

Intervención docente en un aula

Montse Olivé Monllau

Trabajo Fin de Máster



Universidad de Granada

Trabajo Fin de Máster realizado bajo la tutela de los doctores D. Juan Francisco Ruiz Hidalgo y D. José Luis Lupiáñez Gómez del departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada que presenta Montserrat Olivé Monllau, dentro del Máster Universitario de Formación de Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

Fdo.: Monserrat Olivé Monllau

Vº Bº de los tutores

Fdo.: Juan Francisco Ruiz Hidalgo

Fdo.: José Luis Lupiáñez Gómez

Índice

Introducción	3
Fundamentación	5
Descripción del centro	6
Perfil económico y sociológico del alumnado	7
Procedencia de los alumnos/as	7
Situación socio-profesional.....	8
Nivel cultural.....	8
Descripción clase 3º de ESO	9
Diseño de la intervención	10
Punto de partida. El aula y el profesor	10
Instrumentos utilizados para el estudio previo a la intervención	11
Metodología MEAD aplicada	12
Cómo se agrupan los alumnos	14
Diseño de tareas y planificación de las clases.....	16
Evaluación externa	17
Análisis didáctico	18
Análisis de contenido	18
Tratamiento curricular	19
Focos conceptuales.....	22
Sistemas de Representación.....	23
Análisis fenomenológico	24
Análisis cognitivo	25
Expectativas de aprendizaje	25
Limitaciones en el aprendizaje.....	26
Análisis de la instrucción	28
Fase Inicial.....	29
Fase de desarrollo.....	31
Fase de cierre	34
Sesiones	35
Diario de la intervención	36
SESIÓN 1 - Martes, 14/05/2013	36

SESIÓN 2 - Miércoles, 15/05/2013	39
SESIÓN 3 - Jueves, 16/05/2013.....	41
SESIÓN 4 - Viernes, 17/05/2013	43
SESIÓN 5 - Martes, 21/05/2013	44
SESIÓN 6 - Miércoles, 22/05/2013	46
SESIÓN 7 - Jueves, 23/05/2013.....	47
SESIÓN 8 - Martes, 28/05/2013.....	48
Reflexiones y Conclusiones	50
Agradecimientos	52
Bibliografía	53
Anexos	55

Introducción

El presente trabajo fin de máster consiste en un trabajo descriptivo de la planificación, realización, presentación y puesta en práctica de un cambio de metodología habitual en un aula de matemáticas de Educación secundaria. Esta intervención ha sido una propuesta para la modificación de los resultados y las actitudes de un grupo de estudiantes mediante un cambio en la forma de abordar las clases de matemáticas. Se trata de un trabajo original en su diseño y redacción, que se sustenta y fundamenta en investigaciones previas en el área de Didáctica de la Matemática.

Hay que tener en cuenta que las nuevas generaciones de alumnos están rodeados de muchos y nuevos estímulos que hacen que su forma de aprender también se vea modificada. Por eso, como futuros profesores resulta interesante plantearse un cambio en la forma de impartir clases, para conseguir una máxima motivación y interés por parte de los alumnos. Involuntariamente, si hay una buena respuesta por parte de los alumnos ante el cambio, esto se traduce a fuerza y energía que también motivan al profesor. De esta manera, se puede decir que apostar por el cambio en la forma de trabajar en el aula es positivo para todas las partes que lo componen.

Por consiguiente, motivada por problemas observados en la fase de prácticas, se planteó la idea de hacer una intervención docente en un centro de secundaria. Las bases teóricas con las cuáles se ha basado la intervención ha sido la Metodología de Educación en la Atención a la Diversidad (García Olivares, 2008) y como complemento para su preparación se utilizó un Análisis Didáctico (Rico, Lupiáñez y Molina, en prensa) de un tema de matemáticas, en concreto Funciones y Gráficas.

La línea argumental del documento recoge un seguido de apartados ordenados lógicamente que dan una descripción detallada del proceso que se ha seguido.

En primer lugar, se detalla la fundamentación del presente trabajo. Se trata de un pequeño resumen de los pasos realizados inicialmente.

En el segundo capítulo se describe de forma general el centro donde se ha llevado a cabo la intervención docente y un breve resumen de las características generales del grupo de clase que ha participado.

El tercer capítulo y muy importante se describe detalladamente el diseño de la intervención docente.

En el cuarto capítulo se detalla el análisis didáctico para identificar los conocimientos a enseñar y su correcta organización y secuenciación.

El quinto capítulo es el diario de la intervención. En este capítulo, se da una descripción de lo ocurrido en clase cada día durante la intervención docente, acompañado de las reflexiones pertinentes.

El sexto capítulo incluye las reflexiones y conclusiones generales del trabajo realizado.

El séptimo capítulo para los agradecimientos a todas la personas que han colaborado en el trabajo.

Y finalmente, un capítulo para la bibliografía utilizada y otro para el conjunto de anexos que dan soporte a los datos y descripciones del presente trabajo.

Fundamentación

La idea de realizar el presente trabajo final de máster surgió durante el período de prácticas docentes que realicé en el instituto “IES La Madraza” (Granada).

En el período inicial de las prácticas, el profesor del centro me proporcionó una breve descripción de la situación en la que se encontraba cada curso en los que él imparte clase. Mostró especial interés y a la vez preocupación por un curso en concreto, la clase de 3º de ESO, e incluso me planteó la cuestión de si yo tenía alguna idea para ayudar a dicho grupo. Según sus palabras, el grupo tenía varios problemas entre los que él destacaba el bajo nivel académico, la falta de interés y la desmotivación.

A partir de este momento, y sin tener una respuesta inmediata para darle al tutor de prácticas, comenté su preocupación con mi supervisor de prácticas, y tras una interesante conversación, consideramos la ocasión como una gran oportunidad para realizar una intervención con el objetivo de mejorar la calidad de aprendizaje de este grupo. Además, se podrían exponer los resultados obtenidos como trabajo final de máster.

Concretamente, decidimos realizar una intervención en la que se modificara la metodología habitual de las clases.

Uno de los problemas que surgieron fue el tiempo. El período de prácticas estaba terminando y habría que solicitar al centro educativo un nuevo permiso para realizar esta intervención. Una vez conseguidos los permisos, se concretó, dentro de la programación del departamento de matemáticas, el tema que correspondiera al intervalo de tiempo elegido.

Se hizo un pequeño estudio del grupo a través de diferentes encuestas, que nos sirvieron para empezar con la preparación de la unidad didáctica. Una vez obtenidos los datos del estudio, se preparó una secuencia de tareas relacionadas con una unidad didáctica en concreto, Funciones y Gráficas.

La programación didáctica se realizó modificando la metodología habitual de las clases y se llevo a cabo en el aula del centro donde realicé las prácticas con el grupo de 3º de ESO.

Descripción del centro

El Centro cuenta con 480 alumnos. Dados los diferentes tipos de enseñanzas que se imparten, la edad oscila desde los 12 años en 1º de Educación Secundaria Obligatoria, y sin límite por arriba en los Ciclos Formativos, y el Bachillerato..

El número de alumnos del Centro ha aumentado notablemente en los últimos años, debido a la creación de dos grupos más en ESO y la ampliación del Ciclo Formativo a dos grupos en primero y uno en segundo. En la etapa obligatoria, el número de alumnos calificados con Necesidades Educativas Especiales (NEE) es muy elevado, debido a la creación cerca del Instituto de una Escuela Hogar más el aumento de alumnos con familias desestructuradas y diferentes tipos de problemática, por lo que se ha pasado de 29 a 47 alumnos con necesidades especiales, no pudiéndose atender a todos por disponer solo de un profesor de Pedagogía Terapéutica. El número de alumnos que, sin estar catalogados con NEE, presenta necesidades de atención específica es también considerable; estos alumnos no tienen una atención especial y generan una problemática en el Centro que hay que atender y resolver.

Además de atender la diversidad del alumnado de bajo rendimiento académico, (grupos de diversificación, NEE) hay tres grupos de altas capacidades y alto rendimiento en 2º, 3º y 4º de ESO, que se verán aumentados en este 2º trimestre con otro grupo en 1º de ESO. El porcentaje de alumnos inmigrantes no es especialmente significativo, por lo general están bien adaptados y no presentan especiales dificultades conductuales ni con el idioma. Sólo 2 alumnos necesitan ayuda que reciben de un profesor de Aulas Temporales de adaptación lingüística (ATAL) enviado por la Delegación.

El grado de respeto de los alumnos/as hacia las circunstancias personales de otros compañeros/as y las actitudes tolerantes ante las opiniones y comportamientos discrepantes son, en general, los adecuados. El clima de trabajo y estudio en el Centro, en general, es bueno, salvo en los primeros cursos de la ESO donde conviven los alumnos/as que están de forma obligada, sin querer estudiar, y los que sí quieren. Esto supone un conflicto entre la obligatoriedad de la escolarización y el derecho a la educación.

Perfil económico y sociológico del alumnado

Procedencia de Los alumnos/as

En la actualidad los escolares del IES La Madraza proceden en una gran mayoría de nuestra zona de escolarización, dada la ampliación que ha experimentado el barrio en los últimos años. Además, el Centro sigue acogiendo algunos alumnos/as del barrio de Cartuja y de los municipios de Maracena, Albolote, Pulianas y Peligros. En el Ciclo Formativo la procedencia del alumnado es más amplia, ya que es de diferentes zonas de Granada capital y provincia, y en algunos casos, de fuera de la provincia.

Situación socio-profesional

Según los datos de que disponemos, la mayoría de los padres de alumnos/as realizan alguna actividad remunerada, estando desempleados aproximadamente entre el 10 y el 15%. Sin embargo, entre las madres de alumnos/as el porcentaje que no ejercen una actividad remunerada y que solo realiza labores en el hogar está todavía aproximadamente en el 40%, aunque ha bajado respecto a cursos pasados.

