punt de vista de què li passa a l'òvul i per altra part un que té en compte els successos a l'endometri. Algunes de les preguntes que tenien a continuació per **estructurar**, les he trobades poc entenedores (la primera encara no sé ben bé que vol que facin), per això els hi he dit que pel proper dia em facin dos problemes de calcular dates de menstruació i ovulació i dues preguntes teòriques.*

*Aquesta part és, creiem, la més difícil i no crec que hagi quedat gaire clar. Al meu parer hauriem de tenir tota una classe més per dedicar-la a la menstruació i a fer problemes a classe, però el temps és molt just. No obstant això el proper dia faré un repàs. (2)*  
{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Como se puede observar, Marta utilizó nuevamente el dossier de los alumnos, e intentó explicarles el ciclo ovárico a través del esquema que aparecía allí. Al mismo tiempo, lo iba relacionando con los eventos que ocurren en el endometrio, mediante un esquema en el que se destacaban las diferentes fases del ciclo menstrual, desde el día uno, al día veintiocho. Esta explicación duró unos quince minutos y a continuación, utilizó las preguntas propuestas en el dossier, para estructurar y sintetizar el nuevo conocimiento.

A partir del análisis que le hizo a las preguntas planteadas, tomó la decisión de diseñar por sí misma los deberes que les dejó para la clase siguiente, pues ya no tenía más tiempo para continuar con la estructuración.

Marta vuelve a manifestar su capacidad metacognitiva, anticipándose a que si las preguntas no son suficientemente claras, sus alumnos no las entenderán. En este sentido, nos damos cuenta que en esta tercera clase, Marta ha sido capaz de prever las dificultades que sus alumnos pueden encontrar en la actividad y en función de ello, decide modificarla (*cómo enseñar*).

La introducción incluía unos ejercicios en los que los alumnos debía utilizar el ciclo menstrual para realizar los cálculos correctos del día de la ovulación, el día de la menstruación o la fase estéril. A Marta le preocupaba que durante la clase, sus alumnos no hubieran aprendido a utilizar el ciclo menstrual (*qué aprender*) y por eso diseñó sus propias preguntas, que son las que aparecen a continuación:

### **PREGUNTES SOBRE LA MENSTRUACIÓ**

- 1.- *Quin sentit té que es produeixin les pèrdues de sang?*
- 2.- *Per què creus que la paret de l'úter es fa gruixuda i tan rica en vasos sanguinis? Qui regula aquest procés?*
- 3.- *Imagina't que a una companya teva li ha vingut la regla el dia 7 d'aquest mes. Quin dia aproximadament tindrà l'ovulació? I la pròxima regla? (Suposem que la durada del seu cicle es regularment de 28 dies).*
- 4.- *Dues noies, la Clara i la Carolina, han tingut la regla el mateix dia, el 15 d'abril. La Clara té uns cicles mes curts, de 22 dies i la Carolina, més llargs, de 30 dies. Digueu per a cada una d'elles quins dies tindran l'ovulació i la menstruació del proper cicle. Tingues en compte que la fase de cos groc és de 14 dies, sigui quina sigui la durada del cicle.*  
*Representa cada cicle sobre una línia. Indica les menstruacions i l'ovulació (1 cm = 2 dies).*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Durante la entrevista después de la clase, Marta manifestó su preocupación porque los alumnos no hubiesen entendido:

*... me he encontrado que no tenía tiempo. He repasado pero había mucha gente que no había entendido cómo hacer los cálculos del ciclo, que es algo bastante complicado y cuando he pasado recogiendo los ejercicios, ...Si hubiera sido por mí, paramos, lo volvemos a explicar y hasta que todo el mundo no haya hecho el ejercicio y me lo haya entregado, no... (2)*

{Anexo # 11, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevistas Después Clase’, ‘Aparato Masculino Ciclo Menstrual’}

Se preocupa porque sabe que su compañera no le puede ceder tiempo de su clase para aclarar las dudas sobre este tema. Pero también cuestiona la dificultad que estos contenidos representan para sus alumnos y es capaz de intuir que no han quedado bien aprendidos.

Marta también realizó una actividad de autorregulación, en la que sus alumnos decían qué y cómo estaban aprendiendo el tema y qué dificultades tenían:

*Al final els hi hem donat les seves propies respostes de l'activitat inicial sobre la menstruació perquè vegin la diferència entre el que van posar i el que creuen ara. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

Esta parte de la clase fue muy interesante, porque los alumnos contrastaron sus respuestas de la evaluación inicial, sobre hormonas y ciclo menstrual, con lo que habían aprendido hasta ahora. Observemos que el comentario pone en evidencia que ella tiene bastante clara la finalidad de hacer esta actividad (que los alumnos contrastaran sus respuestas – *para qué*). Eran los últimos minutos de la clase por lo cual, no hubo tiempo de hacer una puesta en común. En el vídeo se puede ver que muchos de los alumnos tomaron notas y se estaban riendo de sus propias respuestas, lo cual se puede considerar como una evidencia de que la actividad les ayudó a autorregular sus aprendizajes, porque ellos mismos eran quienes estaban corrigiendo sus errores.

La interpretación que hemos hecho sobre la finalidad que Marta le da a esta actividad, se confirma en este otro fragmento de su Diario de Prácticas:

*...aquest treball [sobre el paper de las hormonas en el ciclo menstrual] ho hem relacionat amb algunes de les respostes que havien donat a l'activitat inicial [primera pregunta de la actividad de exploración], ja que els hi he indicat quins van ser els errors més freqüents amb l'esquema omplert correctament a la pissarra.*

*A més ho hem relacionat amb el tema de la sessió anterior, al parlar del paper de les hormones a la menstruació. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

Aunque Marta insiste en que es ella quien señala y corrige los errores de sus alumnos, en esta actividad estaba pensando en la regulación de aprendizajes por parte de ellos. Intenta establecer relaciones con la actividad de evaluación inicial y con el papel de las hormonas, del que ya habían hablado. En el primer caso, utiliza la información aportada por este instrumento y en el segundo, se nota con más claridad su intención de que los alumnos piensen en el fenómeno de la menstruación a través desde una concepción científica. Por eso pensamos que el modelo de enseñanza que está detrás de esta actividad tiene una tendencia constructivista.

Durante su entrevista sobre la clase, Marta se refirió a la planificación de la clase y nos comentó las decisiones que tomó respecto a la introducción de los contenidos. Analicemos lo que ella verbaliza respecto a la representación del ciclo menstrual:

*[El ciclo menstrual representado en una línea recta] Yo lo he hecho así, para seguir un ... Porque también hay un ciclo circular en el dossier. Pero fue para seguir un espacio temporal. Primero que entiendan esto y luego tenía pensado hacerles el círculo, ... para que vean que es un*

*ciclo y que vuelve a empezar y de hecho, se los he dicho: 'Esto es un ciclo'... Se lo he hecho de manera lineal para que entiendan los días a lo largo de tiempo... (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Aparato Masculino Ciclo Menstrual'}

En este comentario, ella argumenta por qué ha decidido presentar a sus alumnos el ciclo en forma de una línea que corresponde con el mes, siguiendo una secuencia temporal. El comentario sugiere que *ella decía* que debía tener en cuenta la lógica con la que los alumnos interpretan un esquema como el del ciclo menstrual y por eso, ubicándose en el punto de vista de sus alumnos, ella supuso que lo entenderían mejor si lo presentaba como una línea y no como un círculo. Durante la planificación de la actividad *lo que ella decía* sobre la enseñanza era el producto de una reflexión metacognitiva. Aunque durante la clase, se limitó a decirles que 'es un ciclo'.

En esta misma entrevista, nos comentó con más detalle, el *por qué* decidió presentar así el ciclo menstrual:

I: ¿De donde sacaste la idea de ese rectángulo [el ciclo en forma de línea]?

*De un esquema que tenían ellos [los alumnos] en el dossier. Lo tenían así explicado, tenían veintiocho días. Y por eso supuse que como ellos se mirarian el dossier... Luego también me dijo la tutora, que tal vez hubiera sido mejor un esquema circular para ver más la idea de ciclo y por eso al principio, ... lo describí como un ciclo... pero había gente que se lió aún más, porque como es que todo es un ciclo ... por donde empiezas: ¿por la ovulación?, ¿por la menstruación?... se hacen un lío y por eso decidí hacerlo recto. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Aparato Masculino Ciclo Menstrual'}

Este otro comentario no confirma que en efecto, ella estaba pensando desde la lógica de sus alumnos, no desde la suya o la de la disciplina. Además, tiene en cuenta el recurso del dossier y el hecho de que es el material de consulta de sus alumnos, por lo cual, su explicación debía coincidir con la del dossier, para no generarles confusiones.

La planificación de su clase, tuvo la influencia de su tutora, como puede observarse también en este comentario. La tutora es quien le sugiere que presente el ciclo en forma circular, para que los alumnos entiendan que es un proceso que sigue unas etapas que se van repitiendo con cierta periodicidad. Marta aceptó la sugerencia, aunque ya había decidido presentarlo como una línea temporal. En todo caso, ella reconoce el valor de la interacción con su tutora:

I: ¿De qué ha servido trabajar en equipo, no sólo entre ustedes sino con su tutora?

*Pues que [la tutora] te aportan su experiencia, te hacen caer en cuenta de cosas... por ejemplo, eso del ciclo [menstrual], que tampoco te lo has planteado [criticar cómo se enseña], porque como siempre te lo han enseñado de esa manera [lineal]... (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Aparato Masculino Ciclo Menstrual'}

La reflexión que hace Marta, le permite darse cuenta de que hay contenidos que ella como futura profesora, los llega a enseñar sin hacer ninguna crítica sobre su planteamiento y como fruto de su propia experiencia como alumna. A su vez, vuelve a darnos evidencias de anticipación de su actuación, al tomar consciencia de la dificultad que trae para los alumnos presentar dichos contenidos de una u otra manera (ciclo circular o lineal).

En el siguiente segmento de su entrevista, podemos ver cómo piensa utilizar los resultados de la evaluación de los ejercicios realizados por los alumnos, como un indicador de su aprendizaje y además, es capaz de interpretarlos, siguiendo el razonamiento de los alumnos:

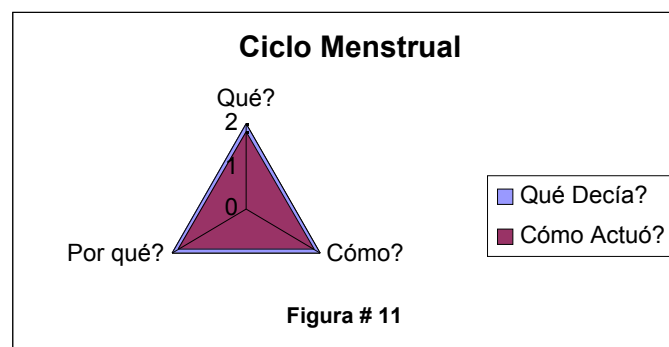
*Si los ejercicios los logran hacer bien, en cierta manera puede que hayan entendido eso, ¿no? Porque tu dices: 'Empieza el día cinco' y... 'bueno, pues le sumamos veintiocho', o sea que tendrán claro, que el día uno, no es ningún día uno, sino que es el día que les hemos puesto. (2)*  
 {Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Aparato Masculino Ciclo Menstrual'}

A su vez, Marta parece estar en la línea de regular los aprendizajes, cuando plantea la necesidad de detectar los errores y trabajar sobre ellos el día del 'repaso':

*De todas maneras, como ya tenemos el día de dudas, pues ese día ya lo repasaremos y además ya habré visto quienes son los que han entendido, qué fallos han tenido, porque puede que lo hayan hecho, pero que no lo hayan hecho bien... así lo explico todo, teniendo en cuenta también los fallos que han tenido los que lo han hecho. (2)*  
 {Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Aparato Masculino Ciclo Menstrual'}

En este comentario, se destaca que Marta sabía cómo aprovechar la información de la evaluación para regular los aprendizajes de sus alumnos, es decir, que busca detectar sus errores al hacer cálculos sobre el ciclo menstrual, para actuar directamente sobre ellos.

La figura # 11, nos muestra que a diferencia de la anterior, para esta actividad *lo que Marta sabía* sobre la enseñanza del tema y su *actuación*, coinciden en puntos de vista constructivistas, al igual que aparece en la gráfica lineal:



A continuación, analizaremos *lo que Marta aprendió* con la realización de esta actividad. En su memoria, hemos encontrado una reflexión que hizo, después de que revisó las respuestas de sus alumnos:

*Al recollir els exercicis m'he adonat que no ha quedat gaire clar [que el cicle de cos groc (el que va des de l'ovulació fins a la primera menstruació) dura sempre 14 dies]. De fet, al corregir-los només 8 alumnes de 26 han fet bé. Per tant he decidit dedicar com a mínim mitja classe de l'anterior a l'examen (la de Dimarts que ve) a deixar clar aquest punt que considero important i a practicar fent exercicis. Els dos errors més freqüents són:*

- *Dir que l'ovulació té lloc el dia 14 independentment de la duració del cicle i el que queda fins a completar el cicle és la fase de cos groc.*
- *Dos alumnes han sumat el dia de la menstruació el cicle i el resultat han posat que és l'ovulació, per tant els hi surt que la propera menstruació tindrà lloc en un mes i mig, més o menys.*



*En quant a la correcció de les preguntes s'ha confirmat el que vàrem detectar a l'avaluació inicial: no capten el que la pregunta els hi demana en contret, com a conseqüència molts contesten la pregunta a mitjes:*

*- Quin sentit té que es produeixin les pèrdues de sang?*

*La menstruació és l'expulsió de l'endometri en forma de sang.*

*Per tant molts es limiten a dir la definició, quan el que nosaltres volem que ens diguin es: per expulsar l'antic endometri i l'òvul no fecundat.*

*A la segona pregunta m'he trobat amb moltes respostes que deien lo mateix que les preguntes però amb d'altres paraules:*

*- Per qué creus que la paret de l'úter es fa gruixuda i tan rica en vasos sanguinis?*

*Perque l'endometri es fa més gran.*

*Un error és que molts dels alumnes diuen que el procés està regulat pel cervell, sense dubte degut a que li va quedar la idea particular del cas de la pubertat com un cas general, i que la secreció de totes hormones està provocada pel cervell. Això el Dimarts ho hauré de deixar clar, ja que era un fet que no vaig preveure que pogués passar. (2)*

*{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}*

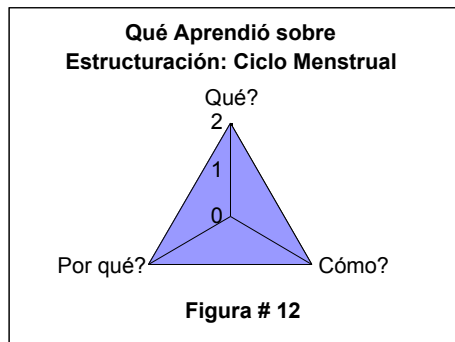
La revisión de los ejercicios le permitió establecer que aparte de las dificultades de los alumnos para hacer los cálculos, tenían problemas con el tema de las hormonas. Esto justifica, por qué el día del 'repaso', Marta dedicó algunos minutos a hacer las aclaraciones pertinentes, comparando nuevamente lo que los alumnos habían respondido, con el mapa conceptual que aparece en su dossier y que completaron el día de la clase sobre pubertad. Es muy interesante observar como la estudiante hace el análisis de las respuestas de sus alumnos y va tomando las decisiones correspondientes. Esto nos indica que toma en cuenta las dificultades de sus alumnos para atenderlas durante el 'repaso'.

A su vez, compara las respuestas que ella esperaba, con las que sus alumnos le han dado y esto le permite aproximarse al origen de las dificultades (*qué aprender*). Por ejemplo en la parte final de la reflexión (cuando comenta que los alumnos creen que tanto la secreción como la regulación de las hormonas son funciones del cerebelo), asocia esta dificultad a la representación que seguramente se hicieron cuando estaban aprendiendo sobre la pubertad. Ella decide aprovechar la oportunidad para revisar el concepto el día de la clase de 'repaso' (*cuando*). Marta está dando evidencias de haber aprendido que una actividad de estructuración le permite saber qué es lo que sus alumnos han entendido y de ese modo, intervenir a tiempo.

A estas alturas del curso, ya se había insistido en la necesidad de regular y autorregular los aprendizajes, en seguir un ciclo de aprendizaje que respondiera a las necesidades de los alumnos y en evaluar con criterios precisos todos los aspectos que puedan afectar la elaboración de nuevos puntos de vista cercanos a los de la ciencia, por parte de los alumnos. A su vez, la tutora de Marta estuvo pendiente de las actividades que diseñaba, le contó sus propias dificultades para enseñar el tema de los tipos de reproducción y del ciclo menstrual y de cómo pretendía solucionarlas y al parecer, esto la hizo reflexionar sobre la relación entre objetivo y resultados de la actividad. En otras palabras, es muy posible que los comentarios de la tutora le hayan ayudado a anticiparse y a reconocer las dificultades que puede tener la enseñanza de un contenido como este.

Pensamos que ahora ve la evaluación continua, vinculada al proceso de enseñar y de aprender y por eso, su modelo se ubica en este punto de su evolución, en el área de los

modelos constructivistas de la gráfica lineal. La figura # 12, también da cuenta de su aprendizaje:



Consideramos que la acción conjunta de dos formadoras que comparten modelos muy próximos sobre la enseñanza, tiende a acortar las distancias entre la teoría que se enseña en los cursos de didáctica y las clases en el instituto donde se hace la práctica; en otras palabras, la estudiante logró encontrar la poco frecuente relación entre teoría y práctica.

## Enero 20 / 00. Diario # 2

Dado que este instrumento aporta información específica sobre las verbalizaciones de la estudiante respecto a *lo que sabía* sobre la enseñanza, nos hemos visto en la necesidad de interpolar el valor de las curvas que representan su *actuación* y *lo que aprendió* en la gráfica lineal, con la finalidad de mantener el orden en el tiempo y así, poder observar la evolución del modelo didáctico.

En su segundo diario, Marta vuelve a manifestar la tendencia constructivista en la que se ha apoyado durante todo el curso, para justificar el *para qué* enseñar ciencias:

*Al inicio del curso y teniendo en cuenta lo que sabía sobre la ESO (que a decir verdad, no era nada positivo) creía que si las ciencias debían impartirse a toda la sociedad, éstas deberían tener contenidos básicos y de clara aplicación en la vida real. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Diarios', 'Diario # 1'}

Más adelante, sugiere la relación entre esta visión de la enseñanza y *lo que ha aprendido* en su curso de didáctica de las ciencias:

*De hecho siempre he pensado que las ciencias a nivel básico son fundamentales para cualquier individuo en una sociedad que cada día avanza más en los campos científicos y tecnológicos, y por tanto todo ciudadano debe tener unos conocimientos básicos para poder opinar sobre los cambios que están y se van a suceder. Esto se ha visto confirmado en este curso. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Diarios', 'Diario # 1'}

Respecto al *para qué* enseñar ciencias, ya vemos que poca ha sido la influencia de sus profesoras (formadora y tutora). Aún así, la última parte del comentario, es un dato a favor de que el curso le ayudó a la estudiante a tomar conciencia de las finalidades del currículo de ciencias hoy en día.

