

Tareas para el aprendizaje de las matemáticas: Organización y secuenciación.

Antonio Marín del Moral

1 Supuestos

Entendemos que el análisis didáctico Gómez (2002). es un procedimiento que facilita el diseño, puesta en práctica y evaluación de actividades de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y es susceptible de incorporarse a la preparación de clases presenciales en formación permanente del profesorado, la programación de enseñanzas on-line, la redacción de un material didáctico o la evaluación de materiales curriculares como los libros de texto, el diseño de alguna fase en proyectos de investigación didáctica o la planificación de algún instrumento de evaluación de tipo curricular en sus vertientes escolar o institucional.

En la situación actual se puede considerar el Análisis de Tareas, como una fase del análisis didáctico que entiende de la selección, diseño, organización y secuenciación de las tareas escolares. Actualmente se está utilizando como procedimiento de formación para el diseño de unidades didácticas por alumnos de la Licenciatura de Matemáticas que tienen perspectiva de ser profesores de Educación Secundaria y se encuentran en situación de formación inicial. A la vez se están evaluando las potencialidades del Análisis de Tareas como herramienta válida para la Formación inicial del Profesorado en estos contextos curriculares

Durante el aprendizaje previo, el alumno se ha ejercitado ya en dos fases del análisis relativas al Análisis de Contenidos y Cognitivo cuyos aprendizajes le han llevado a elaborar varios productos sobre una determinada Unidad de Formación

Convenimos que el término **tarea o tarea escolar** es una propuesta para el alumno que implica una actividad de él en relación con las matemáticas y que el profesor planifica como instrumento para el aprendizaje o de evaluación del aprendizaje. Esta tarea se realiza durante un periodo de formación (en clase o fuera de ella, frente a una plataforma de enseñanzas virtuales o en un ámbito individual sin apoyo directo del profesor) o ante una evaluación coyuntural.

También hay actividad mental y aprendizaje del alumno cuando el profesor explica y el alumno capta el mensaje y comprende lo que se comunica, cuando un compañero interviene en clase en un debate y otro comprende las argumentaciones o busca contraargumentos o cuando un alumno visiona un programa de ordenador que interacciona con él sin que se le demande una propuesta específica de acción. Sin embargo, estos casos no se incluirán en el término tarea si el profesor no ha planteado expresamente cuales son las acciones que se le demandan al alumno en estos tiempos de aprendizaje y no puede, por ello, evaluar su consecución.

2 El Análisis de las tareas como una fase del Análisis Didáctico

Es imprescindible encuadrar la tarea que se le propone al alumno como una propuesta de acción referida a uno o varios objetivos de aprendizajes que el profesor ha planificado para desarrollar una o varias capacidades en el alumno. La previsión de los objetivos de aprendizaje, su análisis y clasificación en relación con las competencias generales a desarrollar en una etapa, ciclo o curso es un proceso previo al Análisis de

tareas que realiza el profesor (planificador/diseñador/ redactor) con carácter general al hacer la planificación general de la unidad de formación mediante el Análisis Cognitivo. De igual forma, contenidos matemáticos de diferente índole intervienen en la redacción de la tarea. La previsión de contenidos necesarios, su análisis y clasificación son acciones que realiza el profesor (planificador/diseñador/ redactor) con carácter general al hacer la planificación general de la unidad de formación mediante el Análisis del Contenido.

Si se centra el foco en el diseño o estudio de una unidad de formación en la que se analizan Contenidos, Capacidades y competencias, dificultades de aprendizaje y tareas escolares, procede finalmente un Análisis de la Actuación que ha puesto en práctica todo el producto de enseñanza que se ha planificado. Los resultados repercutirán en retroalimentar las fases anteriores del Análisis didáctico para su revisión y posible modificación.

3 Indicadores del Análisis de Tareas

En el marco de la docencia directa, **el Análisis de Tareas** (AT en lo sucesivo) facilita una secuencia sistemática de observación y un marco ordenado de decisiones encaminado a seleccionar, modificar o diseñar un conjunto de tareas escolares y organizarlas como una Unidad de Formación.