Los sectores profesionales en los que ejercen su actividad los padres/madres de los alumnos/as son heterogéneos. Dentro de estos sectores las profesiones ejercidas son muy variadas, encontrándose prácticamente todo el espectro social: médicos, enfermeras, profesores, funcionarios de todo tipo, pequeños empresarios, mecánicos, trabajadores de la construcción, camareros, comerciantes, etc.

Cada año son más los que tienen un puesto de trabajo más cualificado, llegando a superar este curso el 20%. Si analizamos las profesiones ejercidas por las madres de los alumnos, observamos que en su mayoría pertenecen al sector terciario: enfermeras, profesoras, limpiadoras, cocineras, camareras, dependientas, etc.

Nivel cultural

Afortunadamente, el nivel cultural de los padres/madres de alumnos/as ha aumentado considerablemente. Alrededor del 20% han realizado estudios universitarios de licenciatura y diplomatura, siendo el resto distribuido por partes iguales entre el bachillerato, formación profesional y estudios de EGB y Primaria.

Podemos observar también con agrado que el porcentaje de mujeres con estudios superiores es muy similar al de hombres, aunque el resto solo tienen los estudios de primaria.

Descripción clase 3º de ESO

En total, el número de alumnos en la clase es de 22, repartido entre 11 chicas y 11 chicos. Todos son de nacionalidad española y en general, proceden de la misma provincia de Granada, excepto 2 alumnos, que uno es nacido en Jaén y otro en Almería. El grupo tiene 4 alumnos repetidores que son mayores en edad que el resto de alumnos, en un año.

De los datos que se tienen de la evaluación del primer trimestre, se puede contar que hay escasos aprobados. Sólo 5 de los 22 alumnos tienen la asignatura de matemáticas aprobada con una nota mayor a 5, aunque ninguno de ellos mayor a 6.

Todos estos datos han sido proporcionados por el departamento de orientación del centro y se pueden consultar en el Anexo IX.

Diseño de la intervención

La intervención realizada se ha basado en la Metodología de Educación en la Atención a la Diversidad (en adelante MEAD), documentada en la Tesis Doctoral de García Olivares (2008). La metodología MEAD contempla diferentes aspectos. Desde aspectos psicopedagógicos y socioepistemológicos, hasta los distintos tipos de inteligencias múltiples, la inteligencia emocional y todas las diferencias entre cada uno de los alumnos que integran la unidad docente.

Esta metodología se eligió por la disponibilidad de la documentación y por estar respaldada por una tesis doctoral y por la cercanía de los temas y de los grupos de intervención.

Como complemento a la metodología MEAD, se usó la herramienta Análisis Didáctico para identificar y analizar la complejidad del tema a enseñar y para organizar la secuencia de enseñanza. El fundamento y la descripción detallada de esta herramienta se encuentra en los trabajos de Rico (1997), Gómez (2007) y Lupiáñez (2009).

Punto de partida. El aula y el profesor

Previamente a la intervención docente, se realizó una encuesta al profesor de la clase en cuestión. Dicha encuesta se puede consultar en el Anexo VI.

Según afirmaciones del profesor, considera que es un grupo muy poco interesado en la materia y esta actitud ocasiona un ambiente en clase inadecuado para el aprendizaje. Como consecuencia los alumnos tienen bajos resultados en la materia. Además, según el profesor puede ser debido a la falta de motivación en la forma de trabajar o bien, por un bajo nivel académico inicial, que proviene de cursos anteriores. El bajo nivel académico también puede que sea por otros factores más relacionados en temas personales, sociales o incluso familiares.

Estos aspectos se evaluarán con la ayuda de unas encuestas realizadas a los alumnos y que más adelante se describirán en detalle.

Otra cuestión que planteo al profesor en un inicio es si cree que un cambio de metodología sería efectivo, a lo que él responde que no puede saberlo a priori. La idea que tiene él de cómo se van a desarrollar las sesiones es rompiendo el esquema de explicación previa, realización de ejercicios y corrección de éstos. Por lo que se puede deducir que cree que sólo habrá cambio en la dinámica de trabajar sin tener en cuenta que también que van a cambiar la estructura de las tareas con las que van a trabajar los alumnos. Las expectativas que él tiene es que resulte una experiencia motivadora para el grupo.

Instrumentos utilizados para el estudio previo a la intervención

Para una correcta intervención y también asegurar que la metodología que se iba a utilizar era la adecuada y se aplicaba correctamente, se realizaron diferentes test al grupo en cuestión.

En primer lugar, se realizó un test sociométrico para agrupar a los alumnos en grupos de trabajo. El test en cuestión consistía en dos preguntas muy simples:

*¿Qué dos personas de la clase simpatizas más?
¿Qué dos personas de la clase no simpatizas?*

Los resultados obtenidos se pueden consultar en el Anexo I. Los nombres de los alumnos han sido codificados con números y en los resultados de todos los test que se adjuntan en los anexos así se mostrarán.

Después de esto y para reforzar la correcta agrupación de los alumnos se realizaron dos test más, considerados por el departamento de orientación del instituto más adecuados. El test de Inteligencia General y Factorial (IGF-M) y un test de Niveles de Adaptación. Los test y los resultados obtenidos también se pueden consultar en el Anexo II.

Con el test de inteligencia IGF-M se obtienen factores globales de inteligencia General, No Verbal y Verbal, así como los específicos más importantes: Razonamiento Abstracto, Aptitud Espacial, Razonamiento Verbal y Aptitud Numérica.

Con el test de Niveles de Adaptación se obtienen estadísticos de Adaptación Personal, Adaptación Familiar, Adaptación Escolar y Habilidades Sociales.

Previamente a todo esto, se redactó un documento de información para los padres y madres de los alumnos con el objetivo de informar que bajo su consentimiento se realizarían diferentes acciones de investigación y docentes con el objetivo de estudiar y mejorar el nivel académico de la clase. Dicho documento también se puede consultar en el Anexo III.

Metodología MEAD aplicada

Esta metodología pretende responder a las diferencias personales y a los diferentes niveles de conocimiento de los alumnos practicando una enseñanza colaborativa, teniendo especial cuidado en la creación de los grupos de trabajo, en la que se respeten los diferentes ritmos de aprendizaje tanto de los diferentes grupos de trabajo como de los alumnos que los componen. Sin embargo, esta organización docente no es suficiente para garantizar el éxito de los aprendizajes y necesitará de una metodología específica en la cual la colaboración entre alumnos forme parte.

El trabajo colaborativo es una estrategia de trabajo muy potente para atender la diversidad, ya que es un instrumento idóneo para construir socialmente el conocimiento y para la ayuda mutua. En general, el sistema educativo impide el desarrollo de habilidades grupales al enfocar al alumnado siempre como individuo y no como miembro de un grupo. Este enfoque impide al alumno desarrollar las capacidades para actuar eficientemente en grupos. Los alumnos en el aula acostumbran a estar juntos sólo físicamente, no se les suele permitir intercambiar ideas entre ellos sobre los temas que se tratan en el aula.

Y aunque esta es la realidad en las aulas, lo cierto es que la legislación educativa española fija como objetivo importante el desarrollo de la capacidad de trabajar en grupo.

En el artículo 23 del CAPÍTULO III de la LOE, donde se detallan los objetivos generales de la Educación Secundaria Obligatoria, cita como tercer objetivo:

“Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.”

Esta forma de trabajo exige un cambio de mentalidad de lo que es una clase, tanto al profesorado como al alumno. En el aula encontraremos bullicio, pero no desorden. Los alumnos van a hablar entre ellos y la distribución del espacio físico también va a ser diferente, sobre todo la colocación de las mesas. El profesor no interviene de la manera tradicional sino que, puesto que los que realmente están trabajando son los alumnos, el profesor estará presente en todo momento supervisando, como ayuda individual y grupal y para orientarlos cuando se encuentren en dificultades.

Además, el libro de texto o unos apuntes estándar no se consideran suficientes. Es necesaria la adaptación del material de aprendizaje, así como la adaptación del profesor y de los alumnos a la nueva forma de trabajar. El profesor pasa de ser el eje central de la clase a ser un guía y que el eje central sean ahora los grupos.

Cómo se agrupan los alumnos

La base de esta metodología es la enseñanza colaborativa y el tipo de tareas o ejercicios significativos¹. Es evidente que una metodología tan específica como ésta precisa de una organización de aula apropiada en la que se respeten todas las diferencias de los alumnos, entre ellas los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje.

Los alumnos tienen la necesidad de contrastar sus conocimientos y experiencias, y fomentando la discusión, los intercambios y la colaboración, se educa a la razón y se mejora la construcción de significados.

Por este motivo, se han creado grupos de 4 alumnos, a excepción de dos grupos que son de 5 porque el número total de alumnos quedaban descuadrados. En un total de 22 alumnos. Por orden de prioridad, se han considerado los grupos que simpatizan entre ellos y no incluir en ningún caso alumnos que no simpatizaban con algún miembro de un grupo o viceversa. Y a partir de ahí, se observaron los estadísticos de inteligencia y adaptación para repartir de forma homogénea las personas con resultados estadísticos más buenos referentes a la inteligencia y después a la adaptación, sobretodo escolar.

Por ejemplo, de los 22 estudiantes que hay en la clase había 17 personas que no simpatizaban con un alumno, entonces para hacer el grupo que debía integrar ese alumno opté por incluir a las dos personas que él/ella simpatizaba, más un cuarto miembro que simpatizaba con uno de los últimos.

¹ Se entenderá por tarea significativa aquella que: 1) parte de situaciones conocidas por los alumnos; 2) Demanda actuaciones que pueden afrontar los alumnos.;3) Promueven que el alumno haga para aprender; 4) El alumno puede ver si su solución es válida.

En caso contrario se encontraba otro alumno, es el más simpatizado de la clase. Incluí en el grupo a los dos miembros que el alumno simpatizaba, más un cuarto miembro también que simpatizaba con uno de los últimos.