Por otro lado, resulta interesante observar lo que Marta dice tener en cuenta al diseñar una actividad de enseñanza – aprendizaje:

*Cuando me planteo una actividad de aprendizaje, procuro tener en cuenta:*

- **Qué quiero que aprendan [los alumnos]**
- **Qué aspectos pueden resultar más difíciles y, por tanto, hay que hacer más hincapié. Para conocerlos es de gran ayuda la prueba de evaluación inicial, y las preguntas que los alumnos te van haciendo en clase.**
- **Confusiones más frecuentes.**
- *Tiempo y repeticiones necesarias.*
- *Presentación atractiva y que ayude a la comprensión.*
- *Participación de los alumnos, por ejemplo en una actividad de introducción de conceptos.*
- **La finalidad: introducir nuevos conceptos, aplicarlos, estructurar... aunque hemos visto que una misma actividad se puede aplicar para diferentes finalidades didácticas.**

*Todo esto con los contenidos que previamente he seleccionado teniendo en cuenta el nivel de los alumnos y lo que se les ha enseñado sobre el tema a lo largo de los cursos anteriores. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta ‘Diarios’, ‘Diario # 1’}

Las líneas destacadas en negrita, llaman la atención sobre aspectos en los que los futuros profesores no suelen pensar, cuando diseñan sus clases: Marta explica la necesidad de diseñar la unidad didáctica en función del aprendizaje de sus alumnos, habla de la utilidad de la evaluación inicial para determinar sus puntos de partida y de que una misma actividad puede tener diferentes finalidades, de acuerdo con el modelo promovido desde el curso.

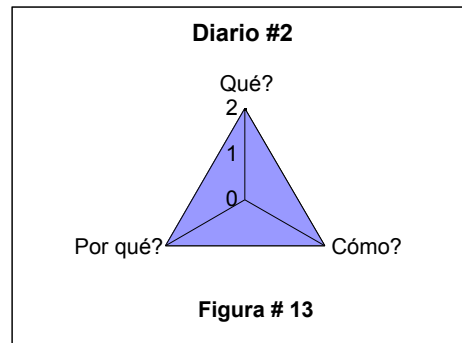
También reflexiona sobre las dificultades que puede tener la evaluación continua para informarse sobre el aprendizaje, ya que en su grupo de alumnos encontró inconvenientes con la gestión del aula.

*Lo que nos ha supuesto más dificultad es, teniendo en cuenta el poco tiempo de clase, llevar a cabo una evaluación formativa sobre todos los conceptos que íbamos dando. Por ejemplo, si al final de la clase les decimos que hagan un ejercicio, la mayoría lo hacen en grupo, por lo que no sé si lo han entendido o si tienen alguna duda nadie suele preguntar, por lo que tu duda sobre si lo han comprendido o no, no se resuelve. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta ‘Diarios’, ‘Diario # 1’}

El diario de Marta nos confirma la actitud reflexiva que ella ha venido manifestando a lo largo del curso, pero sobre todo, verifica que en general, las actividades y sus propios aprendizajes han sido objeto de reflexión y que los ha visto con una mirada crítica, que se apoya en sus aprendizajes sobre el curso de didáctica de las ciencias.

Esto justifica, por qué la curva de su gráfica lineal, sobre *lo que decía*, se mantiene en el área de los modelos constructivistas, así como también por qué en la figura # 13, se observa que sus puntos de vista sobre *qué enseñar* (contenidos que resuelvan problemas significativos para los alumnos); *cómo hacerlo* (teniendo en cuenta sus dificultades para apenderlos, sus intereses) y *para qué* (para que les sean útiles en su vida), evolucionan armónicamente en el marco de una visión constructivista.



## Enero 25 / 00. Regulación. Repaso

Esta clase es otra de las que desafortunadamente, no tenemos información sobre la planificación, que nos diga qué sabía la estudiante, antes de enfrentar la actividad. Como hemos hecho anteriormente, asumimos hipotéticamente, que para esta actividad, ella sabe lo que el análisis de su información nos muestra hasta ahora que ha aprendido, por lo cual, la curva de la gráfica lineal, que representa *lo que Marta decía* para este punto, tiene el mismo valor que el punto de la curva sobre *lo que ha aprendido*, de la actividad anterior, es decir, su modelo de enseñanza está ubicado en el área de los modelos constructivistas.

En este punto, las curvas de *actuación* y sobre *lo que Marta decía*, se mantienen también en ésta área. Esta clase fue realizada en parte por Marta y en parte por su compañera, ya que cada una de ellas se fijó en los aspectos 'más débiles' de los temas que habían dado.

En su *actuación*, Marta se dedica a presentar a sus alumnos una variedad de ejercicios para que aprendieran a calcular los eventos correspondientes al ciclo menstrual (ovulación, desprendimiento del endometrio...). En su memoria encontramos que:

*Els objectius eren acabar de corregir i resumir la classe anterior i, sobretot, comentar els resultats dels exercicis sobre la menstruació i practicar-ho. (2)*  
{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Con 'la clase anterior' se refiere a que su compañera terminara la parte de métodos anticonceptivos, pero por lo demás, ella centra sus objetivos en el tema que más dificultades ha traído para sus alumnos: el ciclo menstrual (*qué*).

Inicialmente, se dedica a detectar las inconsistencias entre las respuestas de los alumnos y el modelo sobre el ciclo menstrual que les quiere enseñar. Veamos cómo lo hace:

*...he comentat els punts erronis que vaig detectar en corregir els exercicis i els hi he tornat (2)*  
{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Pero esta vez, Marta va mucho más allá de señalar los errores de sus alumnos y decir cual es la respuesta correcta:

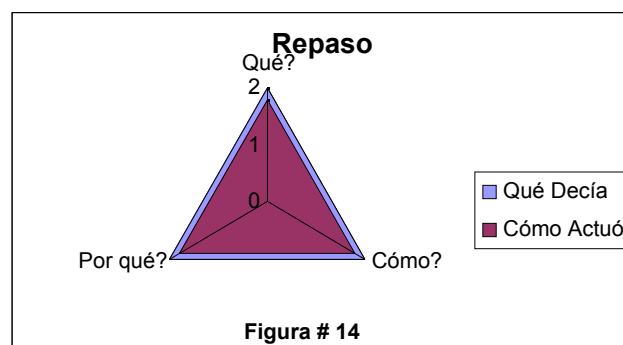
*Ho he explicat primer fent l'exercici com la majoria els ha fet i fent-lis veure per què està malament: perquè lo important és que la segona part del cicle dura 14 dies. Molts alumnes m'han*

*dit que ho havien entès a l'inrevés i per practicar-ho han fet un exercici a classe i hem anat passant per les taules veient si ho entenien. Em general tothom ho ha fet bé i creiem que, ara si, s'ha entès. A part de pels exercicis he notat que per exemple la Irene m'ha preguntat si el primer dia es conta dins del període de l'ovulació o si s'hi suma. Això m'ha indicat que lo principal s'ha entès. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Cuando Marta reprodujo en la pizarra el modo en que sus alumnos habían realizado el ejercicio, contrastándolo con el modo correcto, se creó un ambiente de aprendizaje en el cual, ellos fueron capaces de intervenir para decir en qué habían fallado. Estaban detectando sus propio errores y empezaban a darse cuenta cómo podían corregirlos, porque los conceptos relacionados con el ciclo menstrual, que su profesora les había estado explicando, ahora tenían para ellos mucho sentido. Por ejemplo, 'Irene' le hizo una pregunta que sugiere que la alumna se estaba apropiando del concepto de ciclo menstrual que Marta le estaba enseñando. En este sentido, la finalidad de la actividad era ayudar a los alumnos a regular su aprendizaje en torno a este concepto (*para qué*), y la estudiante lo estaba consiguiendo.

La consistencia entre *lo que Marta decía* y su *actuación* en esta actividad, queda reflejada en la figura # 14 y en la coincidencia de las curvas azul y rosa en este punto de la gráfica lineal:



Para analizar *lo que Marta aprendió* al llevar a cabo esta actividad, veamos la información aportada por la entrevista después de la clase, en la que Marta reflexionó sobre los resultados de la actividad:

I: ¿En qué momento te diste cuenta que [los alumnos] ya habían entendido lo del ciclo menstrual?  
*Cuando me pasé por las mesas, todo el mundo lo tenía bien. Las preguntas que me hacían eran lógicas, porque a veces preguntan [dicen]: 'No lo entiendo', pues quiere decir que el chaval ¡está perdido total!... Cuando preguntan: '¿Por qué...tengo...?' sabes que lo básico ha quedado claro... ¡Ha sido un alivio muy grande! Ya veremos el examen... (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Repaso'}

Queda claro que ella se apoya en el tipo de preguntas que le hacen sus alumnos, para decidir qué tan próximas están sus comprensiones al modelo que ella ha intentado enseñarles (*qué*), lo cual es consistente con una visión constructivista de la enseñanza. De hecho, aunque Marta no lo diga, la actividad en sí es de regulación de los aprendizajes (*para qué*) y pone en evidencia que la estudiante ha construido una nueva concepción de evaluación ligada a la enseñanza y al aprendizaje.

En esta entrevista, también habló de que ... *todas las actividades son evaluaciones!*, o sea, que parecía comprender la función pedagógica de la evaluación y la había incorporado al ciclo de aprendizaje, con lo cual, a nuestro modo de ver, estaba construyendo un modelo de tendencia constructivista.

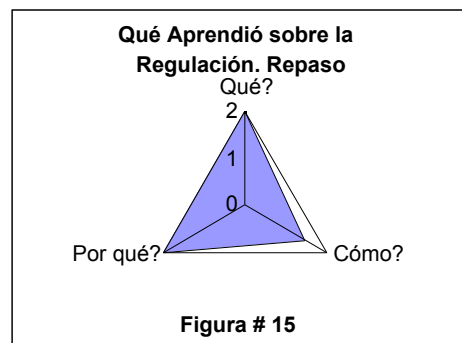
Hasta este punto, podemos asumir que las distancias entre los conocimientos de Marta sobre la enseñanza de las ciencias y sus prácticas son mínimas. Sin embargo, hay otras evidencias que dan a entender que Marta está de acuerdo con las actividades tradicionales de enseñanza que su compañera ha realizado:

*.... me ha sorprendido que a muchas personas les ha quedado claro lo que es reproducción sexual y asexual y lo de fecundación... y estoy segura que si mañana les preguntamos qué es, lo responderán bien.*

*Lo que pasa es que en la clase de animales [fecundación], como nos hemos ido un rato por las ramas, se ha ido un poco más de tiempo para explicar y para hacer la actividad, **pero en general ha estado bien...** (1)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Después Clase', 'Repaso'}

La verbalización que Marta hizo en esta parte de la entrevista, nos dice que aprueba el modo en que su compañera ha llevado a cabo las actividades, es decir el *cómo* enseñar, aprender y evaluar, además porque tampoco hizo ninguna reflexión sobre cómo Meritxell había presentado los contenidos a los alumnos, durante la clase de repaso. Esto explica por qué en la figura # 15, los valores de los ejes no son coincidentes. Es muy posible que Marta apruebe la actuación de su compañera porque se lleva bien con ella. No obstante, Marta nos ha dado razones para pensar, que si no estuviera de acuerdo con sus ideas, se lo diría y con argumentos bien fundados.



La figura # 15, da cuenta de que el modelo de Marta evoluciona con una consistencia interna bastante aceptable entre las concepciones, respecto al *qué* y al *por qué* regular los contenidos sobre ciclo menstrual. La diferencia frente al *cómo*, representa su acuerdo con la actuación de su compañera de prácticas. Es posible que los modelos tradicionales de enseñanza que Marta ha vivido como alumna, sigan ejerciendo una influencia importante sobre ciertas decisiones respecto a *cómo* enseñar.

## Enero 25 – 27 / 00. Evaluación Sumativa

Este punto de la gráfica lineal corresponde a dos fechas durante las cuales Marta y su compañera planificaron y aplicaron su evaluación sumativa.

Comenzaremos analizando la información que nos aporta la entrevista sobre la planificación de la actividad (*lo que decía*). Respecto a *qué* evaluar, Marta comentó:

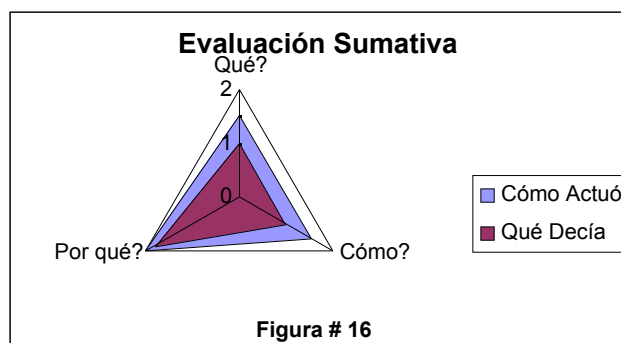
...Hemos pensado, *qué* queremos que digan del aparato reproductor femenino, del masculino.... (1)  
 {Anexo #11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Antes Clase', 'Planificación Evaluación Sumativa'}

Marta pretende evaluar el tema de las partes del aparato reproductor y apoya los comentarios de su compañera, respecto a que en el cuestionario, habrá preguntas de completar espacios en blanco con ciertas palabras (*cómo evaluar*), pero a diferencia de ella, su objetivo es confirmar lo que ya sabe a través de la evaluación formativa: que sus alumnos han aprendido sobre la reproducción humana (*para qué evaluar*), como nos lo confirma este comentario:

[Está hablando de la evaluación durante las clases] ... *Por otra parte, ya hemos ido viendo que lo han ido cogiendo... durante la evaluación formativa... [Como hemos hecho] la evaluación continua ... no nos esperamos que haya gente que haga mal la evaluación sumativa...* (2)  
 {Anexo #11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevistas Antes Clase', 'Planificación Evaluación Sumativa'}

Aunque esto parece una contradicción, lo que hay detrás de esta postura es una reflexión desde dos preguntas diferentes: *¿Para qué evaluar?* Marta evalúa a sus alumnos para saber si los resultados de la evaluación formativa sobre los conceptos que han aprendido, son los que ella ha venido observando. Pero, *¿Cómo evaluar?* Con un instrumento que tenga preguntas sobre los contenidos que para ella son importantes, pero está de acuerdo con el tipo de preguntas más bien reproductivas, que propone su compañera. Esto explica por qué la curva que representa *lo que Marta decía* en la gráfica lineal, se ubica en este punto, dentro del área de los modelos tradicionales.

Durante la clase (*actuación*), aplicó un cuestionario que consta de dos preguntas sobre aparato reproductor y pubertad, que son de tipo reproductivo, tal como lo había planificado junto con su compañera y otras dos sobre ciclo menstrual y anticonceptivos, presentadas en casos como los que los alumnos habían trabajado durante las clases. Esto explica que respecto al *qué evaluar* y *cómo hacerlo*, aunque Marta apruebe los planteamientos de su compañera, el instrumento refleja que ella sabe que hay otros modos de saber qué es lo que los alumnos han aprendido. De todas maneras, pensamos que el instrumento diseñado y aplicado (*cómo evaluar*), le permite evaluar los contenidos que quería. Además, las finalidades de Marta en esta actividad coinciden con puntos de vista constructivistas, en cuanto ella pretende saber en qué grado los alumnos han alcanzado los objetivos de aprendizaje (*para qué*).



Esto es lo que queda representado en la figura # 16. Notemos que la prolongación del eje que representa el *por qué* de la actividad, indica estas diferencias en sus puntos de vista.

Ella y su compañera quisieron hacer participar a los alumnos en la evaluación sumativa y para eso, les pidieron que escribieran una pregunta que quisieran que apareciera en esta actividad. Como era de esperarse, los alumnos diseñaron preguntas muy similares a las que ellas les habían hecho en clase. Marta y su compañera no alcanzaron a incorporarlas en la prueba final, así que tomaron otra decisión:

*A l'hora anterior a la classe hem pensat en què feiem amb les preguntes que ens donarien els alumnes perquè l'examen ja el tenia editat i no donava temps a ficar una cinquena. Hem decidit que cadascu contesti la pregunta que va proposar per l'exàmen (sempre i quant ja no surti a la part comuna i retocades aquelles que són massa fàcils o curtes de respondre, perquè ens interessa que totes tinguin un nivell lo més semblant possible de complexitat)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Marta estaba preocupada porque todas las preguntas propuestas por los alumnos tuvieran el mismo grado de dificultad, pero en ningún momento se cuestiona respecto a la forma en que están planteadas las preguntas, o hace sugerencias sobre cómo mejorarlas.

Lo que ella si aclara muy bien, es que tiene unos criterios de evaluación que le permitieron valorar las respuestas de sus alumnos:

*A l'hora abans de l'exàmen hem intentat marcar-nos uns criteris d'avaluació. Jo he corregit l'exercici de la menstruació i considerava important, a part dels resultats, el procediment seguit (és a dir, les operacions) i l'esquema final..*

*Després de l'examen els vam començar a corregir seguint els següents criteris d'avaluació:*  
[menciona los criterios y la valoración de las respuestas] (2)

{Anexo #11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Esta preocupación por precisar los criterios de evaluación, sugiere que para Marta fue útil una de las últimas clases del curso, dedicada a la importancia de explicitar los criterios de evaluación. Pues bien, antes de aplicar la actividad, ella y su compañera acordaron cómo iban a evaluar a sus alumnos.

Tenemos poca información para analizar *lo que aprendió* Marta con esta actividad. Su memoria nos confirma que ella ha establecido la relación entre los objetivos propuestos, los contenidos enseñados y la evaluación, con lo cual, podemos decir que también hizo una reflexión metacognitiva sobre la planificación y realización de su actividad:

*A l'examen vam intentar comprovar si els objectius mínims que ens vam proposar al començament s'havien assolit, i el resultat..., és que tots els alumnes han aprovat .... (2)*

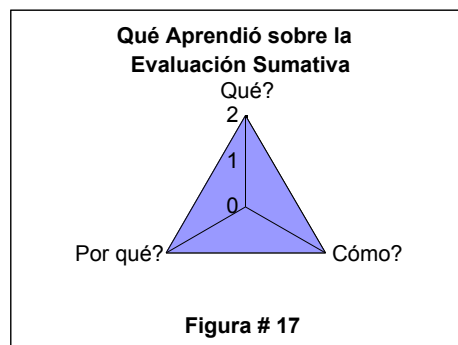
{Anexo #11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

No podemos descartar que al tratarse de una evaluación sumativa, Marta sabe que debe colocarle una calificación a su alumno y que dicha calificación debe reflejar qué tanto ha aprendido sobre la reproducción. Desde este punto de vista, también parece necesario preguntarle al alumno directamente qué recuerda sobre el tema de la reproducción, porque eso hace parte de su cultura general. Además, las preguntas tienen que ver con una idea que ella sostuvo desde que empezó el curso: *...ensenyar temaris a on es reflecteixi les*



*aportacions pràctiques que la ciència ha aportat a la societat actual: malalties infeccioses, fonaments per entendre què vol dir que un aliment és transgènic, clonació, energia nuclear, etc.* O sea, que sus alumnos tengan una cultura científica básica que les permita ser críticos frente a decisiones que van a tomar como ciudadanos.