El docente, al planificar la enseñanza, una vez conocidos, por primera aproximación, los contenidos implicados y objetivos pretendidos, elige tareas de diferentes fuentes, modifica algunas para adaptarlas a sus necesidades y crea otras nuevas. Con las tareas seleccionadas va organizando la secuencia de enseñanza que presentará al alumno hasta obtener un producto final, a su juicio, coherente y adecuado a las posibilidades y recursos con que cuenta.

La cantidad de tiempo que se dedica a realizar las acciones descritas, varía según el perfil profesional y las concepciones del profesor. También hay un grado diferente de profundización en la toma de decisiones que conlleva este proceso y en las herramientas que se ponen en juego para este tipo de análisis. Esto hace que se pueda hablar de niveles de análisis con productos de orden distinto.

La selección, el diseño y la organización de las tareas busca conseguir una enseñanza efectiva y para ello se fija en ciertos indicadores de esta fase de la planificación sin pretender su exhaustividad:

- 3.1** *La coherencia o adecuación de la tarea con la planificación previa* de los Contenidos y Objetivos de aprendizaje, y la previsión de Errores y Dificultades que se haya realizado.
- 3.2** *La selección del recurso o material didáctico para que facilite la realización de la tarea seleccionada de acuerdo con los contenidos y objetivos de aprendizaje.*
- 3.3** *La organización de los elementos del entorno (aula, enseñanza virtual, material didáctico) que condicionan la ejecución de la tarea.*
- 3.4** *La adecuación de la tarea según su dificultad y la diversidad del alumnado.* El modo de redacción o el lenguaje de la propuesta de acción; la inclusión de elementos motivadores derivados del contexto o gráficos; las situaciones o contextos en que se propone el problema OCDE, (2005); y los tipos de objetivos de aprendizaje que se implican en la resolución del problema OCDE, (2005) influyen en el nivel de dificultad de la tarea y en la posibilidad de que se articule como una propuesta de acción viable.

- 3.5** *El equilibrio de la propuesta global de tareas de la Unidad de Formación.*
Consideradas las tareas en su conjunto, se eligen unas y se descartan otras para que, con el tiempo escolar disponible, se equilibre la propuesta global de acciones. En estas decisiones se tienen presente criterios como los que siguen:
- Abarcar todos los objetivos previstos,
 - Manifestar la importancia dada a cada objetivo o la dificultad que posee su aprendizaje en el número y/o calidad de las tareas seleccionadas
 - Garantizar la variedad entre los contextos de los problemas
 - Potenciar algún tipo de competencia general en especial.
- 3.6** *La adecuada secuenciación y organización de tareas para diseñar la secuencia temporal de acuerdo al estilo de enseñanza del profesor y sus previsiones de cómo se producirá el proceso de aprendizaje.* En el diseño final de una Unidad de Formación se ordenan en el tiempo las actividades previstas por el profesor para seguir durante el proceso de aprendizaje. En la secuencia temporal se prevén los tiempos dedicados a intervenciones del profesor y aquellos en los que la actividad del alumno debe dedicarse a la realización de tareas. Estas tareas adoptarán diferentes funciones en el proceso de aprendizaje atendiendo al momento del proceso y al estilo de enseñanza del profesor. Por ejemplo, hay tareas de introducción a un concepto matemático o de consolidación. Ante un algoritmo se puede proponer una actividad para facilitar la comprensión del mismo inicialmente o su ejercitación una vez conocido. La asimilación de una noción matemática en un periodo normal de aprendizaje implica unas tareas que pueden diferir de las que se apliquen como refuerzo cuando no se ha producido el aprendizaje en el tiempo previsto o para corregir un error. La actividad del alumno requiere su evaluación en diferentes momentos y tareas adecuadas para comprobar si se están desarrollando los objetivos previstos y su nivel de desarrollo.

4. Guía de acciones para realizar un AT

4 1 Para valorar “*La coherencia o adecuación de la tarea con la planificación previa de Objetivos y Contenidos*”

4.3.5 Se admite que en el proceso de planificación se ha realizado ya un Análisis del Contenido de la Unidad de Formación en el que:

- 4.1.1. Se han descrito los Contenidos. Se han analizado los tipos de contenidos. Se han establecido relaciones entre ellos mediante la Estructura Conceptual (E.C.)
- 4.1.1.1 Se han seleccionado los sistemas de representación (S.R.) a utilizar en los diferentes conceptos y procedimientos y los instrumentos de traducción entre ellos que se involucran en esta unidad.
- 4.1.1.2 Se han analizado y seleccionado fenómenos relacionados con esta Unidad.
- 4.1.1.3 Se han analizado y seleccionado algunas aplicaciones en los que el contenido actúa como modelo matemático.
- 4.1.1.4 Ha existido una aproximación histórica al contenido para utilizarla en el diseño del proceso de enseñanza.