Otro caso diferente fue que hubo alumnos que se podían ubicar en diferentes grupos, en concreto 2 de ellos, los cuales se incluyeron en los grupos de 5 miembros donde se tuvo en cuenta los resultados de los test de inteligencia y de adaptación,

Aceptando que todos los miembros que componen cada grupo de aprendizaje deben tener una actitud de trabajo colaborativo, que tienen que respetarse las individualidades y ser consciente de sus capacidades y limitaciones, es evidente que la mejor situación para que se produzca una ayuda mutua es que los grupos estén formados por alumnos cuyo bagaje cultural sea lo más cercano posible, que el lenguaje de comunicación de los componentes sea muy próximo para que las interacciones se produzcan con facilidad. En definitiva, respetando todas las diferencias de cada uno de los miembros que componen cada grupo, éstos surgirán de manera natural y espontánea de los grupos primarios y del liderazgo de ciertos alumnos, y se reestructurarán tendiendo a que estén compuestos por los alumnos que tengan una cultura similar.

Diseño de tareas y planificación de las clases

Para obtener un rendimiento mayor en el aula habrá que intentar mantener la atención de todos los alumnos, proponiéndoles tareas que les motiven y estén adecuadas a su nivel.

Desgraciadamente, en matemáticas, es posible aprender sin entender los conceptos subyacentes a los que se refieren, y esto a menudo convierte las matemáticas en una materia formal y pesada. De la misma forma, a menudo es provechoso dejar aparte el lado mecánico, gramatical, del lenguaje matemático y enfatizar en el uso de las matemáticas como medio de comunicación.

Por un lado, el tipo de tareas diseñadas son tareas significativas y se caracterizan por ayudar a los alumnos a desarrollar una fluidez en la utilización del lenguaje matemático de gráficas, tablas y álgebra de cara a describir y analizar situaciones del mundo real. Otra característica de las tareas diseñadas sería crear un ambiente en clase que anime a una discusión meditada en la que los alumnos intenten comprender o comunicar información presentada en forma matemática.

Para ello, se utiliza el Análisis Didáctico para fundamentar la tareas.

Siguiendo las consideraciones metodológicas recogidas en los libros MEC (2007), Azcarate y Deulofeu (1990), SCME (1990), Lacasta y Pascual (1998), Grupo Azarquiel (2000), las tareas diseñadas seguirán patrones del tipo:

- Interpretación de puntos. (análisis cualitativo y cuantitativo).
- Gráficas sin valores en los ejes (análisis cualitativo).
- Gráficas con valores en los ejes.

Por otro lado, la planificación de las clases será de una duración de 8 sesiones, una de las cuáles será la sesión de evaluación. Durante el resto de sesiones, los alumnos trabajaran con los grupos diseñados previamente y realizaran entre 2 y 3 tareas por sesión. Si al concluir la clase no han terminado las tareas, se llevarán el trabajo a casa y lo entregarán a la sesión siguiente.

Cada tarea por separado tiene diferentes niveles de dificultad, preparadas para los diferentes ritmos y nivel de aprendizaje. En el Anexo X, se pueden consultar las tareas diseñadas tal y como se presentaron a los alumnos para la intervención.

Además de esto, se realizó después de cada sesión un test de autocontrol, como un destacado elemento motivador que fomenta la participación en las tareas propuestas. Dicho test también se puede consultar en el Anexo IV.

Evaluación externa

Puesto que la intervención se incorporó al ritmo habitual de las sesiones de clase, el profesor necesitaba recoger la información sobre la evaluación sumativa de la unidad. Para esta tarea, los tutores del TFM se ofrecieron como evaluadores externos. El propósito era doble: por un lado, aliviar mi trabajo y salvar mi falta de experiencia y, por otro, recoger datos para una posible evaluación de la intervención.

En ningún momento los tutores requirieron mi ayuda para diseñar el examen. Con posterioridad a la intervención, me facilitaron las preguntas y pude comprobar que tenían una estructura similar a las planteadas en las sesiones de clase pero estaban específicamente diseñadas para valorar el grado de consecución de los objetivos propuestos en el trabajo.

Los resultados fueron facilitados al profesor del grupo para que pudiera incorporarlos a su cuaderno del profesor. Se puede ver una versión del examen y los resultados en el Anexo VII.

Análisis didáctico

El Análisis Didáctico es una herramienta que permite analizar un tema en matemáticas para poder identificar, analizar y organizar un tema de matemáticas de cara a su enseñanza.

Es un procedimiento cíclico que está compuesto por el análisis de contenido, el análisis cognitivo, el análisis de instrucción y el análisis de actuación. Esta estructura corresponde a las nociones teóricas presentadas en el Máster Universitario de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas durante el curso 2012- 2013, y se describen con más detalle en Gómez (2007), Lupiáñez (2009) y Rico (1997). Una aplicación al diseño de unidades didácticas de enseñanza secundaria se puede consultar en Ruiz-Hidalgo y Fernández-Plaza (en prensa). A continuación se desarrollaran brevemente dichas partes.

Análisis de contenido

El Análisis de Contenido, según Rico y colaboradores (2007) se describe como una herramienta técnica para establecer y estudiar la diversidad de significados de los contenidos de las Matemáticas Escolares. Es decir, configura un conjunto de procedimientos necesarios para llevar a cabo el diseño y planificación de unidades didácticas sobre temas específicos. Un paso inicial básico es analizar la presencia del tema que se va a planificar en la legislación curricular vigente.

Tratamiento curricular

El nivel al cual va dirigido es a los alumnos de 3º de ESO. Entonces, según normativa curricular, la orden ECI 2220/2007 en su sección dedicada al área de las matemáticas, encontramos unos objetivos generales que se espera que los alumnos cumplan a través de la enseñanza, las referencias al contenido de Funciones y Gráficas para este nivel, son las siguientes (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007):

1. Expresión de la dependencia entre variables: descripción verbal, tabla de valores, gráfica y expresión analítica. Análisis y comparación de situaciones de dependencia funcional dadas mediante tablas y enunciados.
2. Análisis y descripción cualitativa de gráficas que representan fenómenos del entorno cotidiano y de otras materias.
3. Análisis de una situación a partir del estudio de las características locales y globales de la gráfica correspondiente: dominio, continuidad, monotonía, extremos y puntos de corte.
4. Uso de las tecnologías de la información para el análisis y reconocimiento de propiedades de funciones y gráficas.
5. Formulación de conjeturas sobre el comportamiento del fenómeno que representa una gráfica y su expresión algebraica.
6. Estudio gráfico de las funciones constantes y de las funciones polinómicas de primer y segundo grado. Utilización de las distintas formas de representar la ecuación de la recta. Interpretación gráfica de las soluciones de una ecuación o de un sistema lineal.
7. Utilización de modelos lineales para estudiar situaciones provenientes de los diferentes ámbitos de conocimiento y de la vida cotidiana, mediante la confección de la tabla, la representación gráfica y la obtención de la expresión algebraica.

Siguiendo la estructura del trabajo citado (Rico et al., 2007) y a partir del tratamiento curricular que se da en la normativa, el contenido se clasifica según dos bloques: *conceptual* y *procedimental*.

En el campo conceptual, consideran tres subgrupos más: *hechos*, *conceptos* y *estructuras*. Los hechos constituyen el nivel básico de complejidad conceptual, y se pueden diferenciar en *términos*, *notaciones*, *convenios* o *resultados*. En un nivel medio de complejidad están los *conceptos*. Y finalmente, en un nivel de complejidad superior están las *estructuras*. En el siguiente cuadro se muestran cada uno de esos nivel según el contenido curricular:

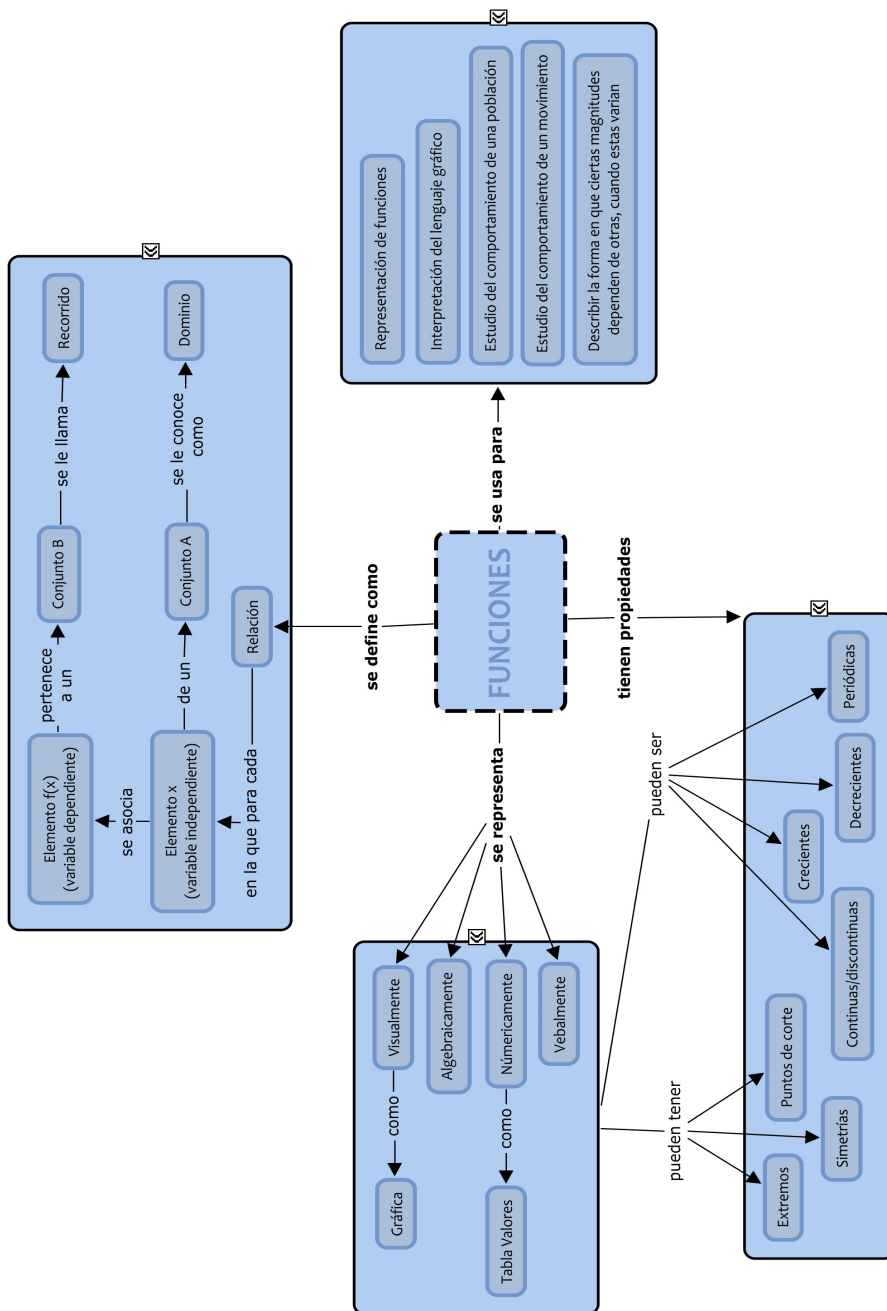
HECHOS			CONCEPTOS	ESTRUCTURA
<i>Términos</i>	<i>Notaciones</i>	<i>Convenios</i> <i>Resultados</i>		
Variable	$x, f(x)$	I. Abierto	Función	Aplicación
Conjunto Real	$f: D \rightarrow R$	I. Cerrado	Intervalo	Función
Valor	$f(a)$	Continuo	Conjunto	Operaciones
Polinomio	$f(x) = 0$	Creciente	Imagen	Propiedades de
Tendencia		Decreciente	Conjunto origen	funciones
infinito		Máximo	Dominio	Clasificación de
Periodo		Mínimo	Recorrido	funciones
Coordenadas cartesianas		Absoluto	Continuidad	Representación de
Punto		Relativo	Discontinuidad	funciones
		Escala	Periódica	
		Ordenadas	Extremos	
		Abscisas	Gráfica	
		Sentido positivo	Función	
			Ejes	
			Tablas	
			Aplicación	