La figura # 17, indica que Marta tiene una visión sobre la evaluación sumativa, diferente a aquella con la cual suelen estar de acuerdo la mayoría de los futuros profesores de ciencias. Ha aprendido que sirve para constatar los resultados de la evaluación formativa, que hay que hacerla con preguntas, situaciones o ejercicios parecidos a los que se han trabajado durante las clases y que su finalidad es que los alumnos apliquen los nuevos conocimientos a contextos similares a los de su vida.



Por otra parte, en este análisis no podemos ignorar el hecho de que tutora y formadora la estaban evaluando, de acuerdo con unos criterios que debían reunir las actividades que diseñara para sus alumnos. Así volvemos a la idea de la ‘aprobación’, presente desde que somos alumnos y hay profesores y reafirmada (con pocas excepciones) durante toda la escolaridad y por la sociedad. Deshacerse de esta visión no es sencillo, más si se trata de una estudiante con un promedio alto como Marta. En este punto traemos a colación uno de los principios a tener en cuenta sobre la formación inicial de los profesores de ciencias que Gunstone y colaboradores (1993) sugirieron a raíz de su estudio: que la transición de alumno a profesor es fundamental en su formación, pero es difícil.

Es difícil porque a pesar de la influencia de la formadora y la tutora y del impacto que estaban produciendo las actividades del curso de Didáctica en el modelo de Marta, aparece de vez en cuando, el conflicto entre sus propias concepciones y las que se le presentaban, aunque es un conflicto que ella es capaz de resolver cuando se activan sus capacidades metacognitivas y puede así distinguir un modelo de enseñanza de otro.

Lo que el caso de Marta nos enseña, es que durante la formación inicial, no sólo es importante que teoría y práctica sobre la enseñanza de las ciencias coincidan, sino que una sea motivo de reflexión en el terreno de la otra. En otras palabras, que se reflexione sobre el modelo teórico que respalda cierta concepción de enseñanza, de aprendizaje o de evaluación durante las prácticas y que a su vez, la práctica sea material de análisis en los cursos de didáctica de las ciencias.

Marta lo hizo sin grandes dificultades, porque tiene el hábito de reflexionar y este hábito se vio apoyado por la influencia de sus profesoras formadora y tutora y quizá también de sus compañeros. No obstante, insistimos en que para una estudiante como Marta, por más aventajada que sea, no es fácil por sí sola, poner en tela de juicio sus concepciones o sus prácticas. La guía de sus formadores es imprescindible.

En este punto, finaliza el análisis de la verbalización sobre *lo que Marta decía*, así como su *actuación*, es decir la interpretación que hemos hecho de la evolución de sus prácticas. Continuaremos con la evolución de su modelo, a través del análisis de sus verbalizaciones sobre enseñar, aprender y evaluar ciencias, a partir de la información aportada por la entrevista final, la memoria y la entrevista de estimulación del recuerdo, para saber *qué más aprendió*.

## Enero 27 / 00. Entrevista Final

La curva que representa *lo que Marta aprendió*, sigue ubicada en este punto, en el área de los modelos constructivistas. Además, sus reflexiones son detalladas, se fundamentan en sus nuevos aprendizajes y le permiten hacerse una auto – crítica que sin duda, sólo la hace un profesor metacognitivo.

Durante esta entrevista, su compañera Meritxell estaba presente, de manera que ambas intervenían a lo largo de la conversación. Cuando les preguntamos qué habían aprendido en este curso respondieron lo siguiente:

Meritxell: Bueno, hemos aprendido eso, que hay que trabajar mucho, que hay que preparar las actividades y cómo se han de hacer... bueno, la actividad inicial ha sido el boom!

Marta: *¡El cambio conceptual del siglo! (2)*

{Anexo # 11, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Final’}

Marta usa el término ‘cambio conceptual’ para explicar *qué y cómo* ha aprendido sobre la evaluación inicial. En efecto, ella ha tomado consciencia de que ha *cambiado* su modo de ver la evaluación. Sin duda, la reflexión metacognitiva sobre esta concepción, le ha permitido valorar sus propios puntos de vista y los que se le presentaron al respecto, así como también tomar decisiones sobre la adopción de una visión distinta de la enseñanza, en la que la evaluación inicial juega un papel fundamental.

Quisimos saber cómo había asumido Marta el hecho de que no siempre tuvo éxito con las actividades para sus alumnos:

I: ¿Hay alguna experiencia que haya sido frustrante?

***Bueno, yo cuando corregí los problemas sobre el ciclo menstrual y vi que sólo ocho los habían hecho bien... Además a dos días del examen! ... Pensamos que si poníamos en el examen un ciclo de veintiocho días lo harían bien, porque el resultado da igual, pero no porque lo hayan entendido (2)... Así que decidimos que en la última clase daríamos la paliza hasta que entendieran ...***

{Anexo # 11, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Final’}

La preocupación de Marta se sustenta en una reflexión crítica y próxima a la realidad del aprendizaje de sus alumnos. Se refiere a la dificultad de los contenidos, pero esta vez, desde sus implicaciones para la evaluación sumativa, ya que entiende que no es tanto que saquen buenas calificaciones, sino que hayan comprendido el concepto de ciclo menstrual que ella intentó enseñarles. Es evidente que Marta ha aprendido a anticiparse a los resultados que puede tener una pregunta formulada a los alumnos, en relación a su aprendizaje. Con la ‘paliza’ se refiere a los ejercicios que realizaron durante la clase de repaso, en los cuales, ella intentó que los alumnos tomaran consciencia del origen de sus errores.

Esta entrevista, fue una de las oportunidades en las que Marta manifestó abiertamente sus concepciones sobre *qué y cómo* enseñar, que en otras no habían sido tan explícitas. (Recordemos que en los instrumentos aplicados al comienzo del curso, ella sólo hace referencia al *para qué* enseñar, aprender y evaluar, con una tendencia muy de acuerdo a la de la alfabetización científica). Veamos lo que comenta:

I: Si no hubieras tomado el curso de didáctica o no hubieses tenido una tutora como esta, ¿cómo habrías hecho las clases?

*Pues rollo, como me lo daban a mí... ¡Se supone!... no habría hecho evaluación inicial ni evaluación formativa... ¡Yo no sabía que existía una cosa así! (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

En esta parte de la entrevista (que ya la hemos mencionado para ilustrar las concepciones de Marta al comienzo del curso), ella valora qué le ha aportado el curso y el apoyo de su tutora y además reconoce el modelo de enseñanza que traía por sus vivencias como alumna, aún cuando no se refiera a él como a un modelo tradicional.

En el siguiente comentario, vuelve a destacarse la importancia que Marta le da a la enseñanza de contenidos que tengan significado para la vida del alumno:

I: En tu opinión, ¿qué conocimientos debe tener un profesor de ciencias que tenga éxito al enseñarle a sus alumnos?

*¿Aparte de conocer la materia?*

*...Que lo haga de manera que los alumnos vean que lo que les está enseñando es importante, que ellos piensen que sirve para el futuro... (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

En esta respuesta, necesariamente está presente (de manera implícita), la comunicación de objetivos y por supuesto, que los alumnos se representen los contenidos enseñados por el profesor, como un conocimiento útil para su vida. Además de este aspecto, Marta tiene en cuenta nuevamente la función pedagógica de la evaluación, asociada a la enseñanza y el aprendizaje:

*Y aparte de saber hacer actividades, que sepa cuando se ha entendido, cuando no... que sepa captar si los alumnos están perdidos y hacerles otra actividad... (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

En este comentario, ella hace una reflexión metacognitiva respecto a que el profesor encuentre la manera de saber si sus alumnos están entendiendo, para regular adecuada y oportunamente sus aprendizajes. Marta ve el papel del profesor como el de un 'diagnosticador', capaz de detectar las dificultades que enfrentan sus alumnos para aprender. Es muy interesante este comentario, si lo contrastamos con uno que hizo durante su entrevista inicial, cuando decía que el papel del profesor estaba entre '*ser exigente e ir de buen rollo con los alumnos*'. Al comienzo del curso, Marta –al igual que la mayoría de sus compañeros-, pensaba sobre la enseñanza de las ciencias desde aspectos afectivos relacionados con la imagen del profesor ante los alumnos. Ahora podemos observar que sus puntos de vista han evolucionado y estos aspectos afectivos y de imagen del profesor, han adquirido significados muy diferentes.

Desde el punto de vista del diseño de las actividades, Marta tiene mucho más clara la relación entre el modo en que los alumnos aprenden (*cómo aprender*) y los contenidos que se le presentan (*qué enseñar*). Veamos este comentario:

I: ¿Por qué una actividad llama la atención de los alumnos y otra no?  
*Porque la identifican con algo de su vida cotidiana o con algo que ya sabían... El video, por ejemplo... además de que era muy bonito, las imágenes son muy chulas... entonces pasan de algo muy abstracto: 'Una célula es esto...', a verla como es y la identifican: '¡Ah! Esto es una célula, pues ¡vale!'.* (2)  
{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

Ella hace referencia en primer lugar, a que la actividad tenga que ver con la vida cotidiana del alumno o con sus conocimientos previos, para que sea significativa. En segundo lugar, le da importancia a la experiencia de 'vivir' el fenómeno, con la que los alumnos pueden aprender (observar células crea un contexto más adecuado para que el alumno entienda, que sólo hablarles de ellas), aunque en este sentido, su comentario puede aludir a la propia forma de aprender que tiene Marta.

En otra parte de esta entrevista, explicita la relación que ha establecido entre la enseñanza y la evaluación:

I: ... ¿Hay algún tema que les haya servido especialmente para esta práctica?  
*Lo de evaluación... ¡Fue lo que más me impactó! Que todas las actividades son evaluaciones...*  
(2) {Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

Si Marta asume que *todas las actividades son evaluaciones*, es porque ha entendido que la evaluación es un componente clave del proceso de enseñanza – aprendizaje y que su función principal es la de ser un mecanismo para regular el aprendizaje de los alumnos. En general, para los futuros profesores de ciencias, este aprendizaje es muy difícil porque implica reflexionar metacognitivamente sobre el modelo tradicional de enseñanza que ha vivido, romper con sus fundamentos epistemológicos, psicológicos y socio – pedagógicos, así como con sus principios y elementos, para construir otro tipo de relaciones, entre las cuales en el caso de Marta, destaca precisamente la de la función pedagógica de la evaluación en la construcción del conocimiento en el aula de ciencias.

La interpretación que acabamos de hacer cobra sentido en el siguiente comentario:

*Yo creo que lo más importante, es que ya tenemos como una rutina de estar pensando constantemente en cómo los alumnos ven las cosas, en cómo las interpretan y en cómo acercarse a ellos con las actividades... Que enseñar ciencias no es soltar el mismo rollo que nos enseñan en la facultad, sino que hay que hacerle un proceso de.... Digestión a esos conocimientos para dárselos a los alumnos....* (2)  
{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

En este aprendizaje sobre la construcción del conocimiento científico en la escuela, podemos observar que Marta asume su papel de enseñante, en función de cual es la visión que los alumnos tienen sobre los fenómenos y en consecuencia, puede saber cómo aprenden ciencias. A su vez, ella ya se ha planteado que la enseñanza de los conocimientos científicos implica que estos conocimientos pasan de objetos de la ciencia, a objetos de la enseñanza de las ciencias. Y un detalle adicional de su reflexión, es que estos aprendizajes a los que ella se refiere, parecen ya ser parte de su 'rutina'.

El *qué y cómo* enseñar, aprender y evaluar, en este momento de la evolución del modelo de Marta, tienen una relación directa con el *para qué* hacerlo, como lo podemos observar en el siguiente comentario (que ya hemos citado en otra parte del análisis):

*Por ejemplo aquel ejercicio de reproducción sexual y asexual... Lo hicimos porque... haber, acabamos de explicar una cosa, tenemos que saber si lo han cogido o no... ¡vamos! ¡Que tenemos que saber si lo han aprendido! (2)*

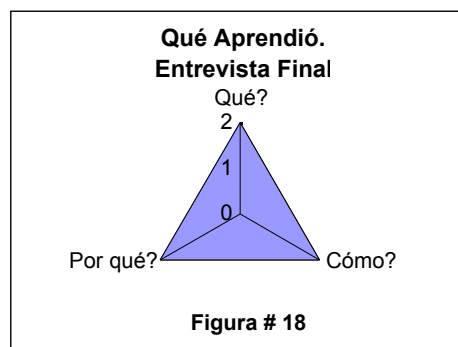
{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

En esta verbalización, Marta nos indica que es a través de la evaluación como sabrá si sus alumnos han entendido (*cómo*) las diferencias entre reproducción sexual y asexual (*qué*), es decir, que como profesora, le es necesario tener información sobre este aprendizaje (*para qué*). Por otra parte, la finalidad de la evaluación tiene que ver con que sus alumnos accedan a una cultura científica de base:

*¡Sí! Además que para alumnos de tercero de ESO lo importante es que tengan una consciencia sobre el tema y cómo se evita [el embarazo, las MTS...] y ya está. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

La figura # 18, representa las relaciones que acabamos de describir, entre enseñar, aprender y evaluar en el modelo de Marta.



Para finalizar este análisis de la entrevista final de Marta, tenemos información sobre cómo han evolucionado sus puntos de vista respecto a su papel como profesora:

*Al dar las clases, lo más importante sería... la dinámica de la clase. Ahora, lo más importante es el trabajo que haces fuera...*

*Es que siempre me imaginaba: ¿Qué haré durante la clase? ¿Cómo me expresaré?... Pero eso es ¡vamos!, la décima parte. Vas a pasarte todo el tiempo pensándote las actividades... (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

Este comentario es muy interesante por que para Marta la 'dinámica de la clase' no parece tener que ver con la idea de que los alumnos estén motivados y lo pasen bien (que es un aspecto muy importante y deseable para el aprendizaje), sino que está más relacionada con las actividades de enseñanza – aprendizaje que se aplican. Por otra parte, podemos observar que ella reconoce que ya no le da tanta importancia a cómo aparecer ante sus alumnos (nerviosa, relajada), ni su comportamiento (disciplina), sino a valorar su papel en el aprendizaje. De ahí que destaca la cantidad de tiempo dedicado al diseño de las actividades. Consideramos que Marta ha hecho una reflexión metacognitiva, que le permite autoevaluar su rol de profesora. Este supuesto parece reafirmarse en el siguiente comentario del final de su entrevista:

*A mí me ha pasado mucho, hablando con la gente de que estoy haciendo esto [el CAP], pero que también quiero hacer el doctorado y me dicen: '¡Uy! ¡Métete a profe!' y yo digo: '¡Tú no sabes lo estresante que es, que los niños no hayan entendido!' y me dicen: 'Pues, ¡pasa de ellos!. Tú vas, das tu clase y ¡ya está!'. ¡Están muy a la antigua!. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Final'}

Si Marta califica de *'estresante'* el darse cuenta de que sus alumnos no han entendido, es porque ahora, su papel gira en torno al aprendizaje de sus alumnos. A su vez, cuando dice que aquellas personas con quienes ha estado conversando sobre su futuro *'están muy a la antigua'*, es porque reconoce que en los nuevos modelos de enseñanza, el papel del profesor de ciencias es mucho más complejo e implica otras responsabilidades.

## Febrero / 00. Memoria

Ya hemos mencionado que el 'Diario de Prácticas' que aparece incluido en este instrumento, nos aportó información sobre la *actuación* de la estudiante durante sus prácticas. Pues bien, el análisis que aparece a continuación, corresponde con aquella información que en general, se refiere a la estructuración de toda la unidad didáctica y por supuesto, a las reflexiones que Marta hizo sobre *lo que aprendió*.

Al igual que en los otros dos casos, para esta parte del análisis vamos a seguir la misma organización de los criterios para rastrear indicios de metacognición de las futuras profesoras.

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

Este apartado es el que presenta la mayor cantidad de datos sobre la reflexión de Marta. En su memoria, aparece lo siguiente:

#### **PREPARACIÓ DE LA UNITAT**

*Després de parlar amb la tutora i assabentar-nos què molts alumnes no havien donat res de reproducció a secundària vam pensar que aquest seria un tema interessant per a ells i, sobre tot, útil degut a l'etapa de la vida en què es troben, i que tindrien molts dubtes i idees preconcebudes falses, sobretot amb un tema amb tanta connotació moral com aquest.*

*Sabiem que ens trobariem amb una diferència de nivell entre els alumnes perquè alguns d'ells van cursat un crèdit variable sobre aquest tema: No obstant això vam considerar molt important que a 3r d'ESO els alumnes tinguin una mínima noció del funcionament de l'aparell reproductor sobre tot en humans.*

*A part d'això ho vam considerar un tema força independent de la resta, de manera que no entorpiem la tasca de la Tutora deixant inacabat el tema o interferint-nos en un tema que requeriria continuació un cop ens haguéssim marxat.*

*Degut al poc temps del que disposàvem vam haver de fer una selecció de continguts, deixant de banda la reproducció de les plantes i centrant-nos en la dels humans perquè és el contingut mínim que tots els alumnes haurien de tenir . Vam pensar que si fóssim professores la part de plantes la deixariem per al curs vinent perquè, encara que interessant i amb moltes possibles pràctiques, a nivell de coneixements de l'individu socialment i personalment primer s'ha de conèixer la pròpia reproducció.*

#### **Com vam preparar la unitat**

*Vam decidir fer una primera part sobre reproducció en general a nivell de tots els éssers vius per passar més tard al cas concret de la reproducció humana.*

*Un cop acceptat això vàrem seleccionar dels punts del dossier que podríem fer servir. Aquesta selecció reflexa en certa mesura els nostres objectius que eren fer una introducció dels diferents tipus de reproducció i fecundació dels éssers vius per passar seguidament al desenvolupament sexual i la reproducció humana tema al que hem dedicat més temps.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

El primer criterio para la selección de los contenidos a enseñar, que Marta sugiere en este fragmento, es el de la importancia del tema para la vida de sus alumnos, dado que en general no habían estudiado el tema. Por otra parte, coincide con su compañera en que la selección del tema también ha dependido de que podían hacer las clases con independencia de otros contenidos.

Menciona la poca disponibilidad de tiempo como un factor decisivo a la hora de seleccionar los contenidos, para centrarse en la reproducción humana, pero tiene en cuenta que en esta selección, la utilidad de estos conocimientos para sus alumnos ha sido un criterio fundamental. Y como más adelante lo reconoce, en esta selección se destacan los contenidos conceptuales.

En la secuenciación, ha ido de contenidos generales (la reproducción en general) a los particulares (la reproducción humana), de forma que Marta ha aprendido que hay unos criterios que permiten a los profesores escoger los contenidos que van a enseñar y el orden en que los van a presentar a sus alumnos, en función del aprendizaje de éstos. Así entonces, en este fragmento de su memoria, hay indicios de reflexión metacognitiva.

Marta también hace referencia directa a la utilidad de la evaluación inicial para explorar las ideas de sus alumnos, respecto a los contenidos a enseñar:

*Un cop decidid el recorregut general de l'assignatura vam començar a pensar sobre activitats per incloure a l'avaluació inicial, què ens haurien de donar dades significatives sobre els coneixements previs dels alumnes què ens ajudessin a dissenyar les futures classes.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Sugiere que la información recogida a través del instrumento de exploración, le servirá para diseñar las clases. Y efectivamente, así fue. De hecho, debemos reconocer que Marta y su compañera de prácticas son de los pocos estudiantes que han comprendido esta función de la evaluación inicial, porque han utilizado explícitamente la información para diseñar las actividades y para llamar la atención de sus alumnos en clase, en orden a que tomen consciencia de las diferencias entre sus ideas y las que se les presentan.