Se entiende que una tarea o *tarea escolar (T.E.) se adecua* a la planificación previa de los contenidos si tras el análisis de ésta se pueden describir los diferentes elementos enunciados en los apartados de 4.1.1 que están presentes en ella.

Se entiende que, entre varias TE *se hace una selección justificada* de una frente a otras que se rechazan cuando hay argumentaciones explícitas que apoyan la selección y son coherentes con el Análisis del Contenido efectuado anteriormente.

A título de ejemplo, utilizando el AT como un instrumento para la formación inicial del profesorado, un alumno debería desarrollar en este proceso objetivos de aprendizaje como los que siguen:

- Reconocer los elementos de la E.C. que intervienen en la T.E.
- Diferenciar Tareas escolares. por sus elementos.
- Localizar y seleccionar T.E. que verifiquen algún criterio referido a la E.C. (ej. Buscar tareas referidas a un tipo de contenido dado; modificar la redacción de una tarea dada que pretenda el aprendizaje en un S.R. concreto; crear alguna T.E. que contenga algún aspecto de la Historia o utilice algún tipo de fenómeno).
- Argumentar los criterios utilizados en este tipo de análisis para seleccionar o crear TE

4.1.3 Se admite que en el proceso de planificación se ha realizado ya un Análisis Cognitivo (AC) de la Unidad de Formación en el que:

4.1.2.1 Se han seleccionado los Objetivos de aprendizaje de la Unidad, se han agrupado en Núcleos de Objetivos y relacionado con las grandes competencias a desarrollar en la matemática escolar

4.1.2.2 Se han detectado Errores y previsto grados de dificultad en la enseñanza.

Se entiende que una tarea o *tarea escolar (T.E.) se adecua* a la planificación previa de los objetivos de aprendizaje, errores y dificultades si tras el análisis de ésta se pueden asociar uno o varios objetivos de aprendizaje a cada TE según su propósito. De igual forma si es posible detectar o diseñar TE que por sus objetivos y contenidos sean susceptibles de mejorar el aprendizaje ante un error previsto, diremos que se adecuan a la planificación

Se entiende que, entre varias TE *se hace una selección justificada* de una frente a otras que se rechazan cuando hay argumentaciones explícitas que valoran la selección y son coherentes con el Análisis Cognitivo efectuado anteriormente.

A título de ejemplo, utilizando el AT como un instrumento para la formación inicial del profesorado, un alumno debería desarrollar en este proceso objetivos de aprendizaje como los que siguen:

- Reconocer y clasificar de acuerdo con los tipos de competencias del análisis cognitivo (AC) los objetivos de aprendizaje previsibles en una tarea escolar (T.E.)
- Diferenciar T.E. por sus objetivos de aprendizaje.
- Localizar y seleccionar o (Modificar /crear) T.E. que verifiquen algún criterio referido al AC (ej. T.E. Competencias genéricas similares y objetivos de aprendizaje diferentes o viceversa;).
- Argumentar los criterios utilizados para seleccionar, adaptar, crear o secuenciar T.E.

4.2 Para valorar “*La selección de un recurso o material didáctico que facilite la realización de la tarea de acuerdo con los contenidos y objetivos de aprendizaje.*”

Al efectuar un análisis de los recursos adecuados a una TE se supone realizado un estudio o búsqueda previa de diferentes recursos y materiales susceptibles de utilizar en la Unidad de Formación.

Se entiende que para una T.E se ha seleccionado un recurso didáctico adecuado cuando:

- se ha previsto su utilización,
- se han planeado las instrucciones oportunas de aprendizaje y uso del recurso, y
- existe una valoración de las ventajas que aporta introducirlo en la enseñanza frente a otro o ninguno

A título de ejemplo, utilizando el AT como un instrumento para la formación inicial del profesorado, un alumno debería desarrollar en este proceso objetivos de aprendizaje como los que siguen:

- Localizar y describir ventajas e inconvenientes de varios recursos didácticos para una T.E.
- Diseñar una TE para un contenido y objetivo de aprendizaje dado (o varios) utilizando un recurso didáctico que elija.