En el campo procedimental, los tres niveles de complejidad que se consideran son: *destrezas*, *razonamientos* y *estrategias*. En el siguiente cuadro se muestran cada uno de esos niveles según el contenido curricular:

ESTRATEGIAS	RAZONAMIENTOS	DESTREZAS
Definir función	Determinar dominio	Operaciones algebraicas
Identificación de comportamiento de la función	Determinar recorrido	Cálculo periodo
Resolución de problemas reales	Identificar propiedades	Identificar tipo de funciones
Representar funciones simbólica, gráfica y numéricamente	Identificar tendencias	Dibujar
	Identificar intervalos	Calcular valores
	Identificar periodicidad	

Focos conceptuales

Los focos conceptuales expresan relaciones y prioridades entre conceptos, procedimientos y estrategias. A continuación se muestra el mapa conceptual referente a Funciones y Gráficas:



Sistemas de Representación

Por representación entendemos cualquier modo de hacer presente un objeto, concepto o idea. Conceptos y procedimientos matemáticos se hacen presentes mediante distintos tipos de símbolos, gráficos o signos y cada uno de ellos constituye una representación (Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez, 2007).

Al considerar el tema de Funciones y Gráficas, podemos destacar cuatro modalidades de representación: simbólico, verbal, gráfico, numérico.

Los sistemas de representación gráfica ha constituido el elemento central para organizar la estructura conceptual del tema. Considerando Funciones y Gráficas destacar cuatro modalidades de representación: simbólico, verbal, gráfico, numérico.

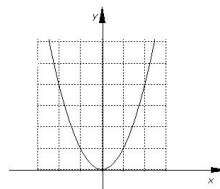
Verbal: Cualquier enunciado que exprese una relación entre dos variables. Por ejemplo, a cada numero par les sumamos dos unidades.

Simbólico: Expresión analítica de una función. Por ejemplo, $f(x) = 2x + 2$.

Numérico: Tabla de valores. Por ejemplo,

x	1	3	4	6	10
f(x)	2	6	8	12	20

Gráfico: Gráfica de una función.



En el contexto de nuestra intervención, los diferentes modos de representar funciones y las relaciones entre esas representaciones adquieren un papel central, Como se verá más adelante, esos dos elementos constituyen el núcleo central de las tareas propuestas a los escolares.

Análisis fenomenológico

El análisis fenomenológico muestra la vinculación de conceptos y estructuras matemáticos con ciertos fenómenos que están en su origen, y que los vinculan con los mundos personal, educativo/laboral, social y científico. Y esto con la finalidad de dotar de sentido el aprendizaje de tales conceptos y estructuras (Rico et al., 2007). A continuación, la siguiente tabla muestra la fenomenología de cada una de las tareas preparadas para las sesiones:

Tareas/ Situaciones	Personal	Educativo/ Laboral	Públicas	Científicas
E1.1			X	
E1.2			X	
E1.3			X	
E2.1	X			
E2.2		X		
E3.1	X			
E3.2			X	
E3.3	X			
E4.1		X		
E4.2			X	
E4.3	X	X		
E5.1				X
E5.2			X	
E5.3			X	
E6.1		X		
E6.2	X	X		
E7.1				X
E7.2			X	

Análisis cognitivo

Para el desarrollo del análisis de contenido, se ha hecho siguiendo el trabajo de Lupiáñez (2009). El análisis cognitivo pone su atención en el aprendizaje de las matemáticas por parte de los escolares y analiza la problemática del proceso de enseñanza y aprendizaje. En este apartado voy a enunciar y organizar expectativas de aprendizaje, y describir las limitaciones que pueden interferir el aprendizaje. El análisis cognitivo se organiza, por lo tanto, en torno a tres organizadores del currículo. Partiremos del análisis de contenido realizado en el apartado anterior para concretar las expectativas y limitaciones.

Expectativas de aprendizaje

Dentro de la planificación curricular, es crucial establecer qué es lo que pretendemos como profesores que aprendan los escolares en cada momento. Por tanto, el principal objetivo de esta planificación es hacer posible la consecución de un conjunto organizado de objetivos. Los objetivos propuestos según el nivel y el contenido surgen del análisis de contenido previo y son los siguientes:

1. Interpretar y representar gráficas que respondan a fenómenos próximos al alumno.
 - 1.1 Leer e interpretar gráficas de puntos.
 - 1.2 Interpretar la relación entre las variables o los ejes.
 - 1.3 Identificar aspectos relevantes de una cierta gráfica (dominio, crecimiento, máximo, etc), y describirlos dentro del contexto que representa.
2. Relacionar diferentes tipos de representaciones de funciones.
 - 2.1 Identificar una gráfica a partir de un enunciado verbal.
 - 2.2 Identificar una gráfica a partir de una tabla de valores.
 - 2.3 Construir una gráfica a partir de un enunciado.
 - 2.4 Representar gráficamente una función a partir de una tabla de valores.
 - 2.5 Representar una función a partir de una expresión analítica sencilla.

El objetivo número 1 y sus correspondientes subobjetivos se caracterizan principalmente por el análisis e interpretación de funciones gráficas. Mientras que, el objetivo número 2 y sus correspondientes subobjetivos se refieren a las relaciones que se pueden establecer entre los diferentes sistemas de representación.

En la legislación curricular vigente, las expectativas de aprendizaje también se expresan en forma de competencias básicas. En el caso de la competencia matemática, observamos que, con la propuesta de objetivos anterior, estamos haciendo hincapié en algunos descriptores de la misma como poner en juego el conocimiento de las matemáticas para dar respuesta a situaciones y problemas del entorno y articular diferentes modos de representar y notar las nociones matemáticas (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007).

Limitaciones en el aprendizaje

El estudio de errores y dificultades, es una manera de complementar la reflexión realizada sobre las expectativas de aprendizaje ya que, el análisis cognitivo atiende tanto la parte de qué esperamos que sean capaces de hacer los alumnos, como la parte de qué limitaciones pueden surgir en ese proceso de aprendizaje.

A continuación, las tablas muestran los errores asociados a cada uno de los objetivos citados anteriormente.

Interpretar y representar gráficas que respondan a fenómenos próximos al alumno.	Objetivos
E01.- Comprensión errónea de función continua.	1.1
E02.- Confunden la variable independiente (x) con la variable dependiente (y).	1.2
E03.- Confundir dominio con recorrido.	1.3

El error E01, es muy común en funciones de puntos. Por ejemplo, al dibujar este tipo de gráficas, los alumnos suelen dibujar una línea continua para unir todos los puntos aunque su dominio no sea todos los números reales. También suelen confundir la variable dependiente con la independiente (E02), lo cual conlleva a equivocarse a la hora de la representación. De la misma manera, confunden el dominio y el recorrido de una función.

Relacionar diferentes tipos de representaciones de funciones	Objetivos
E04.- Comprensión errónea del enunciado	2.1, 2.3
E05.- Falta de habilidad para relacionar los valores dados.	2.2
E06.- Seleccionar un sistema de representación que proporcione información no significativa.	2.4
E07.- Elección de un número mínimo de valores de la variable que permita dar una idea de la función.	2.5

Los errores anteriores dependen básicamente de las habilidades de comprensión y traducción a sistemas matemáticos. Por ejemplo, a menudo ocurre que los alumnos no entienden un enunciado (E04) y no pueden resolver el problema por falta de comprensión más que por falta de conocimientos matemáticos. Este error, por tanto, no es específico a este tema pero tiene una implicación importante. Otra situación que se da en ocasiones es la falta de habilidad para relacionar series de pares de valores dados y conjeturar las operaciones aritméticas que los relacionan dentro de la serie (E05). Por ejemplo, si tenemos (2,4), (3,6) y (4,8), las operaciones que relacionan cada par de valores en común es la multiplicación por el número 2. Si al primer número lo multiplicamos por 2 obtenemos el segundo número del par de valores. En ocasiones, también ocurre que para la correcta representación de una gráfica no es suficiente elegir tres valores, como en el caso de la rectas. Por tanto, para poder dar una idea de la función es necesario elegir un mínimo de valores para su correcta representación.