Más adelante, Marta comenta las modificaciones que haría a la selección y secuenciación de los contenidos que ha hecho. Veamos en qué se basan estas modificaciones:

***Canvis que hem hagut de fer en funció de la dinàmica de les classes***

*A la primera classe les activitats que tenia preparades per a 50 minuts van quedar-se a la meitat, per lo que la Meritxell va fer mitja classe sobre fecundació. En principi van creure convenient retocar la seqüenciació però tenint en compte lo complicat de la fecundació vam decidir no fer-ho, ja que a la següent classe es va dedicar tota a aquesta part.*

*Degut al poc temps que hem tingut les malalties de transmissió sexual només les hem pogut comentar com part de les conseqüències que eviten alguns anticonceptius. Això no m'ha agradat perquè crec de vital importància que ja en aquesta edat sàpiguen quines poden ser de transmissió sexual i quines pot patir l'aparell reproductor degut a la manca d'higiene.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En primer término, el criterio para decidir sobre los cambios en la secuenciación es el tiempo, pero ella y su compañera se replantean la decisión tomando en cuenta la dificultad de los contenidos para los alumnos. Se sugiere la idea de que entre más tiempo tengan para enseñar los contenidos, mejor los aprenderán sus alumnos, no

obstante, no podemos asegurarnos de esta interpretación, ya que éste es el único dato que encontramos al respecto.

En la segunda parte del fragmento, se destaca que Marta está valorando la selección y secuenciación que se hizo de los contenidos sobre enfermedades de transmisión sexual. Ella evalúa la importancia de estos contenidos de acuerdo con las necesidades de sus alumnos en su vida personal y por eso da a entender que en el futuro, éste también será un tema básico de su unidad didáctica, como bien lo sugiere en el siguiente fragmento:

***Què faria si tornés a començar***

*.... En quan al temps, he trobat a faltar alguna classe més per aprofundir en els temes més difícils, com ara en la comprensió de les fases de la menstruació .... Per tant si tornés a començar reservaria més temps per la classe de la menstruació: en lloc de mitja classe una sencera separada en dos dies diferents i un quart d'hora més el dia que els hi tornés corregits per comentar els errors.*

*El no haver dedicat la següent classe a repassar menstruació pot haver estat un error de falta de flexibilitat per part meua, de no adaptar-me a la dinàmica de classe, però s'ha de tenir en compte què de la següent classe se n'encarregava la Meritxell. Si hagués estat la meua classe sense dubte hauria "sacriat" altres parts del temari per tal d'ajudar a què tothom entengués aquest tema, ...*

*Per altra part a la primera classe l'activitat seria més complicada, incloent-hi hermafroditisme, que vaig donar molt per sobre i que després va quedar ben palès que era perfectament possible parlar-ne més a fons, ja que molts alumnes van dir que era massa fàcil.*

*Per últim, com he dit a l'apartat anterior, si tingués les suficients classes dedicaria una classe a les malalties de l'aparell reproductor, tant de les de transmissió sexual com les provocades per manca d'higiene. Considero això més aplicable i útil per a la vida quotidiana que no pas que sàpiguen molts processos biològics de la reproducció, que tot i ser útils no són tan pràctics i es poden donar a 4rt.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En este comentario, Marta se centra en que el factor crítico en sus clases ha sido el tiempo. En este sentido, coincide con la preocupación de la inmensa mayoría de los futuros profesores, cuando hacen sus prácticas. Sin embargo, la reflexión de Marta se diferencia, en que más que dar todos los contenidos, lo que a ella le preocupa es que sus alumnos no alcancen a entenderlos, lo cual nos dice que sigue centrando su quehacer en torno al aprendizaje de los alumnos.

En este mismo comentario, Marta reflexiona sobre la dificultad de los contenidos sobre hermafroditismo. La lectura que hace de su experiencia, es que son contenidos que han resultado fáciles para los alumnos y que por eso, profundizaría en detalles al respecto. No obstante, la explicación de Marta sobre este tema durante sus clases, se centró en las ventajas evolutivas que puede tener un organismo con ambos sexos, más que en el papel que juega el sexo en la reproducción. Además, sugiere que aquella explicación fue suficiente para que los alumnos entendieran.

Finalmente, Marta hace una valoración general de la unidad. En la parte referida a la selección y secuenciación de los contenidos, comenta lo siguiente:

***• Selecció i seqüenciació. Avaluació.***

*Crec que la selecció ha estat adequada tenint en compte el punt del que partíem, segons el qual molts alumnes no havien rebut classes de reproducció en els dos primers cursos de secundària. Per fer això vam decidir no donar la part de reproducció en plantes, un tema que no considerem tant important com la reproducció humana sobre tot en quan a les futures aplicacions que els alumnes podran fer dels coneixements adquirits.*



{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Es evidente que el criterio más importante para Marta, a la hora de decidir qué va a enseñar de las ciencias a sus alumnos, es el que corresponde a la alfabetización científica. En este sentido, poco ha cambiado su modelo, ya que desde el comienzo del curso, ella ya había mencionado la importancia de enseñar a los alumnos, contenidos significativos para su vida como ciudadanos.

Dentro de esta misma valoración, Marta reconoce los tipos de contenidos a enseñar y los identifica con las actividades que planteó:

*A l'IES avaluen no tres sinó quatre tipus de continguts: conceptuals, procedimentals, actitudinals i d'hàbits, descrivint aquest últim com hàbits a l'hora de fer deures i hàbits d'estudi, encara que els dos últims es troben molt relacionats.*

*Hem considerat conceptes procedimentals aplicar els conceptes als exercicis: sobre tot els de menstruació i anticonceptius. A més en algunes classes per introduir un concepte hem fet servir gràfics que segons els resultats ha entès tothom.*

*He de reconèixer que ens hem oblidat de fer les activitats específiques pels continguts de normes, valors i actituds, que són molt importants en el tema de la reproducció. Això és degut al fet que és difícil trencar amb les idees que, si més no, jo tinc sobre l'ensenyament: No recordo cap classe a l'institut on haguéssim après això específicament. Ara bé, si tornés a començar, tindria present de fer aquest tipus d'activitats. És per això que hem decidit avaluar-los de l'única manera que coneixem, es a dir, que en quant a continguts actitudinals a part dels exercicis que hem anat recollint hem treballat l'interès de cadascú per aspectes de l'aparell sexual dels companys de l'altre sexe, fet que es veu reflexat en l'examen, a on les noies posaven els noms a un esquema de l'aparell sexual masculí i els nois a la inversa.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Ella logra establecer la relación entre el tipo de contenidos a enseñar, los objetivos y las actividades, con lo cual, queda claro que dentro del modelo de enseñanza que ha aprendido, hay otros contenidos distintos a los conceptuales e igualmente importantes. Pero es muy interesante observar que Marta toma consciencia de que no le ha dado la importancia que merecen los contenidos actitudinales, porque en el modelo de enseñanza que ella ha conocido como alumna, estos contenidos están implícitos en los conceptuales y procedimentales. Después de reflexionar al respecto, decide que los evaluará de la misma manera que lo han visto hacer, pero es capaz de plantearse que para el futuro, diseñará actividades específicas para alcanzar este tipo de objetivos.

## B. Los Objetivos de Enseñanza

La comparación entre la memoria de Marta y la de su compañera de prácticas, nos permite observar que aunque Marta distingue en una lista aparte los objetivos relacionados con valores, normas y actitudes (que transcribimos a continuación), lo cierto es que también confunde los objetivos que se refieren a contenidos conceptuales con los que se refieren a contenidos procedimentales ambas conceptuales y actitudinales. Veamos:

### **OBJECTIUS**

*Objectius generals del tema y Objectius concrets per cada activitat.* [Igual que en el caso de Meritxell, por lo que no los hemos transcrito aquí]

**Objectius en quant a valors, normes i actituds**

1. *Fomentar la curiositat per aspectes fisiològics del sexe contrari (sobre tot des del punt de vista de molts nois de: la regla és cosa de noies, i per això a mi no m'interessa).*
2. *Valoració de les mesures preventives per evitar embarassos i malalties de transmissió sexual i disposició favorable a demanar ajut a professionals sanitaris quan calgui.*
3. *Respecte a l'hora d'escoltar les opinions d'altres persones i manifestació educada de les opinions pròpies.*
4. *Tolerància i respecte envers les diferències psíquiques i físiques de les persones.*
5. *Valoració del diàleg com a mitjà de comunicació i com a sistema de resolució de conflictes interpersonals i grupals.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas' }

Los cinco objetivos que Marta propone en cuanto a valores, normas y actitudes, no aparecen en la memoria de su compañera de prácticas. Aunque ella no diseña actividades específicas para abordar los contenidos relacionados con estos objetivos, los tiene en cuenta en el desarrollo de algunas de las clases (tales como las de los aparatos reproductores), como se puede observar en el último fragmento del apartado anterior sobre la selección y secuenciación. Además, ya hemos visto que Marta hace reflexiones respecto a los alcances de estos objetivos y a la propuesta de actividades más específicas para lograrlos en otra oportunidad.

En otra parte de la memoria, donde Marta comenta los resultados de sus actividades, hace referencia a la comunicación de objetivos. Dice que al comenzar las clases, los escribe en la pizarra y luego al final, revisa con sus alumnos, si los han logrado o no. A pesar de que no parece tomar en consideración, que los objetivos se van comunicando a lo largo de la clase, a través de las distintas actividades, y de que no reflexiona sobre la calidad de la representación que sus alumnos se hicieron, Marta es una de las pocas estudiantes que al menos hace referencia a este aspecto, lo cual nos dice que para los futuros profesores no es tan evidente la importancia de la comunicación de los objetivos a los alumnos y lo que quiere decir compartir con ellos los criterios de evaluación, posiblemente porque está de por medio el obstáculo de los modelos tradicionales desde los cuales, es el alumno quien tiene que 'adivinar' qué y cómo lo van a evaluar.

También podemos observar que Marta discrimina entre sus propios objetivos como profesora y los objetivos de aprendizaje para los alumnos. Con esto queremos decir que ella tiene claro que:

*... L'avaluació inicial ens hauria de donar dades significatives sobre els coneixements previs dels alumnes què ens ajudessin a dissenyar les futures classes.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas' }

Y en este otro comentario, especifica la utilidad de la evaluación para ella y su compañera (como profesoras) y para sus alumnos:

*... l'activitat d'omplir l'esquema [el mapa conceptual sobre la pubertad] ha servit [a los alumnos] per estructurar i per resumir, i a nosaltres com a avaluació formativa.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas' }

Y al hacer estas diferencias entre unos y otros objetivos, le es más fácil llegar a hacer reflexiones como ésta, que hemos tomado de su papel como profesora:

*... m'he adonat de lo important que és fer activitats i un seguiment dels alumnes per anar comprovant si les classes es van entenent.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Sin duda, Marta ha logrado hacerse una representación de las finalidades de la evaluación formativa, próxima a la que se promovió durante su curso de 'Didáctica de las Ciencias': no se evalúa exclusivamente para asignar una calificación al alumno, se evalúa principalmente para informarse sobre su proceso de aprendizaje.

En la valoración que Marta hace sobre los objetivos de aprendizaje para los alumnos, encontramos lo siguiente:

*Crec que els objectius han estat correctes i adaptats al nivell i a l'edat dels alumnes. Són uns objectius que considero necessaris a nivell personal i social.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En su comentario, se destacan dos aspectos: El primero, es que está satisfecha con los objetivos que ha formulado. El segundo, en relación con el anterior, es que esta satisfacción se debe a la adecuación de los objetivos 'al nivel y la edad de los alumnos', en el sentido de que son objetivos necesarios para ellos tanto en su vida personal como social, teniendo en cuenta quienes son los adolescentes y las experiencias que enfrentan.

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

Las actividades que Marta planificó ya se han descrito anteriormente cuando se analizaba cada una de sus clases en su actuación, por lo cual, no insistiremos al respecto. Lo que ahora parece interesante, es analizar cómo se ha representado dichas actividades dentro del modelo de enseñanza que se promovió en el curso de didáctica:

#### ***Justificació de les activitats previstes***

*Van fer servir moltes activitats que servissin d'estructuració pels alumnes i alhora d'avaluació formativa per a nosaltres perquè veiem els errors que cometien sabíem què havia quedat clar i què no, i si era generalitzat (com ho va ser al cas de la menstruació) o individual (alguns errors a la localització de parts del sistema reproductor).*

*També vam prendre nota de qui entregava les activitats, i totes aquestes anotacions juntament amb la observació a classe varen servir per avaluar la part actitudinal de l'assignatura.*

*Hem procurat seguir un ordre lògic:*

- 1. Activitat d'avaluació inicial*
- 2. Introducció del concepte o fet.*
- 3. Activitat d'estructuració i alhora d'avaluació continua sobre el tema explicat*
- 4. Comentari dels errors més comuns i repàs de l'explicació.*
- 5. En el cas dels anticonceptius una activitat d'aplicació.*
- 6. Activitat d'avaluació sumativa al final que englobi tots els nostres objectius.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En un primer momento, se observa que Marta, discrimina entre actividades de evaluación inicial, de introducción, de estructuración y de aplicación, de acuerdo con el modelo promovido durante el curso. Desde su punto de vista, las actividades de estructuración tienen la función de informar al profesor sobre qué es lo que sus alumnos están entendiendo y cuantos de ellos no han logrado los objetivos previstos, lo cual nos parece un aprendizaje importante para un futuro profesor de ciencias.

No obstante, se revela aquí una dificultad de la que ya hemos hablado: que es difícil para las futuras profesoras, entender el significado de estructurar y sintetizar un aprendizaje (P. García, Enero/01, conversación). En el mejor de los casos, pasa lo que Marta nos muestra: que la actividad de estructuración le informa sobre el aprendizaje de sus alumnos; otros futuros profesores creen que es suficiente con que sean ellos, quienes hagan un resumen (o algo por el estilo) frente a sus alumnos, en la pizarra, sin comprender que la estructuración y síntesis del nuevo conocimiento, es un acto personal. Pues bien, la dificultad está en potenciar las capacidades metacognitivas que permitan a estas estudiantes construir éste significado y comprender que es necesario ayudar a los alumnos a elaborar su propia base de orientación, para saber si ha alcanzado o no los objetivos propuestos.

La carencia de una actividad a través de la cual se comuniquen a los alumnos dichos criterios, nos dice que Marta no ha acabado de entender el significado de la estructuración y síntesis de un aprendizaje, ya que lo uno (estructurar) va asociado a lo otro (sintetizar) y ambos procesos, al papel que juega el error en el aprendizaje, ya que cuando es el alumno quien estructura y sintetiza, es también él/la quien corrige y no el profesor, lo cual es posible si el alumno ha hecho su base de orientación (Jorba & Sanmartí, 1996; Nunziati, 1990).

En este mismo fragmento, Marta nos habla de que para evaluar las actitudes de los alumnos, ella y su compañera han tenido en cuenta, quienes entregaban los deberes y cómo se habían comportado en clase. ¿Qué pasó con los objetivos propuestos sobre valores, normas y actitudes?. Pues que todos se redujeron a los valores que típicamente se tienen en cuenta en cualquier clase: el cumplimiento y el buen comportamiento. ¿Por qué?. Porque a pesar de que Marta sea una estudiante crítica, aprender a enseñar contenidos como los que ella refiere en los objetivos mencionados, no es fácil, porque son contenidos asociados a los procedimentales y conceptuales y que se suelen dejar en un segundo plano de importancia, por la enorme influencia que siempre han tenido estos últimos en la enseñanza de las ciencias. La reflexión metacognitiva que Marta pudo hacer, le permitió tomar consciencia de ello.

Por otra parte, junto con las actividades identificadas con el modelo de enseñanza provisto desde el curso, aparecen también referencias a la corrección de errores y al ‘repaso de la explicación’. Recordemos que Marta diseñó y aplicó actividades de corrección y ‘repaso’ (sobre ciclo menstrual) que están más de acuerdo con la regulación y autorregulación de los aprendizajes. En este sentido, es interesante observar que el significado que para ella tiene la ‘corrección’ y el ‘repaso’, no es el mismo significado que tradicionalmente ha tenido. A pesar de que la estudiante no usa términos como autorregulación o autocorrección, lo cierto es que conoce su significado.

En cualquier caso, ella hace una crítica sobre la planificación de algunas de las actividades. (Si bien, los datos que aparecen a continuación, también corresponden con los Resultados de la Aplicación de la Secuencia de Aprendizaje, hemos decidido analizarlos en este apartado, porque se refieren más específicamente al diseño de algunas de las actividades realizadas y a los cambios en la planificación de las mismas). Veamos en qué se fija:

#### ***Autocrítiques***

*La manera que té el dossier d'introduir, per exemple, ... que la pujada de les hormones provoca la pubertat requereix molt de temps perquè es basa en una mena de procés de*

*descobrint per part de l'alumne: a partir de dades d'una taula ha de deduir que hi ha dos tipus d'hormonas diferents que actuant en cascada produeixen els canvis. Tenint en compte el poc temps del que disposava i que una activitat així requereix una actitud molt positiva per part dels alumnes, molts dels quals no ho farien i esperarien a copiar el que diguéssim a les conclusions, vaig decidir fer un gràfic de la taula i donar aquest tema mitjançant preguntes obertes a la classe i explicació.*

*En aquest cas, com en el de la menstruació, "a posteriori" vaig pensar que potser havia donat massa explicació, i que hauria d'haver dissenyat més activitats per evitar un mètode d'ensenyament per transmissió de coneixements. No obstant això durant la explicació vaig procurar que ells m'ajudessin a comentar el gràfic i les conclusions que se n'extreien. Si hagués tingut més temps hauria dissenyat més activitats, encara que a classe i per l'exercici que van fer vam comprovar que la majoria ho havia entès.*

*Vam voler fer servir moltes transparències per fer exercicis entre tots, però no vam contar amb que el projector no enfocava bé, fet que ha dificultat força l'evolució de les classes, ja que crec que les transparències si s'haguessin vist millor haurien facilitat molt la comprensió de molts conceptes tractats.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En primer término, Marta critica el modo en que son introducidos los contenidos sobre hormonas, en el dossier de los alumnos. Su crítica se fundamenta en uno de los modelos de enseñanza que se abordaron durante el curso de didáctica: el descubrimiento. Ella asocia la actividad que hacen los alumnos (que es la de deducir el conocimiento, a partir de unos datos organizados en una tabla), con una de las características de estos modelos. Aunque aprender a interpretar datos, es un procedimiento básico en la ciencia, lo que Marta sugiere es que es un aprendizaje que demanda unas condiciones de tiempo durante la clase y de compromiso de parte de sus alumnos, con las cuales no podía contar en aquel momento, por lo cual, de haber utilizado la actividad, tal y como estaba planteada en el dossier, su clase habría seguido un modelo de descubrimiento. En este mismo contexto, Marta es capaz de anticipar que si sigue la actividad propuesta en el dossier, muchos de sus alumnos se limitarán a copiar la información que den sus compañeros y no aprenderán. Por eso, decidió planificarla de otra manera.