4.3 Para valorar “*La organización de los elementos del entorno (aula, enseñanza virtual, material didáctico) prevista por el planificador para la ejecución de la tarea*” La TE la define su contenido, en el que se indica la propuesta de acción. Pero sus posibilidades de realización vienen controladas además por otras variables. En este apartado se valora el grado de definición de las variables relacionadas con la organización social del aula y el papel del profesor Zabala A., (1993). Estas variables se han seleccionado y agrupado del documento citado así:

4.3.1 Trabajo de los alumnos.

Precisar el tipo de tarea: Ejercicio, problema, proyecto, investigación..

Prever si hay diferentes ritmos de trabajo.

Métodos de trabajo: individual, cooperativo,...

Tiempo empleado

4.3.2 Interacciones en el aula Alumno-alumno:

Durante el desarrollo de la tarea se ha previsto que ¿Necesiten escucharse, colaborar, Aprender unos de otros?

¿Qué mecanismos permiten asegurar que trabajen todos (no algunos)?

¿Cómo evitar marginaciones, rechazos?

4.3.3 Interacciones Profesor-Alumnos:

Papel del Profesor: directivo u orientador de la tarea; resolutor de preguntas o reformulador de preguntas; respeta los ritmos de aprendizaje o aporta la solución en un tiempo fijo.

4.3.4 Agrupamientos de alumnos.

Individual, parejas, pequeño grupo, gran grupo

4.3.5 Repercusiones fuera del aula

No las hay

Se requiere información o aplicaciones fuera del aula

Es una tarea interdisciplinar

Se entiende que una T.E se ha seleccionado de forma justificada, teniendo en cuenta la organización de elementos del entorno, cuando:

- se han definido las condiciones previstas en los apartados 4.3.1 a 4.3.5 del párrafo anterior,
- existe una valoración de las ventajas que aportan unas condiciones de organización frente a otras o se dan referencias a los principios didácticos que inspiran esta selección

4.4 Para valorar *“La adecuación de la tarea según su dificultad y la diversidad del alumnado.”*

Realizar una valoración, en el proceso de planificación de la enseñanza, del nivel de dificultad de una tarea o prever su mejor adaptación a un colectivo de la clase de características diversas, requiere análisis de diferente índole. Puede utilizarse como fuente los resultados estudios estadísticos previos como ocurre con informes tipo TIMSS, PISA o anteriores. Es posible recoger información de estudios de didáctica de la matemática referidos a contenidos específicos que declaren errores específicos o indiquen tipos de objetivos de aprendizaje de especial dificultad. También las tareas que se presentan en los libros de texto suelen aparecer clasificadas atendiendo a ciertos niveles de dificultad: de entrenamiento, para profundizar.

Un profesor con mucha experiencia acumula una información personal que le ayuda a decidir en este caso, pero un alumno en formación inicial no posee esta información más que como estudiante de este contenido en una época concreta, aunque su conocimiento actual de la materia mediatiza esta información muy a menudo y requiere basarse en otras fuentes.

En un contexto de Formación inicial del Profesorado, se puede elegir como criterio para determinar el nivel de dificultad de una TE el ajuste que el alumno en formación haga a los criterios que utiliza un informe estadístico de evaluación como es el Informe PISA. El ajuste del alumno de una TE dentro del grupo de tareas de reproducción, conexión o de reflexión implica no solamente relacionarlas con los objetivos de aprendizaje y competencias esperadas sino analizar el contexto o procesos cognitivos implicados en su resolución. En el párrafo siguiente se detallan algunos de los criterios que se utilizan en el Informe citado:

Criterios referidos a

- El contexto en que se presenta el problema y su familiaridad con el alumno según la clasificación que el informe establece
- A la información que es necesaria obtener para realizar el problema: “toda está presente en el texto o una parte” “toda es pertinente o hay superflua” “procede de una o varias fuentes”
- A la formulación de las preguntas para resolver la tarea: “todas están expuestas” “unas respuestas vienen condicionadas a otras”
- A los tipos de sistemas de representación empleados en los problemas y su habilidad para capturar información en un sistema o traducir de un sistema a otro
- A los procedimientos o estrategias implicados en la resolución “uno o varios pasos secuenciales” “manejo explícito de modelos más simples o más complejos”
- A la implicación en el proceso de resolución del ejercicio de argumentaciones para explicar la estrategia seguida o valorar la bondad de un procedimiento frente a otro

En el ámbito de la Formación inicial del Profesorado se espera que un alumno sea capaz de :

- Ante una T.E., clasificarla según su grado de dificultad y argumentar la decisión con criterios como los señalados en el párrafo anterior.