Análisis de la instrucción

En este apartado vamos a analizar algunas de las tareas propuestas y secuenciaremos las tareas que conformarán nuestra unidad didáctica. El resto de tareas y su correspondiente análisis se pueden consultar en el Anexo V. Las tareas se han escogido según el grado de agrado personal y de los alumnos.

Las tareas, en general, se caracterizan principalmente por despertar el interés de los alumnos en la materia. La forma de despertar ese interés es ir adentrando a los alumnos a situaciones próximas y cotidianas que servirán para experimentar en los problemas y les ayudará a acercarse a ellos de modo concreto y accesible.

La estructura general de las tareas es enunciado y apartados o preguntas. Estos apartados se ordenan por orden de dificultad. De manera que, las primeras preguntas son de menor dificultad y las últimas de mayor dificultad. Las tareas se dividen en tres tipos y corresponden a las tres fases básicas del proceso formativo: inicial, desarrollo y cierre.

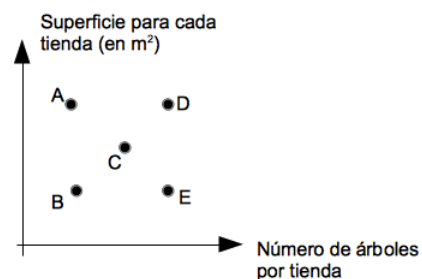
Fase Inicial

Las tareas iniciales están enfocadas en captar el interés y la participación del alumno, es decir, son tareas motivadoras. También son tareas de dificultad baja y sirven de introducción a los nuevos contenidos.

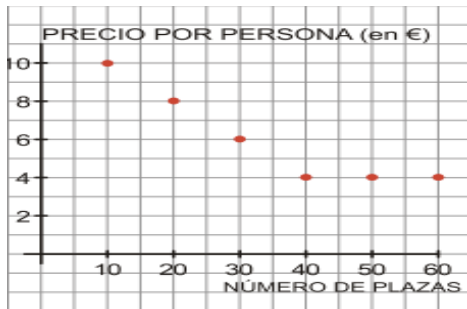
TAREA 1 DE LA SESIÓN 1: *Cuatro zonas de acampada o campings están situados estratégicamente en Paradise City, un precioso pueblo costero al que los granadinos sueñan con ir todos los veranos. Año tras año, hay que decidirse por uno de los cuatro campamentos. Puesto que los precios son muy competitivos en todos, la decisión se suele basar en otros criterios como, por ejemplo, el espacio que ceden para plantar la tienda de campaña o el número de árboles por tienda que ofrecen.*

La siguiente gráfica muestra una comparativa de los campings atendiendo a dichos criterios:

- ¿Qué camping tiene más árboles?
- ¿Qué camping ofrece menos sombras?
- Entre el camping A y D, ¿cuál elegirías? ¿Por qué?
- Entre el camping D y E, ¿a cuál irías? ¿Por qué?
- ¿Qué camping es el que consideras peor? ¿Por qué?
- Si fueses el dueño del camping C, ¿lo pondrías más caro que el camping E? ¿Y que el camping B? Explica tus razones.



TAREA 2 DE LA SESIÓN 1: *Se va a organizar una excursión-acampada para los*



El precio por persona va a depender del número de personas que vayan a dicha excursión. El número máximo de plazas es de 60 y el mínimo de 10, y solo se admiten grupos de 10 personas. La siguiente gráfica nos muestra la situación:

- Indica el precio del viaje cuando viajan 20 personas.
- Indica el precio del viaje cuando viajan 10 personas.
- Si a cada persona le cuesta 6€ el viaje, ¿cuántas personas van a viajar?
- ¿Por qué la gráfica sólo está dibujada entre el 10 y el 60?
- ¿Por qué no está representado el número 45? ¿Y el número 15?
- ¿Cuánto se gasta un estudiante si viaja con 49 personas más?
- Completa la siguiente tabla de valores.

Plazas	10			40		
Precio persona		8				

- ¿Cuánto dinero gana la agencia de viajes cuando viajan 20 personas? ¿Y cuando viajan 40?
- Completa la siguiente tabla de valores

Plazas	10	20	30	40	50	60
Precio Total						

- Completa aproximadamente el gráfico siguiente con la anterior tabla de valores:
- ¿Cuál es el número de viajeros que es más rentable para los dueños del camping? Justifica la respuesta.

Las tareas anteriores, son dos de las tres que se presentaron en la sesión inicial. Se pretende, en primer lugar, mostrar algunas gráficas puntuales, para poder detectar el nivel de los alumnos y, en caso necesario tras la primera sesión, modificar la redacción del resto de tareas. Estas tareas, son muy parecidas entre sí, pero obligan a los alumnos a comparar valores y datos que muestran las dos gráficas para activar su razonamiento. También se proponen preguntas para el estudio de las características cualitativas concretas de cada una de las gráficas.

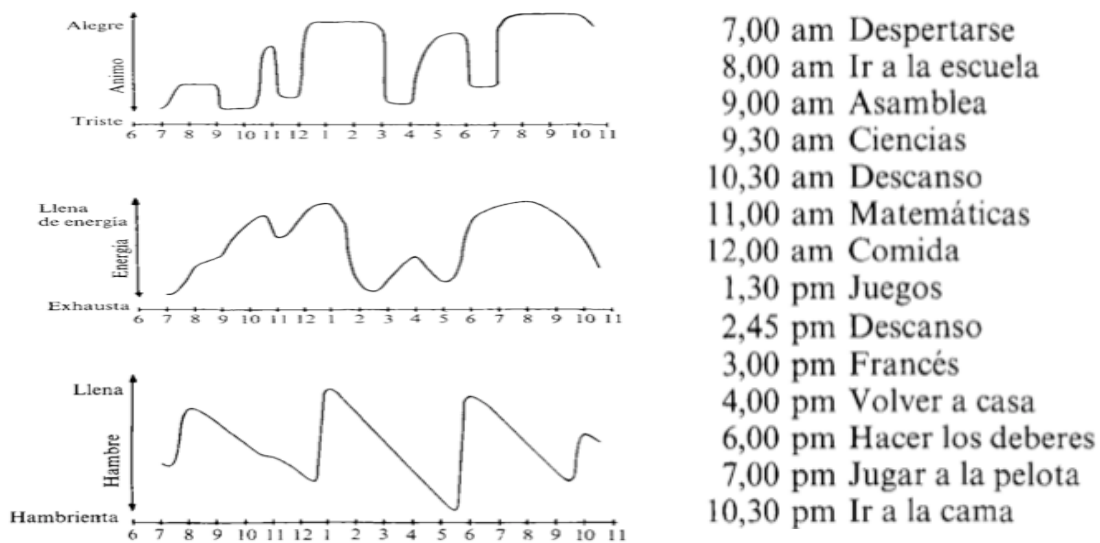
Fase de desarrollo

Las tareas de desarrollo están enfocadas al asentamiento de nuevos conocimientos que se irán transmitiendo de manera gradual, es decir, tareas que ayuden a la construcción del aprendizaje y a la gestión de errores.

Una vez, detectado el nivel de los alumnos se propusieron varias actividades, de las cuales ejemplificaremos dos.

TAREA 3 DE LA SESIÓN 4: *Todos tenemos una tendencia a un determinado estado de ánimo. Hay personas que por naturaleza son menos optimistas que otras, o son catastrofistas y sólo ven los obstáculos y el aspecto negativo de la vida, y otras que por el contrario son entusiastas y con facilidad para ilusionarse y ver lo mejor de cada momento. Aunque cada persona tiene un carácter y personalidad que le condiciona a tener una determinada actitud ante los acontecimientos y circunstancias de la vida, hemos de destacar que el entusiasmo se ve influido.*

Estas gráficas muestran la variación de los sentimientos de una chica inglesa durante un día típico.



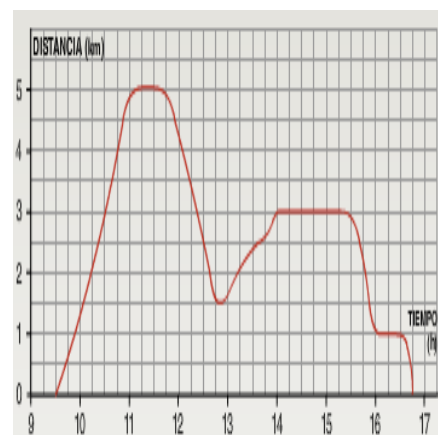
- ¿Cuántas comidas hace?
- ¿Cuál es la principal?
- ¿Come en los descansos?
- ¿Cuánto tarda en la comida del mediodía?

- e) ¿Qué asignatura es la que más le gusta?
- f) ¿Cuándo está cansada o deprimida? ¿Por qué?
- g) ¿Cuándo está más alegre?
- h) Haz mas preguntas como estas a vuestros compañeros y dáselas para que las resuelva.
- i) Haz un cuadro con tus actividades de un día y las gráficas que muestren cómo cambian tus sentimientos durante ese día. Comprueba si tus compañeros lo pueden interpretar.

Con esta tarea se pretende que el alumno haga un análisis cualitativo de las funciones que se presentan y después comprobar la capacidad de que representen los mismo a titulo personal y compararlo con los compañeros del grupo para ver si son capaces de realizar el mismo análisis cualitativo.

TAREA 1 DE LA SESIÓN 2: *Matilde, la conserje del instituto, tiene hoy un día libre y aprovecha para hacer cosas que en un día de trabajo no puede. Cuando sale de casa, visita al dentista pero, desafortunadamente, le toca esperar un rato hasta su turno, aunque finalmente la atienden. Su seguro médico privado cubre los gastos, por tanto, no debe pagar nada de la visita. Después de la visita al dentista, aprovecha y recoge un vestido en la casa de la modista y por el arreglo le cobran 20€, mientras va de camino a comer con una amiga con la que ha quedado en un restaurante. El restaurante donde han comido es un bufet que se pagan 15 euros y puedes comer todo lo que tu quieras. Pero si estas más de una hora, cobran dos euros más por persona por cada 15 minutos Y por último, después de un delicioso tentempié, hace la compra en un supermercado situado camino a casa y se gasta 12€. Matilde está realmente cansada cuando llega a casa, porque ha hecho todo el recorrido andando.*

- a) ¿A qué hora sale de casa Matilde? ¿Y a qué hora vuelve?
- b) ¿Cuánto tiempo estuvo Matilde fuera de casa?
- c) ¿Cuánto tiempo está en el dentista?
- d) ¿A qué distancia de la casa de Matilde está la consulta del dentista?
- e) ¿A qué hora llegó Matilde al restaurante?
- f) ¿Cuánto duró la comida?
- g) ¿Qué tiene más cerca de casa la modista o el



restaurante?