A su vez, critica que el replanteamiento de esta actividad y de la que hizo sobre menstruación, tuvieron el inconveniente de centrarse en su explicación. Nos da a entender que al cambiar la planificación sugerida a través del dossier de los alumnos, terminó siguiendo un modelo de transmisión, con el cual, ella tampoco está de acuerdo para lograr que sus alumnos aprendan. Queda claro que en otra oportunidad, Marta intentará planificar actividades diferentes para abordar estos temas.

También hemos encontrado evidencias de la capacidad metacognitiva de Marta, en las cuales, ella relaciona su práctica con sus aprendizajes. Veamos lo que aparece en este fragmento:

*Durant les pràctiques hem descobert que una mateixa activitat pot tenir diferents objectius didàctics segons en quin moment de l'aprenentatge es realitzin. Només hem fet una activitat d'exploració, que era la de l'avaluació inicial. Durant la resta de les classes l'exploració l'he dut a terme mitjançant les preguntes als alumnes durant l'explicació introductòria degut a la manca de temps.*

*Han abundat les activitats d'estructuració, que eren aquelles que dúiem a terme després de la introducció, i que recollíem per anar fent una avaluació formativa del procés i detectar si els alumnes tenien alguna dificultat en concret, o si la classe no s'havia donat de forma entenedora, llavors molts alumnes presentaven el mateix error i al dia següent ho procuràvem corregir.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Recordemos que una de las actividades del curso de didáctica de las ciencias, se dedicó a que los estudiantes aprendieran que una misma actividad puede servir a diferentes objetivos, dependiendo del momento en el que se aplique durante el ciclo de aprendizaje (nos referimos a la actividad de ‘los fósiles’). Aunque Marta no cita aquí ejemplos concretos de su práctica, muy seguramente se refiere a que mientras hacía la planificación de las actividades, se dio cuenta de que una misma actividad podía tener una u otra finalidad. También reconoce que no en todas las clases se pueden hacer todo tipo de actividades (sería una demanda excesiva para el profesor), pero que hay diferentes estrategias para llevarla a cabo, como lo refiere cuando habla de la evaluación inicial.

En este fragmento, vuelve a aparecer su reflexión sobre la importancia de la evaluación formadora y las actividades de estructuración, como fuente de información sobre el progreso del aprendizaje de sus alumnos y mecanismo para detectar qué tanto se apartan sus ideas, de aquellas que se les quiere enseñar. En este sentido, ella expresa cómo se basa en dicha información para regular (lo más pronto posible) los errores de sus alumnos.

En cuanto a los recursos didácticos, comienza por comentar los problemas técnicos del retroproyector y cómo pudieron incidir sobre el aprendizaje de los alumnos. En otra parte de su memoria, Marta hace alusión a las fuentes de información que consultaron y a las ventajas y desventajas de otros recursos:

***Materials consultats***

*Un cop decidit la unitat didàctica que impartiríem vaig estar per internet buscant imatges, sobre tot de sistemes anticonceptius perquè s'ha de tenir en compte que és un camp on s'avança molt ràpidament.*

*Per això vaig visitar webs mèdiques d'on vaig extreure sobre tot imatges de col.locació de mètodes anticonceptius que vam passar als alumnes i imatges que vam fer servir per a l'activitat d'avaluació inicial.*

*També vaig treure esquemes molt simples de la formació de les gàmetes i de la unió d'aquestes per formar el zigot, però era més a nivell genètic, i finalment no ho vam fer servir. No obstant si tornés a començar ho miraria d'emprar perquè crec que és molt entenedor per reflexar que a la reproducció sexual cada progenitor aporta la meitat del material genètic que caldrà per a la formació del zigot.*

*A part vàrem consultar altres llibres del departament per definir, per exemple, els canvis que es produeixen a la pubertat, o per trobar imatges de suport per donar la classe.*

*El vídeo sobre la fecundació el tenia la Meritxell a casa. A part jo vaig anar a la biblioteca de la universitat i de Sabadell per buscar-ne d'altres pel tema de sexualitat i de malalties de transmissió sexual, aquest últim perquè m'hauria agradat trobar-ne un de curt per fer si més no una petita introducció. Finalment vaig decidir no usar-los perquè:*

*El vídeo sobre malalties de transmissions sexuals era molt llarg i en un format antic (el típic senyor o senyora amb bata blanca mirant directament a la càmera i donant explicacions) ja que es va fer a començaments dels 80. Com que em va resultar avorrit a mi vaig suposar que els alumnes no aguantarien ni els cinc primers minuts.*

*El vídeo sobre "La sexualitat a l'adolescència" estava sobre tot adreçat als pares, per lo que usava un llenguatge massa tècnic per nois i noies de 14 anys (expressions com "cosificar el sexe" no em van semblar gaire entenedores).*

{Anexo # 11, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

En estas reflexiones podemos observar que ella orienta las decisiones sobre el uso del recurso, de acuerdo con las ventajas que aporta al aprendizaje de los alumnos y no tanto al ‘dinamismo’ (variedad) que los recursos le imprimen a la clase (que es uno de los puntos de vista más comunes entre los futuros profesores).

A su vez, busca los materiales más recientes por lo cual, acude a internet, que es una fuente muy productiva en información e imágenes. Intenta darle el máximo uso a todos los materiales encontrados allí y sugiere cómo emplearlos en otra oportunidad. Cuando observa los vídeos sobre enfermedades de transmisión sexual y adolescencia, es capaz de prever que sus alumnos no estarán muy interesados en verlos porque son vídeos hechos para otro contexto, con otras finalidades y por supuesto, para otra época.

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

Comenzaremos por observar lo que Marta nos comenta respecto a las actividades que ella y su compañera llevaron a cabo:

*... hem procurat proposar activitats que interessessin als alumnes i que no fossin molt pesades.  
... l'activitat d'avaluació inicial els hi va semblar divertida als alumnes i molt engrescadora, sobre tot l'exercici de les imatges. A la part d'anticonceptius he procurat fer servir imatges d'internet perquè és un tema que avança molt i és en aquesta xarxa on es poden trobar les informacions més recents i imatges més atractives. Ha estat una llàstima que no hagi funcionat bé el projector, perquè vaig pensar en fer transparències d'un esquema en color on s'indicava per on es tallava a la vasectomia i a la lligadura de trompes, i també com quedava posat per dintre un preservatiu femení. En lloc d'això ho vam imprimir en petit i ho vam passar per les taules.  
Per últim posar imatges de l'evolució d'un noi i una noia nus a la pissarra crec que va ajudar a que els alumnes tinguessin menys vergonya a participar en l'ompliment de la taula, i va crear l'ambient necessari perquè la tasca es pogués dur a terme de forma satisfactòria.  
{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}*

En esta reflexión, Marta hace referencia al diseño (planificación) de las actividades, teniendo en cuenta los recursos utilizados y el resultado que pudieron tener en los alumnos. Sabe que sus alumnos se distraen con mucha facilidad, por eso, ha diseñado actividades de su interés y atractivas para ellos, como la evaluación inicial. Respecto a la actividad de aplicación sobre métodos anticonceptivos que realizó su compañera, valora la importancia del buen funcionamiento del retroproyector y observamos que aparece la relación entre el objetivo de la clase sobre aparatos reproductores y la de métodos anticonceptivos, en el sentido de que si los alumnos reconocen la estructura y su función, pueden comprender cómo actúa el método.

En la última parte del fragmento, hace referencia a la actividad de estructuración, sobre el tema de la pubertad. Se dio cuenta de que a través de la transparencia, logró crear un ambiente de distensión en el que sus alumnos pudiesen expresar los cambios físicos y psicológicos, de acuerdo con su propia experiencia. En este sentido, podemos decir que respecto a la clase sobre anticonceptivos, Marta está evaluando las dificultades encontradas para aplicar la actividad, y en la clase sobre pubertad, evalúa un aspecto metodológico que pudo favorecer el aprendizaje de los alumnos. En ambos casos, hace una reflexión crítica.

Marta también ha reflexionado sobre los resultados de sus actividades desde el punto de vista de la gestión del aula. Esto es lo que aparece en su memoria:

**• Valoracions sobre la gestió de l'aula**  
*Degut a les característiques de l'aula, que fan incòmode treballar en grup perquè les taules no es poden moure, s'ha treballat sobretot individualment, en grups petits (de 2 a 4 persones) i en gran grup, això últim sobre tot en les explicacions introductòries i a les correccions a classe.*

*L'alumnat ha participat de forma molt activa a classe i hem pogut aprendre que tenen una actitud molt positiva i motivada davant de les classes, participant i fent preguntes una mica rebuscades.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En primer término, Marta nos explica cómo ha organizado a sus alumnos para las actividades, teniendo en cuenta que el mobiliario del aula no permite hacer muchos cambios. La referencia que hace a sus alumnos se debe a que al comienzo de las clases, ella estaba muy preocupada por la indisciplina que ellos pudieran hacer, de manera que ahora, reconoce que los ha visto implicados en la clase y que incluso, han hecho preguntas poco comunes.

También hace referencia al tratamiento de la diversidad en el aula, teniendo en cuenta dos aspectos. El primero es que en el grupo de alumnos había un niño ciego (Manasés) y el segundo, es que Marta estaba muy al corriente de quienes eran los alumnos a los que les costaba un poco más el aprendizaje. Veamos lo que dice al respecto:

*Hem tingut en compte la diversitat, sobre tot dissenyant algunes activitats diferents pel Manasés i procurant atendre de forma més individual a aquells alumnes que presentaven més dificultats per assimilar els continguts.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Durante el periodo de prácticas de Marta y de su compañera, Manasés no tuvo el acompañamiento de las personas de la ONCE, de manera que fue imposible traducir a braille las actividades que se hicieron para el resto de los alumnos de la clase, especialmente los dibujos, ya que estos últimos hay que hacerlos en relieve. Aún así, tanto Marta como su compañera le describían con detalle los dibujos o el vídeo de la fecundación a Manasés para que él pudiera hacerse una idea aproximada de lo que estaba pasando. Así entonces, tanto estas actividades, como la evaluación sumativa, tuvieron que ser transformadas en textos cortos o en preguntas directas, que el alumno pudiera copiar rápidamente en su máquina de escribir.

El otro modo de atención a la diversidad al que Marta se refiere, es que cuando los alumnos trabajaban de modo individual o en pequeños grupos, ella y su compañera pasaban mirando cómo estaban trabajando los alumnos. De la misma forma, cuando recogían los trabajos de los alumnos, se fijaban en quienes tenían errores y cual era el error. En ambos casos, ellas aprovechaban la ocasión para tomar nota de aquellos alumnos que necesitaban otras actividades de regulación, de forma que en las clases siguientes, pudieran alcanzar los objetivos propuestos. Sin duda, estaban haciendo una regulación retroactiva.

En este mismo apartado sobre la gestión del aula, Marta vuelve a mencionar el comportamiento de sus alumnos:

*L'ambient en general ha estat de treball, però també de debat quan ens convenia: per exemple a l'omplir la taula dels canvis que es produeixen durant la pubertat entre tots, que ha estat quan alguns alumnes s'han "descontrolat" una mica. Però hem arribat a la conclusió que els alumnes perdin la concentració amb assumptes que formen part de la classe (que parlessin d'alguns canvis morfològics de la pubertat, i no del pati, o d'assumptes externs a la classe) no és tan greu i encara que, això si, requereix algunes observacions perquè la situació no es torni caòtica.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}



Podemos decir que su preocupación por la indisciplina de los alumnos ha cambiado de punto de vista. En un comienzo, era el temor - que comparten los futuros profesores, así como muchos en ejercicio -, a que la disciplina del grupo se salga de sus manos y la idea de que el silencio y el orden son sinónimo de atención y aprendizaje. Ahora, Marta se ha dado cuenta de que si los alumnos hablan durante la clase, no siempre tiene que ser de temas distintos al que estudian, porque está de por medio el hecho de que la relación del tema con su vida cotidiana, genera en ellos actitudes que favorecen su aprendizaje. También Marta ha aprendido, que tampoco puede caer en el extremo de dejar que hablen todo lo que quieran al punto de obstaculizar el desarrollo de la clase.

Como valoración general y conclusión, ella se refiere a que:

***Durant aquestes pràctiques he pogut apreciar la diversitat de tasques que ha de dur a terme un professor, a més de replantejar-me la visió del que és ensenyar i avaluar sense que tot sigui explicació i examen final.***

*També he vist que fer servir diferents mètodes per presentar el mateix tema influeix en la manera d'aprendre dels alumnes: el vídeo va ser millor que per exemple només una explicació.*  
{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En la primera parte del fragmento, Marta explicita cómo ha visto la labor del profesor de ciencias, en el sentido de que implica una gran variedad de tareas, no sólo la de dar la clase. Pero quizá, uno de los aprendizajes más importantes que ella ha llevado a cabo, está en sus concepciones de enseñanza y de evaluación. Al final de su curso, ella parece haber entendido que evaluar no es sólo poner una calificación y que enseñar no es solamente explicar, sino que dependiendo de qué tipo de recursos (métodos) use, los resultados en el aprendizaje de los alumnos, pueden ser diferentes.

Un análisis que no podemos dejar de lado, es el que tiene que ver con cómo Marta ha cambiado en su papel de profesora. Veamos lo que encontramos en su memoria:

*... m'he trobat en el cas d'una aula d'ESO amb diferents nivells entre l'alumnat, i aquest és la característica més important a la que un/a professor/a de secundària he de fer front per garantir l'aprenentatge de tots els seus alumnes. A la meua classe no m'he trobat amb problemes greus d'actitud, ja sigui perquè el tema era interessant o perquè l'alumne més "rebel" no ha pogut assistir a classe. De totes maneres m'ha fet plantejar com ho provaria de solucionar, i el fet de preguntar-me això considero que ja és un gran pas, perquè potser abans de fer les pràctiques i, en general, aquesta assignatura hauria pensat que eren els alumnes els que s'haurien d'adaptar a la meua manera de donar classe, i no a l'inrevés.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En el comentario de Marta se destacan dos aspectos: El primero, es que ella vuelve a reconocer la diversidad que hay en un grupo de alumnos y hace referencia a que la responsabilidad del profesor está en lograr que aprendan. Aunque Marta menciona el comportamiento de los alumnos, no lo hace con el temor a su posible incapacidad para manejarlos, sino con la expectativa de que ésta experiencia le da base para anticipar la solución de un problema de este tipo en el futuro. El segundo aspecto, es el más interesante: Marta sugiere que esta solución no se fundamenta en la búsqueda de métodos para mantener el orden y su autoridad, cuando éstas sean débiles, sino más bien, en el hecho de que a través de una labor flexible como profesora, ella puede prevenir situaciones de indisciplina que se salgan de sus manos. En cortas palabras, Marta considera que puede 'conquistar' a sus alumnos, mediante unas actividades en las que sean ellos, sus propios significados y sus propias vidas, los contextos más directos para sus aprendizajes en ciencias.

Dentro de estas reflexiones de su papel como profesora, volvemos a encontrar la referencia a la evaluación formadora. Veamos:

*Per altra banda m'he adonat de lo important que és fer activitats i un seguiment dels alumnes per anar comprovant si les classes es van entenent. Ha estat aquest concepte d'avaluació formadora el més nou i interessant de portar a terme a la pràctica, sobre tot quan el temps és limitat i hi ha molts alumnes per classe.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En este comentario, se destaca el valor que Marta le ha dado a la evaluación formadora, en su función pedagógica, lo cual ya aparece en otros de sus resultados y lo hemos comentado. En esta oportunidad, ella asocia este tipo de evaluación a la gestión del aula y comenta las ventajas que puede tener frente a un grupo numeroso de alumnos. En estos comentarios, es evidente que Marta ha incorporado la evaluación, a sus concepciones de enseñar y aprender ciencias, en un sentido diferente al que ella ya conocía.

Por otra parte, se fija en cómo ha cambiado su actuación ante los alumnos, desde el primer día hasta ahora:

*També [la pràctica] m'han ajudat molt a desenvolupar un mètode d'explicació perquè quan ho feia al començament mirava molt a la pissarra i no cridava gaire. A partir de la segona sessió, però, he procurat mirar més als alumnes, gesticular i relaxar-me a les classes, de manera que al poc temps m'he trobat molt còmoda donant classe, cosa que no m'imaginava al principi que pogués fer. Aquesta confiança en un mateix per a un professor a més de ser bo per ell ho es pels alumnes, ja que aquests entenen molt millor la matèria.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

Sin duda, Marta reconoce que un factor importante en una clase, es la seguridad que el profesor manifieste ante sus alumnos, ya que puede influir en su aprendizaje. Ella describe cómo ha cambiado durante sus prácticas al punto de que no esperaba llegar a sentirse cómoda en sus clases. Pero este comentario, es sólo una pequeña parte de toda su reflexión, por eso, pensamos que ahora se fija menos en ella y más en sus alumnos. Veamos por qué:

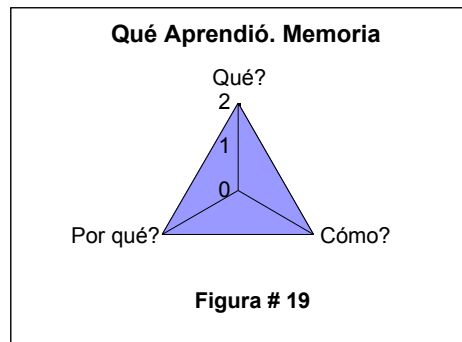
*Com que hem estat només un mes amb els alumnes l'evolució que hagin pogut experimentar durant aquest mes no és fàcil de detectar, encara que m'he adonat que és un factor importantíssim a l'hora d'avaluar un alumne: no només tenir en compte el nivell de coneixements adquirits, sinó també des de quina base va partir.*

{Anexo # 11, Carpeta 'Memoria y Diario de Prácticas'}

En este fragmento, Marta sugiere que el modo de seguir la evolución del aprendizaje de sus alumnos, es a través de la evaluación y que dicha evolución se puede valorar si se tienen en cuenta sus puntos de partida. Ambos aspectos se identifican con el modelo de enseñanza de corte constructivista que se promovió durante el curso de 'Didáctica de las Ciencias'.

En términos generales, la evolución del modelo de Marta continua siendo bastante armónica, como se muestra en la figura # 19. Ella reflexiona sobre *qué, cómo y por qué* enseñar, aprender y evaluar, desde puntos de vista críticos, teniendo en cuenta que en el curso de 'Didáctica', ha aprendido que hay otras formas de enseñar ciencias. Esto

explica por qué en la gráfica lineal # 3, la curva de verbalización sobre *lo que aprendió*, se mantiene en el área de los modelos constructivistas.