4.5 Para valorar “*El equilibrio de la propuesta global de tareas de la Unidad de Formación*”.

El AT considera aquí la globalidad de la propuesta de enseñanza y presenta varios criterios que pueden contribuir a equilibrar el conjunto de tareas propuestas.

- Abarcar todos los objetivos previstos,
- Manifestar la importancia dada a cada objetivo o la dificultad que posee su aprendizaje en el número y/o calidad de las tareas seleccionadas
- Garantizar la variedad entre los contextos de los problemas
- Organizar la secuencia temporal del aprendizaje teniendo presente el grado de dificultad estimado de las tareas

La utilización de tablas de doble entrada o parrillas en las que se relacionen tareas con Contenidos y con Objetivos puede dar una visión global que facilite el trabajo. En un nivel más técnico, la potencialidad de las bases de datos también facilitará este objetivo

En el ámbito de la Formación inicial del Profesorado se espera que un alumno sea capaz:

- Ante una tabla de doble entrada que relacione tareas con Objetivos de aprendizaje de una Unidad de formación de poca duración, la analizará de acuerdo con los criterios enunciados en el párrafo anterior y tomará decisiones justificadas al respecto

4.6 Para valorar “*La adecuada secuenciación y organización de tareas para diseñar la secuencia temporal de acuerdo el estilo de enseñanza del profesor y sus previsiones de cómo se producirá el proceso de aprendizaje*”

Uno de los pasos finales previos a la actuación del profesor en el aula es organizar y secuenciar las TE. En esta tarea intervienen los datos obtenidos del análisis efectuado en el apartado 4.5 y se complementan con la información derivada de este análisis.

Parcerisa, A (1996) establece una clasificación de las tareas escolares atendiendo a esta característica.

- Tareas que tienen como fin ayudar a conocer los aprendizajes previos realizados por el alumno
- Tareas para ayudar a la motivación y de relación con la realidad
- Tareas exploratorias fomentadoras de la interrogación y del cuestionamiento
- Tareas de elaboración y construcción de significados
- Tareas de descontextualización y de aplicación
- Tareas de ejercitación
- Tareas de síntesis

La secuenciación final planeada de la Unidad de Formación, si se hace utilizando una clasificación como la anterior de las TE y se justifica el encuadramiento de éstas en cada tipo o tipos, se entenderá adecuada.

4.7 Revisar los elementos de análisis anteriores para dar coherencia final al producto

Será muy frecuente que, a medida que se avance en las diferentes acciones propuestas del AT se revisen análisis anteriores modificando resultados para dar mayor cohesión al resultado final.

También es factible que no haya una secuenciación ordenada de los apartados 4.1 a 4.7 en su ejecución. El AT presupone algunas acciones para realizar las siguientes pero no todas se tienen que ejecutar con la linealidad indicada. Por ello, en previsión de diferentes recorridos de este análisis se propone efectuar una revisión final que permita:

- detectar lagunas en el ámbito de los conocimientos u objetivos seleccionados a la vista de las tareas diseñadas
- eliminar contenidos/objetivos innecesarios o seleccionar nuevas tareas en consonancia
- reorganizar los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza para garantizar la ejecución correcta de las tareas.

Bibliografía citada:

Gómez, P. (2002). Análisis didáctico y diseño curricular en matemáticas. *Revista EMA*, 7(3), 251-293.

OCDE, (2005). Informe Pisa 2003 Ed. Santillana Madrid

Parcerisa, A. (1996) Materiales curriculares Ed Grao. Barcelona

Zabala, A. (1993). Los enfoques didácticos En “El constructivismo en el aula”. Coll, C. (ed) Ed Grao Barcelona