- h) *¿Qué está más lejos de la casa de Matilde?*
- i) *Si el supermercado cierra a las cinco de la tarde. Ha llegado a tiempo? ¿A qué hora ha llegado?*
- j) *¿Qué cosas hay a 3km de la casa de Matilde?*
- k) *¿Cuánta distancia anduvo de las 9 a las 11? ¿Y desde las 11 a las 13? ¿Y desde las 13 a las 15? ¿Y desde las 15 a las 17?*
- l) *¿Cuántos kilómetros ha recorrido Matilde durante todo el día? ¿Está ese dato en la gráfica?*
- m) *¿Qué hizo Matilde cuando llegó a casa?*
- n) *¿Cuánto dinero en total les ha costado la comida?*
- o) *¿Qué dos variables está relacionando la gráfica?*
- p) *¿Qué representa cada cuadrado del eje del tiempo?*
- q) *¿Qué representa cada cuadrado del eje de la distancia?*
- r) *¿Sabes cuál es el dominio de la función? ¿A qué respuesta anterior corresponde?*
- s) *¿Cuántas paradas ha hecho Matilde?*
- t) *Explica cómo puedes identificar estas paradas en la gráfica. ¿se puede saber cuánto tiempo estuvo parada?*
- u) *Indica en forma de intervalos el recorrido hecho por Matilde.*
- v) *¿Es importante que haya líneas torcidas en la gráfica o todas deberían ser rectas?*
- w) *Explica si, a la vista de la gráfica, puedes saber cuánto se gastó Matilde ese día.*
- x) *Uno de los ejes se llama distancia: ¿es la distancia que recorre Matilde? En caso afirmativo justifica la respuesta. En caso negativo, indica qué significa esa distancia.*
- y) *Los números del eje horizontal representan horas, ¿por qué no empiezan en 0? Si empezase en cero, ¿cómo sería la gráfica?*

Con esta tarea se pretende que los alumnos hagan un análisis cualitativo y cuantitativo de la función presentada, ya que en este caso la gráfica tiene valores en los ejes. También se presentan conceptos de velocidad constante que deben relacionar.

Fase de cierre

Las tareas de evaluación consisten en dos ejercicios que se resolverán de forma individual y sin ningún soporte de consulta. Se pretende evaluar los objetivos planteados con tareas de similar estructura y dificultad que durante la fase de desarrollo.

A continuación, mostramos una tabla en la que se relacionan las tareas con las expectativas para comprobar la coherencia de dicha selección:

Tareas/Obj	O1.1	O1.2	O1.3	O2.1	O2.2	O2.3	O2.4	O2.5
E1.1	X	X						
E1.2	X	X	X					
E1.3	X	X	X				X	
E2.1		X	X			X		
E2.2		X	X	X				
E3.1		X	X					
E3.2		X	X	X			X	
E3.3		X	X	X			X	
E4.1		X	X					X
E4.2		X	X					
E4.3		X	X				X	
E5.1		X	X	X				
E5.2		X	X	X				X
E5.3		X	X	X				
E6.1					X		X	X
E6.2		X	X			X	X	X
E7.1		X	X			X		
E7.2							X	X

Analizando la primera tabla, podemos concluir que la selección de las tareas es coherente con los objetivos marcados al principio del análisis cognitivo de nuestro tema, pues se observa que todos ellos quedan cubiertos por alguna tarea, en menor o mayor medida.

Sesiones

Las sesiones han sido programadas para una duración de 50 minutos. Aunque se debe tener en cuenta que el tiempo empleado para cada sesión siempre depende de las circunstancias que se den, por ejemplo, si los alumnos ya están distribuidos en grupos cuando empieza la clase, si no tienen ninguna pregunta o duda, entre otras muchas cosas.

Se han programado un total de 8 sesiones repartidas de la siguiente manera:

- sesión 1 para la fase inicial.
- sesión 2, 3, 4, 5, 6, 7 para la fase de desarrollo.
- sesión 8 prueba escrita.

Se pueden consultar el material preparado para cada sesión en el Anexo X.

Diario de La intervención

SESIÓN 1 - Martes, 14/05/2013

DESCRIPCIÓN

En esta primera sesión y como primera toma de contacto con esta nueva forma de trabajo la respuesta de los alumnos se puede valorar como positiva.

Al empezar la clase hemos organizado los grupos y la distribución del aula. Hemos dedicado algún tiempo a recolocar las mesas para que pudiesen sentarse viéndose las caras y, posteriormente, se les ha indicado el grupo que les correspondía. No ha habido protestas. Les he comentado si podrán trabajar cómodamente de esta forma y su respuesta ha sido afirmativa.



Distribución del aula y grupos.

Han empezado a trabajar con motivación y preguntando sus primeras dudas entre los integrantes de su propio grupo de trabajo. Se han observado diferentes tipos de formas de trabajar, había grupos en los que todos los miembros han realizado las tareas al mismo ritmo y comentándolas entre ellos, mientras que había otros grupos en los que los componentes trabajaban de una forma más individual y en caso de duda preguntaban a sus compañeros o profesor.

La distribución de los grupos ha sido acertada, ha habido compañerismo y respeto, aunque he detectado que en un determinado grupo se despistaban hablando de temas no relacionados con las tareas.

En general, aparentemente la dificultad de los ejercicios ha sido adecuada para todos los grupos, según comentarios de los alumnos aunque, debo señalar que, en un primer momento un alumno me ha comentado *“profe esto no se como se hace”*, sin ni siquiera haberlo intentado.

REFLEXIÓN

Considero que el cambio que están experimentando los alumnos en la forma de trabajar les está motivando hasta el momento. Es la primera clase, puede cambiar pero aún así hoy han trabajado durante toda la sesión y es un gran avance. Durante el transcurso de la clase, ha habido bullicio pero no desorden, los alumnos comentaban y discutían sobre las tareas diseñadas.

En cuanto a las tareas y el tiempo, la mayoría de ellos han acabado a tiempo. Aún así, creo que se quedan un poco cortas en cuanto a extensión del tiempo. En las próximas sesiones debo preparar actividades extra para los grupos que acaben antes. En esta primera sesión, la tarea 1, es la tarea considerada más difícil porque es la que han necesitado más ayuda.

Vemos el cuadro de estadísticas:

	<i>Tarea 1</i>	<i>Tarea 2</i>	<i>Tarea 3</i>
<i>¿Cuánto has participado con la actividad?</i>	4,30	4,10	4,30
<i>¿Cuánto has hecho sin ayuda?</i>	3,30	3,70	3,75
<i>¿Te ha resultado útil para aprender nuevos conceptos o procedimientos?</i>	3,70	3,70	3,95
<i>¿Te ha parecido interesante la actividad?</i>	4,50	4,55	4,50

Medias aritméticas de las respuestas del cuestionario individual. Anexo IV.

Aunque las tareas de la primera sesión eran iniciales y por lo tanto, más sencillas, la tarea 1, probablemente, la vieron más difícil debido a que es la primera sesión y el tipo de tarea es diferente a lo que ellos suelen a trabajar. Sin embargo, les han parecido bastante interesantes.

SESIÓN 2 - Miércoles, 15/05/2013

DESCRIPCIÓN

Al llegar al aula, los alumnos ya habían formado los grupos y la distribución de las mesas ya estaba lista. Al igual que en la sesión anterior, hay bullicio pero no desorden.

Al empezar la clase, mientras reparto el material de trabajo, algunos alumnos me preguntan si vamos a seguir trabajando así, a lo que yo respondo afirmativamente. Su reacción es de alegría. Los alumnos se ponen a trabajar con sus respectivos grupos. Hoy he detectado que algunos integrantes de ciertos grupos me hacían preguntas a título individual y no lo comentaban entre ellos. A raíz de esto, les he remarcado la necesidad de trabajar entre ellos con la ayuda mía y del libro.

En cuanto a las tareas, hoy se han ajustado mejor al tiempo. Algún alumno que no ha tenido tiempo de acabar y entregará las actividades el próximo día.

REFLEXIÓN

Detecto que tienen ganas de trabajar de esta forma y, como confirmación me quedo con que antes de que llegue al aula ya están todos listos con la distribución de las mesas. La reacción de alegría de los alumnos al escuchar mi respuesta hace que me plantee la disyuntiva: no se si realmente les gusta esta forma de trabajar porque están aprendiendo o simplemente porque lo ven fácil. Considero que las tareas están diseñadas para atender a la diversidad de alumnos y puede que en un principio les parezca fácil pero el grado de dificultad va creciendo.

Los resultados obtenidos de las encuestas para la esta sesión son los siguientes:

	<i>Tarea 1</i>	<i>Tarea 2</i>
<i>¿Cuánto has participado con la actividad?</i>	4,61	4,50
<i>¿Cuánto has hecho sin ayuda?</i>	3,72	3,67
<i>¿Te ha resultado útil para aprender nuevos conceptos o procedimientos?</i>	4,11	4,33
<i>¿Te ha parecido interesante la actividad?</i>	4,72	4,72

Medias aritméticas de las respuestas del cuestionario individual. Anexo IV.

Quiero señalar que las tareas hoy les han resultado, en general, bastante interesantes y útiles y un poco más fáciles. La participación con las actividades es considerable y a aumentado con respecto la sesión anterior.

En referencia a el trabajo en grupo, es un forma en la que no están acostumbrados a trabajar, la idea es que se ayuden mediante explicaciones y razonamientos, en lugar de copiar la respuesta del compañero que tienen al lado.