Para terminar esta parte del análisis, vale la pena citar un comentario de Marta, en el que valora su papel como profesora, desde el punto de vista de cómo vio esta corta experiencia ‘profesional’:

*Per últim comentar que m'ha agradat donar classe i que fins i tot ho trobaré a faltar si no m'hi dedico, encara que ja he dit que és una professió complicada perquè comporta molta feina i possibles frustracions quan veus que els alumnes no entenen el que intentes ensenyar, però també alegries quan ho aconseguixes. També és una feina poc valorada perquè molta gent es pensa que ser professor només és donar les seves classes i gaudir de períodes vacacionals molt llargs, quan en realitat requereix molta dedicació i esforç personal.*

{Anexo # 11, Carpeta ‘Memoria y Diario de Prácticas’}

Destacaremos que Marta valora esta profesión como difícil, no solamente por la cantidad de trabajo que hay detrás de una clase, sino porque ha generado en ella una actitud de responsabilidad por el aprendizaje de sus alumnos, que le crea ‘frustraciones’ cuando ve que ellos no aprenden.

Hemos notado que muchos otros futuros profesores de ciencias, cuando hacen esta valoración se limitan a reconocer la demanda de tiempo y esfuerzo que implica la enseñanza, pero es raro que mencionen la satisfacción que sienten al poder enseñarle algo a sus alumnos. Pensamos que este tipo de ‘sentimientos’, propician actitudes más abiertas y comprometidas hacia la profesión, especialmente en un área en la que muchos profesores hacen esfuerzos mínimos por enseñarle a sus alumnos, porque de entrada asumen que las ciencias constituyen conocimientos vedados a aquellos que consideran poco capaces.

## **Febrero 16 / 00. Entrevista de Estimulación del Recuerdo**

Como ya lo hemos mencionado en la metodología, ésta entrevista tuvo lugar después de que las estudiantes entregaron sus memorias de fin de curso, por lo cual, consideramos que se sentían con mayor libertad y por supuesto, contaban con más tiempo, para ver sus vídeos y hacer algunas reflexiones a partir de ellos.

Durante la entrevista, Marta habló de que las actividades le habían servido para detectar los errores de sus alumnos y que la evaluación a través de las actividades era la única manera de informarse sobre cómo iba la clase. A su vez, en la memoria encontramos un

informe sumamente reflexivo sobre su trabajo en el instituto y bastante completo si tenemos en cuenta la cantidad de criterios con los que dicho informe se iba a evaluar.

La información que aparece a continuación confirma gran parte de los resultados que ya hemos analizado sobre su memoria y otros instrumentos. Por esta razón, hemos decidido utilizarla a modo de resumen de los aprendizajes que ha propiciado la reflexión metacognitiva de Marta.

Por ejemplo, frente al *qué* enseñar, aprender y evaluar, en el siguiente comentario aparece una relación que antes no habíamos destacado:

I: Es que una de las ventajas [de la evaluación formativa y formadora], es que si el profesor/a se aplicara a fondo, seguramente todos los alumnos aprobarían...  
*Si, pero depende mucho del profesor, no tanto como antes que sólo dependía del alumno, porque aquí lo que importa no es la memoria, es la comprensión, las relaciones... (2)*  
{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Estimulación Recuerdo'}

En primer lugar, ella reconoce que 'antes' (en los modelos tradicionales), aprobar es responsabilidad exclusiva del alumno, mientras que en los modelos más recientes, depende mucho del profesor. Este sentido de la concepción de evaluación, se relaciona directamente con *qué* enseñar y aprender, cuando aclara que lo importante ya no es la memoria, sino entre otras cosas, comprender o relacionar. En el modelo de enseñanza de Marta se ha situado más firmemente una concepción de la enseñanza que va más allá de aprender conceptos, en la que se sugiere que es el trabajo conjunto entre profesor y alumno (la evaluación formadora), lo que puede asegurar el éxito en el aprendizaje.

Podemos decir que Marta ha regulado sus propios aprendizajes sobre estas concepciones, porque es capaz de explicitar aspectos en las relaciones entre éstas, que antes no eran tan evidentes.

Otro de los comentarios interesantes de esta entrevista, tiene que ver con las consideraciones que ella hace, respecto a los contenidos que se enseñan en la escuela:

I: ¿Cómo has visto esa transformación del conocimiento científico para poder ser enseñado?  
¿Enseñas lo mismo que te han enseñado en la facultad?  
*¡No! ... ¡qué va! Son cosas mucho más aplicadas. La ciencia tiene pues eso... muchas teorías... que a lo mejor a nivel de secundaria no son importantes. A nivel de secundaria lo que es importante es dar los... a ver... como lo diría... los conocimientos científicos aplicables dentro de la sociedad. (2)*  
{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Estimulación Recuerdo'}

Los puntos de vista de Marta sobre el *para qué* enseñar ciencias, son bastante consistentes en este comentario, con los relativos a *qué* enseñar. Si la finalidad de la enseñanza, es que los alumnos aprendan a tomar decisiones sobre temas que tocan con su vida, basándose en una cultura científica básica, entonces lo que se enseñe en la secundaria debe atender a dicha finalidad.

Para enseñar dichos conocimientos, Marta asume que el profesor de ciencias debe atender a ciertos requerimientos, en los cuales se sintetiza el *cómo* enseñar, aprender y evaluar, desde su punto de vista:

I: ... ¿Qué tipo de conocimientos necesitas como profesora de ciencias para que una actividad salga con el mayor éxito posible?

*¿Aparte de la materia? O sea,... ¿a nivel de didáctica y eso?... Pues aparte de técnicas de explicación, conectar bien con el nivel de los niños, que lo vean fácil y no difícil, diseñar actividades que realmente les sirvan de algo, que a lo mejor una actividad que tú crees que va a ir muy bien y les va a enseñar, ellos no lo ven de esa manera y te contestan de una manera que tú ni siquiera habías imaginado... Lo más difícil es eso, conectar con ellos para realmente hacer ejercicios que les sirvan... creo que eso es lo más chunguillo... (2)*  
{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Estimulación Recuerdo'}

Aunque Marta empieza hablando del nivel de los alumnos, a lo que realmente se refiere con ese nivel, es a ese conjunto de experiencias y de 'saberes' que todos los alumnos tienen sobre los fenómenos que estudia la ciencia, cuando llegan a la escuela. Averiguar cómo son esos 'saberes', es decir, cuales son las ideas alternativas de los alumnos y cómo funcionan para ellos, para construir a partir de ello la secuencia de aprendizaje, es a lo que Marta se refiere como 'más chunguillo'. Ella justifica la importancia que tiene para el profesor de ciencias, conocer y trabajar con y sobre esas ideas, porque al no hacerlo, sus esfuerzos por enseñar tendrán poco efecto y/o tendrá resultados inesperados.

En todo caso, debemos reconocer que aunque Marta haya sido capaz de verbalizar esta reflexión, y que con más o menos buenos resultados haya tenido presentes dichas ideas durante sus clases, esto no nos asegura que ella pueda continuar llevándolas a la práctica, ya que saber utilizar las ideas alternativas de los alumnos durante la enseñanza de las ciencias, es uno de los aprendizajes más difíciles que hemos detectado en la formación inicial del profesorado de ciencias. Depende mucho del contexto de trabajo al cual llegue el nuevo profesor y del enfoque que se le dé a su formación continuada.

Respecto al *cómo* enseñar, también hemos encontrado evidencias del cambio de Marta frente a su papel como profesora, que ya las habíamos comentado en el análisis de los resultados de su memoria, pero vuelven a aparecer aquí:

I: ¿Cuál sería la diferencia más importante entre esa forma de enseñar y de aprender que tu sabías cuando llegaste al curso y lo que has hecho en la práctica?  
*Bueno... se tiene mucho más en cuenta a los alumnos... o sea... yo... igual al principio se ve mucho que es eso: yo con mi clase, yo con mi pizarra, yo... hubiese hecho eso, soltar el rollo, contestar dudas, lo cual no quiere decir que no te importan los alumnos, pero es en plan barrera. [En este modelo] No [se trata de]... que todos los alumnos aprendan, sino que quiero saber quien lo aprende y quien no lo aprende, pero me da igual [si no aprenden]...*

*Era eso lo que encontrábamos en bachillerato ... Ese es un cambio que ha sido muy grande. ... (2)*  
{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Estimulación Recuerdo'}

Se destaca que Marta reflexiona sobre *cómo* enseñar, en relación con el aprendizaje de los alumnos. Ha hecho las distinciones necesarias entre un modelo tradicional que ella conoce y uno constructivista que ha aprendido durante el curso, de manera que puede identificar que la finalidad de la enseñanza radica en que sus alumnos aprendan y no solamente en que el profesor cumpla con la función de explicar.

En cuanto al *por qué* o *para qué* enseñar, aprender y evaluar, hemos podido observar que los puntos de vista de Marta sobre una alfabetización científica para todos los alumnos de secundaria, se han enriquecido con otro aspecto diferente: la evaluación. En el siguiente comentario, ella habla sobre la utilidad de la evaluación durante la enseñanza – aprendizaje:

I: ... ¿la evaluación te ha servido para saber qué es lo que ellos [los alumnos] han entendido y a ellos para saber que aprendieron?

*¡Sí, yo creo que sí!... Además es la única manera de obtener información sobre cómo va la clase... Tienes que ir más allá y ... encontrar maneras de que [los alumnos] lo entiendan y eso. ...también detectas errores. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Estimulación Recuerdo'}

A través de este comentario, nos damos cuenta de que Marta ha aprendido sobre la función pedagógica de la evaluación (p.ej. la detección de errores), como ya lo hemos visto en otras partes del análisis y ha elaborado la relación entre esta función y la regulación de los aprendizajes, cuando dice que como profesora tiene que encontrar maneras de que los alumnos entiendan. En cuanto al papel del error dentro de los modelos constructivistas, no encontramos evidencias en las verbalizaciones de Marta, de que la evaluación permita al alumno reconocer sus propios errores y gestionarlos.

Todos los datos al respecto parecen indicar que desde el punto de vista de Marta, es a través de la evaluación, que el profesor obtiene información sobre estos errores y es el encargado de corregirlos, lo cual está de acuerdo con un modelo constructivista. Además, hemos visto que en sus prácticas, especialmente en la clase sobre ciclo menstrual y el repaso, Marta intentó que fueran los alumnos los que corrigieran por sí mismos sus errores.

Otro de los aspectos interesantes que aparecieron en esta entrevista, luego de que Marta vio sus vídeos, es la relación entre los contenidos que se enseñan, aprenden y evalúan (el *qué*) y el *para qué* hacerlo.

I: ¿Cómo has visto esa transformación del conocimiento científico para poder ser enseñado? ¿Enseñas lo mismo que te han enseñado en la facultad?

[No]...*Igual de esa gente, muy pocos van a ser científicos y no tienen por qué serlo, ¿sabes?. Para que tengan con qué poder opinar sobre lo que está pasando, porque de hecho en la sociedad de hoy en día todo es manipulación genética, fecundación in vitro y se van a ir encontrando con eso, que sepan de qué les están hablando, porque si no, ¡es que les engañarían! Imagínate que sólo los científicos saben cosas muy elaboradas y [de poco sirve que] a ellos [los alumnos] les soltaran una vía metabólica, que a lo mejor la preparan para el examen pero luego no les queda nada... Entonces, es enseñarles cosas que realmente les sirvan para cuando sean individuos adultos, o aunque no lo sean, que cuando se encuentren con una situación de esas, sepan de lo que les están hablando y sepan valorarlo y se revelen si se deciden revelar o no, pero que tengan su propia visión, que no sean manipulables. Porque en esto ahora, sobre todo en los tiempos que llegan va a ser super – importante que cada uno sepa de qué se está hablando, ¡porque la manipulación va a ser bestial!. De pronto una empresa... en plan de ingeniería genética, mete cuatro anuncitos por la tele, manipulan la opinión de la gente, pero muy rápidamente. Eso como en todo... clonación... ¿sabes?... que tengan ellos su propia... no importa su decisión... su opinión... importa que lo que opinen, lo basen en algo que ellos saben y no en que ... “como yo no entiendo de ciencia, pues que hagan lo que quieran” o en contra, en contra, en contra, porque “¡estos científicos, siempre están haciendo cosas raras...!” y no, ¿sabes? Sobre todo eso, que sea [un conocimiento] aplicable y no tanto rollo como el que me dieron en el instituto, que no fue muy importante. (2)*

{Anexo # 11, Carpeta 'Entrevistas', Carpeta 'Entrevista Estimulación Recuerdo'}

En este comentario, volvemos a evidenciar que Marta está de acuerdo en que los contenidos que se enseñan en la escuela, no son los mismos que necesita un científico, porque muchos de ellos, no tienen un referente en la vida cotidiana o simplemente, no son útiles para resolver los problemas que se presentan a un ciudadano crítico, con una cultura científica básica. En esta reflexión, Marta alude a un componente que antes sólo había mencionado: la actitud crítica. Ella explica que alguien como sus alumnos o en general cualquier persona, necesita del conocimiento científico para poder tomar

decisiones argumentadas a favor o en contra de asuntos que por supuesto tienen implicaciones éticas, como la clonación o la manipulación genética. Su interés por enseñar conocimientos científicos que respondan a la necesidad de formar ciudadanos con criterio, se fundamenta en evitar la manipulación de sus opiniones, lo cual es un punto neurálgico de la educación en una sociedad democrática.

No podemos dejar de referirnos a algunas de las ventajas que trae la observación que las estudiantes hicieron de sus propios vídeos de clase, porque se evidencia un impacto sobretudo, en la toma de consciencia de cómo cada una de ellas va modificando su comportamiento, a medida que transcurren las clases. En el siguiente segmento, Marta describe con detalle estos cambios:

I: Marta, ¿qué es lo que te ha llamado más la atención en este vídeo [de tu primera clase]?  
*Pues la manera que yo tengo de verme a mí misma y la manera en que se me ve desde fuera... he visto por ejemplo que es verdad que hablo bajito, aunque luego en la segunda cinta se ve que no... que no mejoro: que hablo más alto, pero que bajo mucho la vista, no veo directamente a los alumnos... que luego en el segundo también intento mejorar, porque hay veces que me estoy fijando en la pizarra y me giro de golpe y me doy cuenta: “¡Oi!, ¡háblales, mírales!”, porque sino, parece que estoy yo solita con mi clase... y digo: “pues gírate y eso... mira más arriba y habla más alto”. Luego también me he visto algunos errores, sobre todo debido a que la transparencia no la veía mucha gente, entonces estás intentando explicarles y me digo: “¡pues la letra!”... la letra era otra cosa, pero bueno, luego se va rectificando... y eso... y a veces hablo muy rápido, pero vaya que son cosas que me alegra ver que a lo largo de la segunda cinta, ya hablo más con la gente, más alto, más despacio... que voy mejorando, sobretudo gracias a la Meritxell que me va diciendo: “habla más alto y tal”, porque ella tiene más dominio de hablar con niños y... pero estoy contenta de ver que al menos ha variado algo, he mejorado algo...  
 {Anexo # 11, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Estimulación Recuerdo’}*

En la primera parte, Marta se refiere a aspectos comunicativos de su discurso ante los alumnos: el tono y volumen de la voz, dirigir la mirada al grupo.... Y cómo ella imagina que sus alumnos ven la clase (parece que estoy yo solita con mi clase). En las primeras etapas de la práctica, es común que los futuros profesores se fijen más en sí mismos que en sus alumnos. Aunque muchos de ellos no logran ir más allá en sus apreciaciones, este no es el caso de Marta, ya que como podemos observar, ella no se detuvo en este punto, sino que continuó hablando de cosas como las dificultades técnicas que tuvo para manejar las transparencias y el tamaño de la letra. Cuando se refiere a que son cosas que se van rectificando, es porque ha reconocido los aspectos metodológicos que pudieron obstaculizar el aprendizaje de sus alumnos. Dicho reconocimiento tiene mucho que ver con la ayuda de su compañera de prácticas. También parece importante destacar la satisfacción que Marta siente respecto a *lo que ha aprendido*, cuando dice que se siente contenta porque ve que ha mejorado. Este es un buen ejemplo de cómo gran parte de la motivación de la estudiante se ha concentrado al final de su proceso de aprendizaje, porque ha sido capaz de reconocer sus éxitos.

En la parte final de esta entrevista, Marta reflexiona sobre los resultados de las actividades en sus clases sobre ciclo menstrual y la de repaso. Al respecto, comenta lo siguiente:

I: Y respecto de las actividades, ¿crees que salieron como lo habías pensado?  
*Sí, porque los niños respondieron muy bien, hacían bien los ejercicios, prestaban atención, sobre todo ... lo que he visto que funciona muy bien es hacer referencia a lo que ellos han hecho. O sea, tu dices “Esto está mal, eso no había que hacerlo”... si planteas la frase “Vosotros hicisteis esto... tal...” entonces todos se callan y empiezan a mirar porque claro, se supone que lo que está mal es su ejercicio. No es lo mismo decir: “La manera correcta es esta”. Primero tienes que*

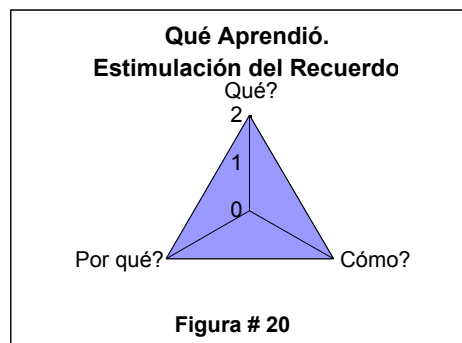
decir: “Vosotros lo hicisteis así” y eso, partiendo de lo que ellos hicieron y he visto que la gente se calla. Si yo empiezo a hablar, bla,bla, bla, bla, y la gente bla, bla, bla, bla... y digo: “Bueno, vosotros hicisteis esto” y todos ¡pum!, callados.... ¡Digo bueno!, ¡vaya!.

{Anexo # 11, Carpeta ‘Entrevistas’, Carpeta ‘Entrevista Estimulación Recuerdo’}

Recordemos que en estas clases, Marta hizo una práctica bastante adecuada desde el punto de vista de los modelos constructivistas: el papel del error como fuente de aprendizajes, la autocorrección de los alumnos y en general, la autorregulación. La información que aparece en este fragmento, se refiere a qué aprendió Marta sobre cómo gestionar dicho error. En primer lugar, ella se refiere a que realizó los ejercicios, de la misma forma en que sus alumnos los habían hecho, pero acompañó dicha realización de un discurso que ya no se centraba en la crítica del profesor o más bien, en su sanción, sino en señalarles el error. La reacción de los alumnos se observa en su comportamiento (se callan y la atienden). Marta se dio cuenta de ello y aprovechó la situación: Habitualmente, el profesor da la respuesta correcta, pero el alumno no toma consciencia de ello porque el esfuerzo cognitivo de comparar su propia respuesta con aquella que el profesor le da, puede resultarle grande y no siempre está dispuesto a hacerlo.

Marta ‘descubrió’, que si inicia el proceso de gestión del error diciéndole al alumno has hecho esto, el alumno se siente implicado, porque su profesor está siguiendo el mismo camino que él/ella utilizó en su momento, para la realización del ejercicio. En estas circunstancias, queda preparado el terreno para indicarle al alumno en dónde está la falla y una vez identificada, le es más fácil al alumno introducir la corrección. Esto fue lo que ocurrió en su clase de repaso, con los ejercicios sobre ciclo menstrual.

La figura # 20 y el último punto de la curva amarilla en la gráfica lineal # 3, nos ayudan a representar la evolución del modelo didáctico de Marta al finalizar su formación inicial.



Las relaciones entre el *qué*, el *cómo* y el *por qué* enseñar, aprender y evaluar las ciencias, han venido cambiando en el caso de Marta, de un modo equilibrado, tal y como nos lo muestran especialmente las últimas figuras. Estos cambios también quedan representados en la gráfica lineal, con la permanencia de su curva de verbalización sobre *lo que aprendió*, en el área de los modelos constructivistas.

Con esto, terminamos el análisis de las verbalizaciones de Marta y en general, el análisis de la evolución de su modelo de enseñanza de las ciencias, a lo largo del curso de didáctica.



Apoyándonos en las conclusiones de estudios en los que se hace un seguimiento del futuro profesor durante sus primeros años de enseñanza, lo que muy seguramente nos diría una investigación sobre la actuación de Marta como profesora 'novel' de ciencias, es que todo depende del ambiente de trabajo al que llegue (Sanmartí, 2001): Si llega a una instituto donde sus colegas están implicados en un proyecto conjunto (p.ej.) de regulación y autorregulación de los aprendizajes de los alumnos, a través de la evaluación, la tendencia de sus concepciones y sus prácticas al respecto, se reafirmará en un enfoque didáctico de tendencia constructivista. A su vez, si el instituto (o la escuela en general) a la que llega es más tradicional, el modelo de Marta puede llegar a ubicarse en concepciones de este estilo. En cualquier caso, la evolución posterior de sus concepciones tendrá mucho que ver con el modelo de enseñanza que encuentre, a no ser que otros aspectos como una alta madurez intelectual de su parte, le de suficientes ánimos para ir en contra de la corriente.

Con el caso de Marta finalizamos el capítulo dedicado al análisis de los resultados. Sólo nos falta comentar que a lo largo del desarrollo de este estudio, hemos presentado en varios eventos (ver anexo # 12), los avances de esta investigación. Los comentarios y las sugerencias que hemos recibido han sido muy útiles para configurar las ideas.

A continuación, presentaremos las conclusiones.

## CONCLUSIONES

Tanto los resultados del análisis de la interacción social, como nuestros estudios de caso, revelan la compleja naturaleza de lo que significa aprender a enseñar ciencias. Se trata sin duda de un proceso de formación que no comienza cuando los futuros profesores entran al curso de 'Didáctica de las Ciencias'. Ellos traen una historia de vida y un conocimiento de lo que significa saber ciencias, enseñarlas, aprenderlas y evaluarlas, que condiciona lo que pueden aprender sobre un nuevo modelo didáctico. Pero además de este, hay factores que dificultan o facilitan el proceso de modelización que se promueve en nuestra propuesta. A continuación, presentaremos las conclusiones a las que nos ha llevado este estudio, de acuerdo con cada uno de los objetivos que nos habíamos planteado:

**Con respecto a la influencia de la interacción social sobre los aprendizajes de los miembros del grupo de trabajo colaborativo, podemos decir que:**

- Aprender a trabajar dentro de un grupo colaborativo no es igualmente fácil para todos los estudiantes. Durante el primer día de clase del curso de 'Didáctica de las Ciencias', dos estudiantes (Joan y Lluís), pusieron en evidencia que la influencia de su experiencia previa como alumnos, en grupos de trabajo no organizados para la colaboración, era un obstáculo para concebir y aceptar que los miembros de un grupo pueden trabajar de modo colaborativo.
- El análisis de la interacción durante la actividad 'los fósiles', nos mostró que el grupo de trabajo había alcanzado un nivel aceptable de comunicación y de consenso, respecto a lo que significa trabajar colaborativamente. Esto se reflejaba en que:
  - A medida que transcurría la reflexión, los estudiantes aproximaban sus representaciones sobre la actividad a diseñar. Esto era posible porque el lenguaje que se usa en didáctica para definir una actividad de enseñanza, de acuerdo con alguna de las fases del ciclo de aprendizaje, adquiría significado para la mayoría de ellos. En este sentido, el grupo de trabajo colaborativo que estábamos analizando, era una pequeña comunidad de discurso, que construía significados sobre la enseñanza de las ciencias.
  - Cada uno de los estudiantes del grupo asumió un rol importante para el proceso de tomar decisiones respecto a la actividad a diseñar: como 'experto' en el conocimiento específico; como 'control' de la actividad en desarrollo o como 'planificador' de uno u otro aspecto de la misma. Sus intervenciones sirvieron a cuatro de los cinco miembros del grupo, para regular sus propios aprendizajes, en cuanto fueron capaces de aprender -en mayor o menor grado- a anticiparse a los resultados que puede tener la actividad y a planificarla. Así mismo, tres de ellos fueron capaces de valorar su diseño, en función de las finalidades que se buscaban.

- No obstante, debemos insistir en que los limitados conocimientos científicos de la mayoría de los miembros del grupo, en torno a los contenidos a enseñar, se convirtieron en un obstáculo a la hora de cuestionarse si la actividad diseñada, era adecuada para que los alumnos se apropiaran del modelo geológico puesto en el medio escolar, para explicarse significativamente el proceso de fosilización. En otras palabras, estamos diciendo que si los futuros profesores no dominan el modelo científico, no pueden realizar una transposición didáctica adecuada, ni anticiparse a las dificultades que sus alumnos enfrentan al construir su propio modelo.
- Desde una perspectiva Vygotskiana podemos decir, que la interacción social durante la planificación de las actividades de enseñanza, ha sido una oportunidad para que nuestros estudiantes orienten y regulen sus propias acciones y para que se dejen guiar por la conversación de los demás o contribuyan a guiar a otra persona.
- Pensamos que tenemos evidencias suficientes para afirmar, que la interacción social, ayudó a los miembros del grupo, a aprender a dominar las posibles situaciones de enseñanza que enfrentarán, mucho mejor de lo que lo podrían haberlo hecho estando solos, puesto que les ayudó a construir las herramientas intelectuales (representación, anticipación, planificación) que necesitan para tomar decisiones sobre la enseñanza. Desde nuestro marco teórico, estas herramientas hacen posible que el estudiante internalice el modelo didáctico propuesto.

**Con respecto a la influencia de la interacción social *entre una estudiante y su profesora – tutora*, podemos concluir que:**

- Las decisiones que la estudiante toma con respecto a la planificación de la actividad, son el resultado del acuerdo con su tutora, en cuanto ambas logran aproximar sus representaciones sobre los contenidos a enseñar, la forma de presentarlos a los alumnos y la finalidad de que los aprendan.
- Las reflexiones de la estudiante muestran cómo la anticipación y la planificación son dos fases de la orientación de la acción, que van estrechamente relacionadas. Consideramos que en este proceso de verbalización, hay evidencias del papel regulador de la tutora al coevaluar a su estudiante.
- El acompañamiento de la tutora como guía de la reflexión de la estudiante es esencial. El análisis de estos resultados muestra que la tutora aporta elementos de reflexión a la estudiante, para que aprenda a tomar en consideración las condiciones de la situación de enseñanza y a anticiparse a las respuestas de sus alumnos. No obstante:
  - La tutora no puso a la estudiante en situación de enseñar desde una lógica distinta a la disciplinar, más próxima a la del alumno. En este sentido, el análisis de los resultados de esta interacción nos muestran que no se hizo una transposición didáctica adecuada, que favoreciera la construcción de conocimientos por parte del alumnado.

- Así mismo, no hemos encontrado evidencias de que la tutora suscite reflexiones en torno al modelo didáctico en que se sustenta la actividad presentada por la estudiante o que ambas están planificando. Su papel se limita a la planificación de la actividad, sin profundizar en el modelo de enseñanza en el que se respalda.
- Desde nuestro punto de vista, el contexto del practicum es fundamental para consolidar el proceso de modelización que lleva a cabo el futuro profesor, ya que el mundo real de la enseñanza de las ciencias se explica a través del modelo didáctico. En este sentido:

Observamos que en la interacción tutora – estudiante, no se utilizaba el lenguaje hablado durante el curso de ‘Didáctica de las Ciencias’, para hacer referencia a los modelos de enseñanza y a las actividades propuestas de acuerdo con el ciclo de aprendizaje, con lo cual, la estudiante no llegó a reconstruir desde la realidad del aula, los significados inmersos en el nuevo modelo didáctico. Al respecto es importante señalar, que habitualmente los profesores hablan de los detalles de la clase, sin cuestionar el modelo que soporta las decisiones que se toman. El análisis de los dos momentos de coevaluación, confirman esta idea.

Por otra parte, la estudiante realizó sus prácticas, casi tres meses después de haber finalizado las clases del curso, de manera que la influencia del curso y el contexto del practicum, estaban muy alejados en el tiempo. A pesar de que Alicia tenía una tutora muy competente, su influencia no logró suplir las dificultades que el distanciamiento entre el curso y el practicum, producían en la modelización de la estudiante.

**Con respecto a la evolución del modelo didáctico de las tres estudiantes, a lo largo del curso de ‘Didáctica de las Ciencias Naturales’, podemos concluir que:**

***En el caso de Alicia:***

El caso de Alicia nos ha permitido constatar las diferencias entre lo que sería un comportamiento reflexivo y lo que entendemos por reflexión metacognitiva. Alicia es una estudiante reflexiva: analiza sus puntos de vista y sus actividades en la práctica. No obstante, siempre lo hace desde su modelo de enseñanza, con lo cual, a pesar de que sus verbalizaciones muestran sus esfuerzos por hablar, usando el lenguaje propio del modelo de enseñanza propuesto, no ha reconstruido los significados, sino que ha hecho coincidir los nuevos nombres con sus propios significados. Por el contrario, la reflexión metacognitiva favorece la modelización. En este sentido, aprender a enseñar ciencias implica diferenciar entre el propio modelo de enseñanza y el nuevo que se le presenta al estudiante, para que tome consciencia de sus puntos de partida y de los significados que trae cada modelo.

- El análisis de los resultados en el caso de Alicia y su representación a través de la gráfica lineal y de las gráficas radiales, dan cuenta de la coincidencia que hay entre sus verbalizaciones y su actuación -como era de esperar-, dada su capacidad de reflexión. Sin embargo, esta coincidencia tiene lugar principalmente, en el área de

los modelos tradicionales, debido a que la estudiante no consiguió hacer una reflexión metacognitiva.

- En efecto, podemos decir que no hubo grandes cambios en sus puntos de vista sobre la enseñanza, si tenemos en cuenta que para ella:
  - *Qué enseñar – aprender – evaluar*, responde a una posición empirista sobre la ciencia, que le impide replantearse qué debe enseñar y qué tendrían que aprender sus alumnos sobre los hechos del mundo (el ecosistema). A pesar de que al comenzar el curso, ella había hecho una reflexión importante en la que toma consciencia de sus puntos de vista sobre la ciencia, no vuelve sobre esa reflexión porque -siguiendo las ideas de Vygotski- no hubo un proceso de *internalización* es decir, una reconstrucción y transformación activa de los aprendizajes de la estudiante.
  - *Cómo / Cuando enseñar – aprender – evaluar*, se refleja en un conjunto de actividades diseñadas para que los alumnos expliciten el conocimiento que tienen o para que lo infieran de la naturaleza, ya que ella asume que así aprenderán ciencias. Al respecto, sus reflexiones giran en torno a su papel como profesora y a la presentación de la actividad, lo cual es muy importante, pero en ningún momento se cuestiona lo que pasa con el aprendizaje de sus alumnos. El análisis de su caso nos muestra que solamente, hasta que analizó los resultados de la evaluación sumativa, tomó consciencia de las dificultades que sus alumnos pueden enfrentar para aprender los contenidos.
  - *Por qué / Para qué enseñar – aprender – evaluar*, se refleja en sus verbalizaciones como una reflexión en torno a la importancia de que los alumnos alcancen unos objetivos ‘mínimos’, es decir, que accedan a una cultura científica básica. También 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. No obstante, esto quiere decir para ella, que los alumnos sean capaces de buscar información sobre estos conocimientos, antes que, de construir explicaciones que les sean significativas y les permitan interpretar el mundo.
- Podemos concluir que Alicia ‘*enseña ciencias como le dicen que lo haga*’, porque es una estudiante que busca superar con éxito su curso, tratando de cumplir con todos aquellos aspectos que le serán evaluados. Sin embargo, en esta oportunidad, se ha encontrado con un curso de ‘Didáctica de las Ciencias’, en el cual, se valora su capacidad para entender que hay otras formas de enseñar, entre las cuales se privilegia una, que permite a los alumnos, la reconstrucción de los modelos teóricos. En este sentido, afirmamos que la estudiante no se hizo una representación adecuada del modelo didáctico que se le proponía.
- Globalmente, este caso nos muestra que la capacidad reflexiva de la estudiante, le ha permitido aprender sobre algunos aspectos de la enseñanza, específicamente, aquellos que tienen que ver con la planificación y la anticipación. A pesar de que en determinados momentos parece representarse el nuevo modelo, hay fallas en su *internalización*, porque sus reflexiones se circunscriben a su propio modelo. En otras palabras, no reguló el significado de los nuevos aprendizajes, ni tampoco tomó

conciencia de sus propias dificultades sobre el dominio específico de los contenidos a enseñar.

- Este obstáculo se hizo evidente cuando reflexionaba sobre los resultados de la aplicación de sus actividades. Alicia no sólo incurrió en errores de contenido en sus clases, sino en la simplificación del conocimiento científico. Estas carencias también afectaron el diseño de las actividades, en cuanto la estudiante no contaba con elementos suficientes para juzgar si varias de las actividades diseñadas atendían al objetivo que pretendía o no y por eso, los cambios que sugiere, son poco relevantes.
- La estudiante nos muestra en su caso, como intenta imitar a su tutora, lo cual nos parece normal, si tenemos en cuenta que se trata de una profesora ejemplar. Pero es una imitación que escapa a la crítica y no está informada por la reflexión desde el modelo didáctico. Usó el dossier de los alumnos y abordó los contenidos tal y como aparecen allí, para ‘seguir su método de trabajo’.
- Además, Alicia considera que la selección y secuenciación de los contenidos que aparecen en el dossier de los alumnos -y que siguen un criterio disciplinar muy tradicional-, es adecuada. Alicia no imagina otra posibilidad de enseñar estos contenidos, porque considera que atienden al aprendizaje de sus alumnos. Esta es otra evidencia a favor de la estrecha relación entre la actuación de la estudiante y su modelo de ciencia.

### ***En el caso de Meritxell:***

Meritxell es una estudiante que destaca, entre otras cualidades personales, por su don de gentes, su buena disposición a colaborar, su sentido estético y habilidades artísticas, especialmente en lo que tiene que ver con el diseño gráfico.

- El análisis de los resultados en el caso de Meritxell y su representación a través de la gráfica lineal y de las gráficas radiales, dan cuenta de la distancia que hay entre *lo que dice* y *lo que hace*, porque su actuación no es consecuente con sus verbalizaciones. En este sentido, la estudiante es muy poco reflexiva. Los momentos en que su curva de actuación se sitúa en el área de los modelos constructivistas en la gráfica lineal, corresponden a aquellas actividades que realizó conjuntamente con su compañera de prácticas (Marta) -que es una estudiante que llegó a construir el modelo didáctico propuesto-. La curva que representa *lo que aprendió*, se sitúa entre uno y otro modelo, pero principalmente, en el área de los modelos tradicionales, lo que corresponde con las escasas reflexiones que la estudiante se llegó a plantear, desde su propio modelo didáctico.
- Meritxell ejemplifica al futuro profesor de ciencias que ha vivido un modelo de enseñanza por transmisión que le soluciona los problemas que tienen que ver con la enseñanza de las ciencias. En su modelo, el profesor es el depositario del saber y su autoridad en el aula se fundamenta en ello. La estudiante está satisfecha con su modelo didáctico y esto lo hace muy poco susceptible al cambio, a pesar de que en su gráfica lineal se represente su esfuerzo por verbalizar la crítica que le hace y de que por momentos, parece ser consciente de que cuesta aprender a ver la enseñanza de las ciencias desde otros puntos de vista. Sin embargo, a lo largo de su actuación y

de sus reflexiones sobre lo que aprendió, la estudiante aportó muy pocas evidencias de haber ‘*des-automatizado*’ este modelo, para diferenciarlo del nuevo que se le estaba presentando.

- El estudio de caso de Meritxell muestra que su principal objetivo era el de crear un ambiente de aprendizaje en el que *si los alumnos se divierten, entonces aprenden*. Esto se explica por que sus reflexiones nos dicen que para ella:
  - *Qué enseñar – aprender – evaluar*, supone hacer todo lo posible por enseñar a los alumnos contenidos ‘simples’, porque de lo contrario se cansarán y no aprenderán. Esto parece tener una estrecha relación con la imagen que la estudiante tiene de la biología, como una ciencia que al parecer una historia, resulta más accesible a los alumnos en comparación con otras ciencias. Esto la lleva a una simplificación del conocimiento científico, porque una vez que lo piensa como objeto de enseñanza, desvirtúa su carácter teórico.
  - *Cómo / Cuando enseñar – aprender – evaluar*, se refleja en la necesidad de: repetir a los alumnos la misma explicación para que entiendan y, en el diseño de actividades y explicaciones que llamen su atención y mantengan su motivación hacia el aprendizaje. Reconocemos que este aspecto es importante desde cualquier modelo de enseñanza. La dificultad está en que Meritxell no se plantea que desde un modelo constructivista, esto no garantiza el aprendizaje. Son escasas sus reflexiones sobre el aprendizaje de sus alumnos, porque está convencida de que se aprende aquello que gusta. Sus aprendizajes respecto al nuevo modelo de enseñanza, se pueden interpretar como incorporaciones puntuales a la manera de presentar algunas de las actividades de enseñanza y de evaluación. Esto se debe a que Meritxell no logró hacerse una representación adecuada de la finalidad de cada una de las fases del ciclo de aprendizaje propuesto, ya que ella sigue basando el éxito del aprendizaje de sus alumnos, fundamentalmente, en la creación de contextos agradables y sugerentes para ellos.
  - *Por qué / Para qué enseñar – aprender – evaluar*, implica que el alumno tenga una cultura científica básica para tomar las decisiones que afectarán a su vida como ciudadano, lo cual es compatible con cualquier modelo didáctico. A pesar de que Meritxell aprendió sobre la importancia de la evaluación inicial y de que usó esta información en algunas de sus clases, mantiene una visión tradicional de la evaluación, en cuanto no reconoce la importancia de la evaluación formativa como una fuente de información privilegiada sobre el proceso enseñanza – aprendizaje.
- En el caso de Meritxell, la interacción social con su compañera de practicum, con la profesora - tutora o con la formadora, tiene poco efecto, porque para ella no surge la necesidad de considerar las diferencias entre uno y otro modelo de enseñanza, de modo que el proceso de modelización se obstaculiza.
- Las reflexiones de esta estudiante se sitúan principalmente en el plano afectivo y raramente en lo que serían los componentes del modelo didáctico. Suele hacer referencia a los recursos y al formato de presentación de las actividades a los alumnos, como elementos importantes para el aprendizaje.