SESIÓN 3 - Jueves, 16/05/2013

DESCRIPCIÓN

Un día más los alumnos están distribuidos y preparados para trabajar antes de que llegue al aula. A excepción de un estudiante, que ha salido de clase sin pedir permiso, una vez ya estábamos dentro. El profesor decide expulsarlo a la biblioteca.

Al empezar hemos estado debatiendo sobre el examen y hemos cambiado la fecha porque ya tenían otros exámenes el día que teníamos previsto realizar la evaluación. También, les he informado que los enunciados de las sesiones y sus correspondientes respuestas las tienen colgadas en la página web que utilizan en la asignatura, para que puedan ir estudiando, a su ritmo.

En cuanto a las tareas, hoy han tenido tiempo de realizarlas todas durante la sesión de clase.

REFLEXIÓN

Cierto alumno me comenta que no puede trabajar con internet porque no dispone de conexión en su casa. Entonces, creo oportuno llevar las respuestas impresas de las sesiones anteriores, para el próximo día.

Considero que ayudarles es mi objetivo. Por eso he creído conveniente dejarles estudiar para el examen que tenían de biología.

Debo destacar que el alumno expulsado ha escrito un comentario en la encuesta diaria que realmente me ha hecho pensar. A forma de reivindicación ha escrito:

“Está chulo para trabajar en clase”,

y el resto de integrantes del grupo parecían haberse sincronizado, también han comentado,

*“no ha sido lo mismo sin el Alumno expulsado”,
 “esta clase no ha sido lo mismo sin el Alumno expulsado, él es una gran ayuda para el grupo”.*

Pues bien, esto me hace dudar de su habilidades y conocimientos individuales aprendidos durante las sesiones, porque se trata de trabajar en grupo, nadie es imprescindible y todos se deben ayudar entre todos, por mucho que sea un integrante que colabora activamente. Todos deberían colaborar en el grupo.

Finalmente, a raíz de las encuestas que hacen al acabar la sesión, me llamó especialmente la atención una alumna en concreto. Según sus respuestas, apenas participa en las actividades y, además, para su realización necesita ayuda. Tras observarla, confirmo que efectivamente es así. Para la próxima sesión tengo previsto hablar con ella, para comentar lo que está sucediendo y intentar solventar si tiene algún problema.

Los resultados obtenidos de las encuestas para la esta sesión son los siguientes:

	<i>Tarea 1</i>	<i>Tarea 2</i>	<i>Tarea 3</i>
<i>¿Cuánto has participado con la actividad?</i>	4,30	4,10	4,30
<i>¿Cuánto has hecho sin ayuda?</i>	3,30	3,70	3,75
<i>¿Te ha resultado útil para aprender nuevos conceptos o procedimientos?</i>	3,70	3,70	3,95
<i>¿Te ha parecido interesante la actividad?</i>	4,50	4,55	4,50

Medias aritméticas de las respuestas del cuestionario individual. Anexo IV.

Se puede observar que las tareas de esta sesión les han parecido menos útiles para aprender nuevos conceptos que en otras sesiones, pero aun así, la valoración es positiva. Sin embargo, les han parecido interesantes el tema que trataban.

SESIÓN 4 - Viernes, 17/05/2013

DESCRIPCIÓN

Durante la sesión de hoy los alumnos han trabajado como siempre, con buen ritmo, pero en la parte final de la clase, los que ya habían acabado se han puesto a recoger porque era última hora del viernes. Había alumnos que aún no habían acabado y como efecto dominó, todos han recogido. En la siguiente sesión deberán entregar los trabajos aquellos que no lo entregan.

Las tareas han tenido una dificultad normal y se han ajustado al tiempo planificado.

REFLEXIÓN

Los viernes hay que tener especial atención con el comportamiento de los alumnos y bajo mi punto de vista han trabajado como siempre.

El nivel de las tareas escogido ha sido de dificultad media con la intención de mantenerles concentrados y que no se desanimasen, ya que esta clase se desarrolla a última hora del viernes. En concreto, el ejercicio 3 de esta sesión ha sido el más útil e interesante para los alumnos de todos los propuestos.

Los resultados obtenidos de las encuestas para la esta sesión son los siguientes:

	<i>Tarea 1</i>	<i>Tarea 2</i>	<i>Tarea 3</i>
<i>¿Cuánto has participado con la actividad?</i>	4,36	4,64	4,29
<i>¿Cuánto has hecho sin ayuda?</i>	4	4	4,07
<i>¿Te ha resultado útil para aprender nuevos conceptos o procedimientos?</i>	4,36	4,43	4,50
<i>¿Te ha parecido interesante la actividad?</i>	4,64	4,64	4,57

Medias aritméticas de las respuestas del cuestionario individual. Anexo IV.

SESIÓN 5 - Martes, 21/05/2013

DESCRIPCIÓN

La observación y los datos recogidos en las encuestas diarias indican que los grupos realizados son acertados, pero hay uno en concreto que no está trabajando. Discuten sobre temas no relacionados con las tareas y están desaprovechando el tiempo.

Las tareas hoy parece ser que les han interesado mucho aunque algunos se han llevado el trabajo a casa porque no han tenido tiempo. Parece que están cogiendo el truco a la nueva forma de trabajar: suelen comentar entre ellos y si no lo entienden acuden a la ayuda de los profesores. Las tareas, hoy, incluían conocimientos de geometría básica, que en algunos alumnos no recordaban.

Al finalizar la clase, he hablado con la alumna que presentaba problemas de aprendizaje según sus respuestas en las encuestas diarias. Después de la conversación le he entregado dos ejercicios para que los resolviera en casa y así comprobar que no era un problema de comprensión.

Al acabar la conversación le ofrezco mi ayuda para cualquier tema relacionado o no con la materia.

REFLEXIÓN

El grupo en concreto que no está trabajando se caracteriza por tener mucha afinidad entre sus miembros pero no son alumnos especialmente trabajadores. Además, falta un integrante del grupo que normalmente e involuntariamente les motiva a trabajar.

En cuanto a las tareas, el ritmo de trabajo es muy diferente entre los grupos. Mientras hay grupos que consiguen acabar todas la tareas, hay otros que casi cada día deben llevarse el trabajo a casa para terminarlo. En cuanto al contenido, parece ser que no consiguen aplicar conocimientos previos aprendidos en unidades anteriores, en este caso, geometría.

Los resultados obtenidos de las encuestas para la esta sesión son los siguientes:

	<i>Tarea 1</i>	<i>Tarea 2</i>	<i>Tarea 3</i>
<i>¿Cuánto has participado con la actividad?</i>	4,56	4,67	4,44
<i>¿Cuánto has hecho sin ayuda?</i>	3,78	3,67	3,67
<i>¿Te ha resultado útil para aprender nuevos conceptos o procedimientos?</i>	4,33	4,11	4,33
<i>¿Te ha parecido interesante la actividad?</i>	4,33	4,11	4,11

Medias aritméticas de las respuestas del cuestionario individual. Anexo IV.

Se puede observar que en general están contentos con el tipo de tareas, les parecen útiles e interesantes aunque un poco más complicadas.

El problema que tiene la alumna surge de su carácter introvertido. Me comenta que le da mucha vergüenza comentar las cosas en grupo y que la mayoría de veces que intenta participar el resto del grupo se le adelanta. Ella misma confirma que sí que entiende los conceptos y que se siente cómoda con el grupo asignado para trabajar. En mi opinión, considero que para ella es una nueva forma de trabajar que también ayudará a mejorar este aspecto, así que mejor no forzarla más y observar cómo va evolucionando su comportamiento.

SESIÓN 6 - Miércoles, 22/05/2013

DESCRIPCIÓN

El progreso de la clase ha sido como el resto de días. Pero hay que destacar ciertos aspectos.

Principalmente, las tareas de hoy les han parecido más complicadas, eran tareas relacionadas con la unidad pero incluían también alguna pregunta de lógica y cálculo, que les ha costado más.

Otro aspecto a destacar ha sido, el grupo que he hecho referencia en días anteriores, el cual había detectado que no trabajaba, se ha reincorporado a clase otra integrante más. Durante la semana anterior, estuvieron ausentes dos de los integrantes del grupo, que casualmente eran los que motivaban a trabajar al resto.

REFLEXIÓN

Como en la sesión anterior, parece ser que los alumnos no aplican conceptos o conocimientos aprendidos anteriormente. No consiguen enlazarlos para aplicarlos en otros focos de conocimiento.

El grupo citado en la descripción, es un gran ejemplo del trabajo colaborativo, durante la ausencia de las dos integrantes que animaban al grupo, éste bajo el ritmo de trabajo, pero en el momento que han vuelto a incorporarse se ha visto un cambio de actitud en el resto de participantes del grupo. Se ha traducido a motivación y empeño.

Los resultados obtenidos de las encuestas para la esta sesión son los siguientes:

	Tarea 1	Tarea 2
<i>¿Cuánto has participado con la actividad?</i>	4,60	4,35
<i>¿Cuánto has hecho sin ayuda?</i>	3,85	4
<i>¿Te ha resultado útil para aprender nuevos conceptos o procedimientos?</i>	4,05	4
<i>¿Te ha parecido interesante la actividad?</i>	4,25	4,10

Medias aritméticas de las respuestas del cuestionario individual. Anexo IV.

SESIÓN 7 - Jueves, 23/05/2013

DESCRIPCIÓN

El progreso de la clase ha sido como el resto de días. Para no desmotivarles y que tuvieran ánimos para estudiar les preparé tareas que se ajustaran al tiempo, para que tuvieran el tiempo suficiente para trabajarlo en clase y también parecidas a sesiones anteriores.

Esta ha sido la última sesión de intervención antes del examen.