### ***En el caso de Marta:***

Marta es una estudiante muy crítica consigo misma. Tiene la capacidad de apropiarse con cierta rapidez, de los modos de comunicación y de los significados inmersos en un conocimiento específico. Esta capacidad intelectual, junto con sus cualidades personales, hacen que una vez que se familiariza con el lenguaje que se habla en la didáctica de las ciencias, con los objetivos que se persiguen para su formación, con la metodología que se usa para que aprenda a enseñar y en general, con el modelo de enseñanza constructivista, llega a ser capaz de apartarse de su propio punto de vista para criticarlo, lo cual le facilita ubicarse en el punto de vista de los demás, ya sea para negociar, para decidir o para afianzarse en sus propios argumentos.

- El análisis de los resultados en el caso de Marta y su representación a través de la gráfica lineal y de las gráficas radiales, dan cuenta de la coincidencia que hay entre sus verbalizaciones y su actuación -como era de esperar-, dada su capacidad de reflexión. Esta coincidencia tiene lugar principalmente, en el área de los modelos constructivistas, debido a que a través de la reflexión metacognitiva, la estudiante consiguió llevar a cabo un proceso de modelización respecto al modelo didáctico propuesto.
- El estudio de caso de Marta nos muestra que al igual que la mayoría de nuestros futuros profesores, comenzó su curso de ‘Didáctica de las Ciencias’ preocupada por encontrar el modo de establecer buenas relaciones con sus alumnos, por hacer clases agradables para ellos y por mantener su autoridad como profesora. Pero la reflexión metacognitiva le ayudó a representarse sus propios puntos de partida y a diferenciarlos del modelo que se le estaba proponiendo. De este modo, Marta *entró en la materia a aprender* y reguló sus aprendizajes en torno a los nuevos significados, apropiando el lenguaje que se habla desde el nuevo modelo. La estudiante logró internalizar las nuevas relaciones entre la ciencia, su enseñanza, aprendizaje y evaluación.
- En este proceso de modelización, Marta pone en evidencia que comprendió el papel que juega la evaluación, desde el modelo didáctico propuesto y lo diferenció de su papel en los modelos tradicionales. En consecuencia, logró modificar sus puntos de vista sobre la enseñanza, lo cual se reflejan en que para Marta:
  - *Qué enseñar – aprender – evaluar*, quiere decir enseñar a los alumnos contenidos que sean significativos para ellos. Sabe que es importante que aprendan los conceptos científicos, pero para ella, esta importancia radica en que sean capaces de explicarse los hechos de la realidad, lo cual es consistente con sus puntos de vista sobre la ciencia.
  - *Cómo / Cuando enseñar – aprender – evaluar*, consiste en diseñar actividades contextualizadas para los alumnos, a través de las cuales, ellos puedan reconstruir significados y que a ella como profesora, le aporten información sobre sus aprendizajes. A pesar de que en su actividad sobre tipos de reproducción no realizó una transposición didáctica adecuada y de que la actividad sobre el aparato reproductor femenino se basó en un modelo tradicional, la gráfica lineal nos muestra que aprendió a enseñar, porque comprendió la función reguladora de la evaluación y



la usó para detectar las necesidades de aprendizaje de los alumnos y en consecuencia, diseñó actividades de regulación para atenderlas.

- *Por qué / Para qué enseñar – aprender – evaluar*, se tradujo en una toma de consciencia, respecto a que las decisiones que el profesor toma sobre la enseñanza, dependen en gran medida del aprendizaje de sus alumnos. Además entiende que la evaluación sumativa cumple una función importante y que es complementaria a la que cumple la evaluación formativa, que pasa ser la fundamental, por cuanto le da información para atender a la regulación de todo el proceso de enseñanza–aprendizaje.

***El contraste entre estos tres estudios de caso nos permite concluir que:***

- La formación inicial de nuestras tres futuras profesoras de ciencias, fue una experiencia educativa valiosa para ellas, en cuanto en todas sus gráficas lineales se aprecia que hubo aprendizajes: Los cambios introducidos por las estudiantes a sus actividades de enseñanza – aprendizaje y el uso que le dieron a la información aportada por la evaluación inicial, nos indican que por lo menos se aproximaron a una concepción distinta de la que ya conocían sobre la evaluación.
- Del análisis de la interacción social y de la evolución del modelo didáctico de las estudiantes, se establece que hay una estrecha relación entre reflexionar y tomar decisiones. Ambos procesos están precedidos por la representación que la estudiante se hace de la actividad a diseñar o de los resultados que obtuvo con su aplicación. Hemos observado que la reflexión tiende a circunscribirse en el modelo de enseñanza que la estudiante conoce. No obstante, cuando lleva a cabo una reflexión metacognitiva, asume una postura crítica en la que hay una toma de consciencia para decidir por una u otra forma de realizar la actividad.
- La representación gráfica de la evolución del modelo de cada una de las estudiantes, nos confirma que no siempre *lo que la estudiante dice* sobre la enseñanza, coincide con su *actuación* en el aula, como profesora de ciencias. Esto se debe a que a pesar de hacer una crítica al modelo de enseñanza personal e intentar identificarse con el modelo constructivista propuesto, a la hora de ponerlo en práctica, la estudiante recurre a su propio modelo tradicional, porque le resulta útil para solucionar los problemas de enseñanza, además de que es un modelo que conoce bien y le satisface. Aplicar el nuevo modelo le demanda un gran esfuerzo cognitivo y afectivo que no siempre está dispuesta a realizar. Sin embargo, si este esfuerzo se traduce en una reflexión metacognitiva, la estudiante aprende a enseñar ciencias, modelizando los nuevos puntos de vista, tal y como nos lo muestra el caso de Marta.
- Alicia y Meritxell comenzaron su formación inicial, haciendo reflexiones importantes en torno a sus puntos de vista sobre la ciencia, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación, lo cual se representa en la curva de la gráfica lineal que corresponde con *lo que decían*. Sin embargo, a lo largo del curso y durante el practicum no volvieron sobre ellas, de manera que no se consolidó el proceso de modelización del nuevo modelo didáctico.

- En este mismo sentido, concluimos que para estudiantes como Meritxell y Alicia, *hay una adecuación (ajuste)* entre su modelo de enseñanza (el que conocen) y la realidad (de enseñar ciencias). Esto hace que se excluyan (conscientemente o no), modelos alternativos de enseñanza como el que se les propone, de modo que las decisiones que toman se fundamentan en sus modelos tradicionales. En esto consiste el arraigo de estos modelos.
- Alicia, Meritxell y Marta iniciaron su curso de ‘Didáctica de las Ciencias’, fijándose en los aspectos afectivos de la relación profesor – alumno, que son importantes desde cualquier modelo de enseñanza. Meritxell no se distanció del plano afectivo, pero sus compañeras evolucionaron en sus puntos de vista, transformando el significado de estos aspectos afectivos a situaciones más concretas dentro del modelo propuesto.
- Alicia y Meritxell pusieron en evidencia, que para ellas fue difícil construir el significado de las finalidades de cada una de las fases del ciclo de aprendizaje, especialmente, de la fase de estructuración y síntesis de los conocimientos introducidos. En general, cada fase fue interpretada por las estudiantes de acuerdo con sus propias visiones de la enseñanza. Marta sin embargo, llevó a cabo una reflexión metacognitiva, que le permitió discriminar entre uno y otro enfoque y adjudicar a la actividad diseñada, el significado correspondiente dentro del modelo constructivista propuesto.
- Meritxell y Marta aprendieron a diseñar instrumentos adecuados para poner en evidencia las explicaciones de los alumnos y a usar la información obtenida para tomar decisiones a lo largo de su unidad didáctica. Las tres estudiantes hicieron alusión a esta información e intentaron conscientemente usarla en sus clases para que sus alumnos la contrastaran con los nuevos conocimientos.
- Reconocer que la evaluación tiene una función diferente a la de certificar el rendimiento del alumno, fue un aprendizaje difícil para Alicia y Meritxell, porque demanda la construcción de nuevos significados sobre lo que es aprender y enseñar ciencias. Sus intentos por llevar a la práctica el nuevo modelo didáctico se limitaron a hacer cambios de forma en sus actividades y a incorporar ciertos términos propios del ciclo de aprendizaje, pero sus significados no correspondían con el modelo de enseñanza propuesto. No obstante, el caso de Marta nos muestra que la estudiante sí tomó consciencia de la importancia de la evaluación en el proceso de aprendizaje. Pensamos que esta adecuada representación, fue un aspecto decisivo en el proceso de modelización, que comportó la evolución de su modelo didáctico en la línea propuesta.
- Alicia y Meritxell tienden a asociar la gestión del aula exclusivamente con la disciplina, porque hacen una lectura de su significado a través de su propio modelo tradicional, con lo cual, la gestión de aula se traduce en el mantenimiento del orden y la atención de los alumnos. Meritxell llegó a identificarla con la creatividad. Esto se debe a que no tuvo lugar la reflexión metacognitiva que les permitiese diferenciar los significados de gestión de aula, orden y disciplina, y creatividad.

### ***Respecto a la Metodología de Análisis de los Resultados:***

- Nuestra investigación da cuenta de que el estudio de caso sigue siendo una metodología muy adecuada para describir e interpretar un proceso de aprendizaje que por una parte, implicó los efectos del trabajo en grupo colaborativo y por otro la reflexión metacognitiva sobre qué y cómo aprender a enseñar ciencias.
- En lo referente a los instrumentos utilizados, consideramos que fueron adecuados para recoger la información relacionada con la influencia de la interacción social y con la evolución del modelo didáctico de las estudiantes. Reconocemos el valor metodológico de las entrevistas aplicadas en diferentes momentos a lo largo del curso, especialmente porque el diseño de las preguntas fue útil para explicitar el modelo didáctico de la estudiante. El análisis de los resultados aportados por la memoria de fin de curso, nos cuestiona, en cuanto creíamos que era un instrumento idóneo para sintetizar los aprendizajes de los estudiantes, pero nos hemos encontrado con que no siempre describe el proceso de modelización que siguieron.
- El uso de diversas fuentes de información, ha resultado muy adecuado, especialmente para el proceso de triangulación. Esto nos garantiza en gran medida, que las interpretaciones realizadas correspondan con los aprendizajes de los estudiantes. Así mismo, el contraste entre las verbalizaciones de la estudiante y su actuación, nos permiten afirmar que no siempre lo que dicen sobre la enseñanza es consecuente con su manera de enseñar. De ahí la importancia no solamente de haber contrastado diferentes fuentes de información, sino también, de hacer un seguimiento de su actuación.
- A lo largo del proceso de triangulación, destacamos la importancia de contrastar las interpretaciones de la investigadora, con las de otras personas, ya que esto permitió ver desde diferentes planos, la información recogida.
- Se ha hecho un esfuerzo sistemático por categorizar la información respecto a *lo que la estudiante decía, cómo actuaba y lo que aprendió*, a través de unas preguntas (*qué, cómo / cuando, por qué / para qué enseñar – aprender – evaluar*), que daban cuenta de los cambios en los puntos de vista de la estudiante. Este intento de objetivar la información recogida, proporciona elementos para que cualquier otro investigador pueda recorrer la misma ruta de análisis.
- El uso de la *Gráfica de Encadenamiento Temático*, ha sido una ayuda valiosa para sintetizar la dinámica de la interacción social. Además de ser un instrumento que se puede ajustar con facilidad a las necesidades de la investigación, permite visualizar una gran cantidad de información cualitativa, que con los métodos habituales no es fácil de representar.
- Tanto las gráficas radiales como las gráficas lineales han sido estrategias de análisis muy útiles para representar y sintetizar la información relacionada con un proceso dinámico, como la evolución del modelo de enseñanza de las estudiantes. No obstante, las gráficas radiales representan de modo intermitente este proceso. De ahí la necesidad de acompañarlo con la gráfica lineal, porque esta última, hace posible tener una imagen global de todo el proceso de aprendizaje de la estudiante.

## SUGERENCIAS Y RECOMEDACIONES

Los resultados de la investigación que presentamos, nos permiten hacer ciertas sugerencias que pueden ayudar a mejorar los resultados de la implementación de esta propuesta de formación inicial, así como también, a orientar la investigación futura.

### ***Con respecto a la recolección y análisis de la información:***

- La grabación en vídeo de las clases de las estudiantes, resultó un medio muy eficaz, no sólo para tener una fuente de información ideal sobre su actuación en el aula, de suma importancia para la investigadora, sino como base para la regulación de los aprendizajes de la estudiante. Se sugiere analizar la posibilidad de que a medida que transcurre el curso, las grabaciones de los mismos estudiantes o de otros como ellos, sirvan como material para la evaluación mutua.
- En los casos de Meritxell y Marta, se echa muy en falta la grabación de sus entrevistas antes de la clase, para tener una información más completa de *lo que la estudiante decía* sobre la enseñanza de las ciencias. Para estudios similares, se sugiere al investigador centrar la atención en pocos casos, desde el comienzo del estudio, de modo que pueda recolectar toda la información necesaria para configurar con mayor precisión el caso de cada individuo.
- La representación de la interacción social a través de las Gráficas de Encadenamiento Temático y de la evolución del modelo didáctico de las estudiantes por medio de las gráficas radiales y de las gráficas lineales, ha sido una decisión acertada. Su construcción es sencilla y se adapta a las condiciones y necesidades del estudio, por lo cual, recomendamos el uso de instrumentos como estos, cuando en investigaciones como la nuestra, se decida representar visualmente los resultados.

### ***Con respecto a la participación de los profesores – tutores:***

- Aunque desde hace varios años, se ha venido insistiendo en que es fundamental la participación de los profesores – tutores en las propuestas de formación inicial del profesorado, en este estudio enfatizamos especialmente esta idea. Las profesoras – tutoras con quienes trabajamos, se seleccionaron porque habían dado muestras de un gran sentido de la responsabilidad con sus estudiantes y porque en principio, compartían el modelo didáctico propuesto. No obstante, creemos que es urgente hacer una investigación sobre el modelo de enseñanza que los profesores – tutores desarrollan en sus clases, así como también, estudiar su papel como guías de la reflexión metacognitiva de los futuros profesores.
- En este sentido, resulta también imprescindible establecer nexos aún más estrechos, entre la universidad y los institutos donde se realiza el practicum, de modo que los profesores – tutores entren en un proceso de formación que les permita ejercer su

papel con una orientación fundamentada teóricamente. Nuestra experiencia nos muestra que se ha hecho un gran esfuerzo por compartir con ellos los fundamentos de la propuesta de formación. Sin embargo, las condiciones de organización de la formación inicial y la innumerable cantidad de responsabilidades que tienen estos profesores en sus institutos, se convierten en obstáculos importantes para implementar adecuadamente una propuesta como esta.

***Con respecto al desarrollo de la propuesta en el curso de ‘Didáctica de las Ciencias’:***

- La reflexión en torno a la realización del curso, nos lleva a insistir en que para alcanzar plenamente los objetivos propuestos, se necesita más tiempo, ya que aprender a enseñar ciencias, implica potenciar la reflexión metacognitiva, una capacidad que cada estudiante pone en marcha a su propio ritmo, aunque se favorezca en gran medida por las aportaciones de un grupo. A este respecto, llamamos la atención sobre los esfuerzos que se están realizando en el *Curs de Qualificació Pedagògica – CQP*, que se está ofreciendo en la Universitat Autònoma de Barcelona, como una Especialización dirigida a los licenciados en Ciencias. Siempre que los profesores responsables del curso, compartan puntos de vista consistentes con una propuesta como la que hacemos, así como también, que haya un trabajo más armónico con los profesores - tutores y que haya un nivel de dedicación en tiempo y compromiso por parte del estudiante, se obtienen resultados prometedores.
- Es de esperar que para algunos estudiantes sea más fácil que para otros, disponerse a hacerse una crítica sobre su propio modelo de enseñanza. Hemos analizado que esta disponibilidad tiene mucho que ver con los aspectos afectivos que hacen que el futuro profesor se sienta ‘cómodo’ con su propio modelo de enseñanza y no esté dispuesto a criticarlo. Pero hemos observado que cuando las actividades de enseñanza y en general, el ambiente de aprendizaje del curso, propician esta reflexión, hay una mayor disponibilidad del estudiante a criticar sus propias ideas y a tratar de entender que hay otras formas de enseñar. Por esta razón, recomendamos empeñar nuestros esfuerzos en investigaciones que nos permitan aclarar, cómo se puede ayudar a los profesores a regular los aspectos afectivos y motivacionales durante su formación, tanto inicial como continuada.
- La finalidad de cada fase del ciclo de aprendizaje que se ha propuesto durante el curso, solo tiene sentido dentro de un modelo de enseñanza que favorece la construcción del conocimiento. Si el futuro profesor no entiende este principio esencial, terminará estableciendo una correspondencia forzada entre actividad y modelo. Por esa razón, nos parece de suma importancia sugerir que el profesor – formador y el profesor – tutor, actúen como ‘diagnosticadores’ de situaciones como esta, a lo largo de la formación inicial, de manera que al detectarlas a tiempo, puedan ofrecer conjuntamente al estudiante, actividades de regulación que le permitan entrar en el proceso de modelización.
- La reflexión metacognitiva hace posible que las estudiantes se formulen criterios para tomar decisiones sobre qué enseñar, cómo y por qué hacerlo. Para tomar estas decisiones, no existen protocolos, porque dependen de las circunstancias en las que

se presenta la situación de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación. Por eso es tan importante que los futuros profesores desarrollen su autonomía, a través de las estrategias de evaluación formativa que se favorecen en las actividades de enseñanza - aprendizaje.

- A lo largo del curso, los estudiantes tuvieron la oportunidad de aprender a hablar un lenguaje que es propio de la 'Didáctica de las Ciencias'. Es muy importante que las actividades de enseñanza – aprendizaje propuestas a los estudiantes, así como el trabajo que realizan junto con su profesor – tutor en los institutos, les permitan consolidar los diferentes significados, que son nuevos para ellos. Por eso se recomienda, que los profesores – tutores utilicen el mismo lenguaje para comunicarse con sus estudiantes, durante el desarrollo del practicum.

### ***Con respecto a la formación continuada de estos estudiantes:***

- Al igual que nos pasó con el proyecto de investigación previo a este estudio, no podemos establecer con certeza, hasta donde los estudiantes se hicieron conscientes y se representaron los objetivos planteados para su formación inicial. Sabemos que los que han participado en este estudio, se han hecho una representación de lo que significa aprender a enseñar ciencias y seguramente, varios de ellos serán capaces de autorregularse en otras situaciones de enseñanza, siempre que puedan incorporarse a una institución en la que se privilegie un modelo didáctico como el que se les ha propuesto en este curso.
- Sin embargo, estudiantes como Alicia, Meritxell y en algunas oportunidades también Marta, necesitarán de un apoyo continuo durante los primeros años de experiencia profesional, a través de actividades de regulación, centradas con mayor énfasis en la reflexión metacognitiva, sobre la fundamentación y las consecuencias prácticas de los modelos de enseñanza de las ciencias. A su vez, sería muy importante que el conjunto de profesores de la institución, se interese por llevar a la práctica una concepción de evaluación formativa y formadora, que les facilite consolidar sus puntos de vista.
- Finalmente, recomendamos continuar esta investigación, con un seguimiento de los estudiantes que participaron en el estudio y que ejercen como profesores de ciencias, para conocer los efectos de la propuesta de formación inicial, sobre las decisiones que toman.

Ha sido muy edificante desarrollar esta investigación. Muchas Gracias!