REFLEXIÓN

Las tareas han relacionado conceptos básicos de geometría y además la tarea en concreto era muy parecida a una que habían realizado anteriormente. No obstante, no han recordado la apariencia de la anterior tarea y una vez más, han preguntado por los conceptos de geometría básicos. Los resultados obtenidos de las encuestas para la esta sesión son los siguientes:

	Tarea 1	Tarea 2
<i>¿Cuánto has participado con la actividad?</i>	4,47	4,42
<i>¿Cuánto has hecho sin ayuda?</i>	4,05	4,26
<i>¿Te ha resultado útil para aprender nuevos conceptos o procedimientos?</i>	4,16	4,05
<i>¿Te ha parecido interesante la actividad?</i>	4,37	4,37

Medias aritméticas de las respuestas del cuestionario individual. Anexo IV.

Observando el cuadro y los anteriores resultados en general, se puede decir que los alumnos han estado satisfechos con este tipo de tareas las medias aritméticas en ciertos casos están por debajo del 3.50, pero en muy pocos casos. Por lo tanto, su valoración ha sido positiva.

SESIÓN 8 - Martes, 28/05/2013

DESCRIPCIÓN

En esta última sesión, se ha llevado a cabo la evaluación de los conceptos aprendidos durante la intervención docente.

La sesión de evaluación tuvo lugar en una aula diferente a lo habitual para que hubiera espacio para estar separados.



Distribución del aula.

La forma de evaluarlos ha sido mediante una prueba escrita y diseñada por los directores de TFM que han actuado como expertos externos. Se puede consultar en el Anexo VII.

Todos los alumnos han tenido tiempo de realizar el examen en el tiempo establecido. Les hemos entregado el examen, de varias hojas, con espacios en blanco en cada pregunta y/o apartado para que escribieran cualquier comentario. En la última página les hemos pedido que escriban su valoración personal de todo el proceso en general.

REFLEXIÓN

Las calificaciones obtenidas de la prueba han sido las siguientes:

- El 42.9% de los alumnos a obtenido una calificación por debajo del 5, pero de éstos ninguno ha bajado del 4. Por lo que se podría decir que entre los alumnos suspendidos, no hay ninguno en un nivel muy bajo de conocimientos.

- Y el resto, el 57.1% de los alumnos ha superado con éxito la prueba. La calificación más alta es un 7,2.

En el Anexo VII se puede consultar en detalle las calificaciones finales y las valoraciones y opiniones de cada uno de los alumnos. Destacar que las valoraciones y opiniones redactadas por los alumnos han sido muy positivas y en ningún caso han valorado el proceso de forma negativa. Algunos ejemplos:

“Me ha parecido bien hacer los problemas en grupo y que la profesora nos haya ayudado en las dudas y todo.”

“Me a parecido una forma divertida aunque quien no quiera aprender no aprende. Espero que el año que viene estéis aquí otra vez.”

“Han sido bastante entretenido ya que nos ayudábamos en grupo y a lo mejor lo que no sabían no le sabia el otro y te enteraban mas fácil. De lo que no sabias y la clase se hacia mas amenas haciéndolo y entendiéndolo que explicado que te cansas y pierdes el hilo de lo que explican.”

Reflexiones y Conclusiones

El material preparado para la intervención docente fue diseñado con el propósito de dar solución a la situación que se presentaba en el grupo de 3º de ESO. Para su desarrollo ha sido necesario la Tesis doctoral de García Olivares (2008), la legislación curricular vigente y la noción de Análisis Didáctico (Rico, Lupiáñez y Molina, en prensa) para conseguir un material adaptado y adecuado.

Las sesiones preparadas tienen en cuenta la atención a la diversidad, y están planteadas para motivar y aumentar el interés del alumnado. Las valoraciones y opiniones recogidas de los alumnos en la última sesión muestran claramente una actitud positiva ante este cambio de forma de trabajar. La metodología MEAD ha sido un instrumento clave para esta intervención docente. Además del tipo de tareas con las que se ha estado trabajado. Salirse de la tradicionalidad es un requisito fundamental para elaborar una unidad didáctica diferente y tentadora y así lo resumen los alumnos.

Las calificaciones después de la evaluación no han sido excelentes pero, sin embargo, han sido muy parecidas entre sí en grupo de alumnos de diversidad considerable.

Al finalizar la intervención, se realizó una pequeña encuesta de valoración al tutor del centro. Se puede consultar en el Anexo VIII. Según sus palabras, en un inicio, su principal expectativa era que el grupo se motivara más en la materia, no obstante, considera que la motivación del grupo no ha variado considerablemente. Con respecto a esto, personalmente, opino que los alumnos si vuelven a las andadas es porque después de la intervención docente, se ha vuelto a trabajar de la forma habitual y por lo tanto, su comportamiento y interés, es lógico, que vuelvan a ser los mismos. Por otra parte, también describe, de forma general, que es un grupo de clase atípico, con una metodología atípica, con un único examen atípico y unos contenidos atípicos que, por consiguiente, no puede dar una valoración detallada de los resultados de la evaluación.

En cuanto a la metodología utilizada, sostiene que es una buena teoría, sin embargo considera que no funciona en grupos que carecen de un buen hábito de trabajo y de un comportamiento adecuado en clase. A pesar de todo, valora la experiencia como muy buena y agradece el trabajo e interés que hemos hecho para llevar esto adelante.

En cuanto a mi valoración final, considero que ha sido una experiencia muy gratificante y enriquecedora tanto a nivel personal como profesional.

Personalmente, durante el proceso he consolidado el contenido aprendido durante el máster y además, he podido comprobar que un cambio de metodología habitual en el aula es positivo y además, necesario.

Profesionalmente, creo que los objetivos planteados inicialmente se han cumplido. He conseguido preparar, planificar y organizar una nueva forma de trabajar en el aula y observar durante y después del proceso los resultados y reacciones dadas.

Por último, siendo autocríticos con nuestro trabajo, el hecho de que el presente documento se muestre como un trabajo fin de máster no significa que esté acabado. A partir de aquí se podría llevar muchas más investigaciones y análisis con el propósito de mejorar la calidad en la enseñanza de los alumnos de secundaria. De hecho, está previsto compartir en algún seminario o foro de discusión el análisis detallado de la prueba de evaluación que se realizó a los alumnos y que fue preparada por mis directores del Trabajo Fin de Máster.

Agradecimientos

El presente trabajo fue realizado bajo la supervisión de Juan Francisco Ruiz Hidalgo y del Dr. José Luís Lupiáñez, a quienes me gustaría expresar mi más profundo agradecimiento, por hacer posible la realización de este estudio. Además, agradecer también a autor y director de la Tesis Doctoral en la cual se basa mi trabajo, M.A. García Olivares y T. Ortega.

Tampoco podría haber sido posible sin la colaboración de mi tutor de prácticas, Antonio Marín Reyes, el cual me permitió realizar la intervención docente en uno de sus grupos en el cual él impartía clase. Además de por su interés, apoyo y ayuda.

Agradecer también su interés y colaboración, Francisco Nogueira Mendoza, profesor de Orientación del instituto donde se llevo a cabo la intervención docente. Y finalmente, la tutora del grupo, Aurora Rosas Marín, por su amabilidad y confianza.

Bibliografía

- Azcaráte, C. y Deulofeu, J. (1990). *Funciones y gráficas*. Madrid: Editorial Síntesis.
- García Olivares, M.A. (2008). *Educación matemática atendiendo a la diversidad. análisis de una metodología específica*. Tesis doctoral. Universidad de Valladolid. Documento sin publicar.
- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Universidad de Granada.
- Grupo Azarquiel (2000). *Proyecto Azarquiel Matemáticas 4º ESO*. Ediciones de la Torre.
- Lacasta E. y Pascual J.R., (1998). *Las funciones en los gráficos cartesianos*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Lupiañez, J. L. (2009). *Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Universidad de Granada.
- MEC (2007). Ministerio de Educación y Ciencia. ORDEN ECI/2220/2007, de 12 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación secundaria obligatoria. BOE 174, 31789-31805.
- Rico, L. (1997). *Consideraciones sobre el currículo de Matemáticas para la Educación Secundaria*. Universidad de Granada.
- Rico L., Marín A., Lupiañez J.L, Gómez P. (2007). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los Números Naturales. SUMA, 58, 7-23.
- Rico, L., Lupiañez, J.L. y Molina, M. (Eds.) (En prensa). *Análisis didáctico en educación matemática. Metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular*. Granada: Comares.

Ruiz-Hidalgo, J.F. y Fernández-Plaza, J.A. (en prensa). Planificación de unidades didácticas en enseñanza secundaria mediante el uso del análisis didáctico. En Rico, L., Lupiáñez, J.L. y Molina, M. (Eds.) *Análisis didáctico en educación matemática. Metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular*. Granada: Comares.

SCME (1990). Shell Centre for Mathematical Education. *El lenguaje de funciones y gráficas*. Servicio Editorial Universidad del País Vasco.

Anexos

A continuación, se presentan breve descripciones de los anexos que respaldan el presente trabajo.

Anexo I

Se puede consultar la encuesta para realizar el análisis sociométrico, los gráficos de agrupación obtenidos y finalmente los grupos de trabajo finales.

Anexo II

Se puede consultar los resultados del test de inteligencia y según los datos obtenidos las instrucciones de cómo interpretarlos.

Anexo III

Se puede ver el documento informativo del proceso de la intervención docente y la ficha de autorización de los padres de los alumnos para dar su consentimiento.

Anexo IV

Se puede ver la encuesta de valoración individual y diaria que realizaban los alumnos al finalizar cada sesión. También se pueden consultar los respectivos resultados estadísticos obtenidos.

Anexo V

Se puede consultar el análisis de las tareas trabajadas en clase.

Anexo VI

Se puede consultar el cuestionario inicial que se realizó al tutor del instituto.

Anexo VII

Se puede ver la prueba escrita que se preparó para la evaluación de los alumnos.
Y los resultados y comentarios de cada uno de los alumnos.

Anexo VIII

Contiene la encuesta de valoración que se realizó al profesor después de la intervención docente.

Anexo IX

Contiene los datos personales y académicos de los alumnos que fueron proporcionados por el departamento de orientación del instituto.

Anexo X

Se puede consultar los enunciados de las tareas preparadas para las sesiones.