



MÓDULO 7: EVALUACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN

José Luis Lupiáñez Gómez

PRESENTACIÓN DEL MÓDULO

La actuación docente del profesor involucra una gran cantidad de responsabilidades que van desde la planificación de su actuación en el aula, pasando por su puesta en práctica, hasta la evaluación de los resultados obtenidos y las decisiones que se tomen a partir de los mismos. En los módulos precedentes, hemos detallado, ejemplificado y conceptualizado cada uno de los tres primeros aspectos, junto con todos los procedimientos y reflexiones que el profesor debe desarrollar y poner en juego para llevarlos a cabo. Toda la información que genera esa actividad previa, constituye el punto de inicio de una nueva reflexión en la que el foco de interés es la fundamentación y justificación de la planificación, la valoración de su implementación, la obtención de los resultados de esa implementación y la revisión y organización de las fortalezas y debilidades del diseño propuesto, de su implementación y de los instrumentos y técnicas de evaluación aplicados sobre ellos.

El módulo 7 centra su atención, por tanto, en el análisis estratégico de los resultados obtenidos con motivo del diseño, la puesta en práctica y la evaluación de la unidad didáctica con el objetivo de proponer y justificar una serie de recomendaciones de planificación y actuación futuras. Su desarrollo se concretará en cuatro actividades: la primera hará balance de la planificación realizada y de su justificación; la segunda se centrará en la descripción de la implementación de la unidad didáctica; la tercera se ocupará de explorar uno de los temas de profundización de análisis de resultados delimitados en el módulo 6 y, finalmente, la cuarta constituirá expresamente el balance estratégico de todo el proceso. Estas cuatro actividades se enmarcarán en cada uno de los cuatro temas que conforman este módulo:

- ◆ Tema 1: Fundamentación y justificación de la planificación.
- ◆ Tema 2: Balance de la implementación de la unidad didáctica.
- ◆ Tema 3: Resultados de la implementación.
- ◆ Tema 4: Balance estratégico de resultados.

TEMA 1. FUNDAMENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN

INTRODUCCIÓN

En el trabajo realizado en los módulos precedentes, se ha desarrollado una serie de actividades dirigidas, fundamentalmente, a planificar una unidad didáctica centrada en un tema de las matemáticas escolares, a llevarla a la práctica, a producir datos acerca de los resultados obtenidos y a proponer formas de analizarlos. Sólo en el proceso de planificación cada grupo ha generado una gran cantidad de información y en la primera actividad de el módulo 7, nos centraremos en fundamentar y justificar esa planificación.

Para ello, en primer lugar, es necesario contextualizar la planificación, de acuerdo a la legislación curricular colombiana y a las características de los escolares con los que, en principio, se iba a desarrollar la unidad didáctica. En segundo lugar, el trabajo realizado con motivo del análisis didáctico de cada uno de los temas, generó la información que estuvo también en la base de la planificación. Estos dos aspectos, el contexto de aplicación y la información surgida del análisis didáctico, constituyen la fundamentación de la unidad didáctica, ya que el contenido y la organización de las sesiones, el papel del profesor o las técnicas de evaluación deben proceder de una reflexión detallada y bien construida.

En esta actividad, en tercer lugar, también se hará una síntesis de la propuesta de unidad didáctica que se llevó al aula. Teniendo en cuenta que en las diferentes actividades realizadas en el módulo se han detallado muchas facetas de esa unidad, en este caso sólo nos centraremos en una descripción general de sesiones y tareas. Finalmente, en cuarto lugar, se justificará la planificación de acuerdo a la revisión curricular, al análisis del contexto escolar de aplicación y al análisis didáctico realizado.

CONTEXTO DE PARTIDA PARA LA PLANIFICACIÓN

Como ya se presentó en el primer módulo, un currículo es una propuesta de actuación educativa, que se concreta en una serie de principios ideológicos, pedagógicos y psicopedagógicos que, en conjunto, muestran la orientación general de un sistema educativo. El currículo se sitúa entre una declaración abierta de principios generales y su traducción a la práctica del aula (Rico y Lupiáñez, 2008, p. 33).

En el nivel de reflexión de la actividad del profesor, el currículo debe dar indicaciones y directrices acerca de cuatro dimensiones básicas: contenidos, expectativas, metodología y evaluación. Es decir, la normativa curricular orienta la selección de los contenidos que deben introducirse en cada curso y etapa, así como el aprendizaje esperado en los escolares sobre esos contenidos; también debe informar sobre técnicas y estrategias docentes para promover y facilitar ese aprendizaje y, al mismo tiempo, debe orientar la manera de evaluar ese aprendizaje.

El documento *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanía* (MEN, 2006), que constituye un documento central en la legislación curricular colombiana, aborda de esas cuatro dimensiones aunque con diferente nivel de profundidad:

- ◆ Acerca del contenido: páginas 56-70.
- ◆ Acerca de expectativas de aprendizaje: páginas 46-55.
- ◆ Acerca de la enseñanza: páginas 72-75.
- ◆ Acerca de la evaluación: páginas 75-76.

Al planificar una unidad didáctica, es importante enmarcar la planificación en la normativa curricular vigente, y esas cuatro dimensiones permiten hacerlo. En Rico, Díez, Castro y Lupiáñez (2011), se describe la evolución de la normativa curricular en España y se observa cómo son considerables y explícitos los cambios en cualquiera de esas dimensiones.

Pero además de adecuar la planificación al currículo, la concreción de los escolares con los que el profesor desarrolla su labor docente, también impone unas condiciones a la planificación. Este condicionante lo vamos a considerar desde dos puntos de vista:

- ◆ Nivel académico de los escolares.
- ◆ Nivel socioeconómico de los escolares (o del centro).

Cuando el profesor aborda la introducción de un nuevo tema, dispone de cierta información relativa al aprendizaje previo del que parten sus escolares y, ese conocimiento de las matemáticas de partida puede condicionar el trabajo posterior. En este caso, por tanto, es importante detallar el conocimiento previo de los escolares acerca del tema que se está planificando o acerca de algunos de los conceptos o procedimientos que conforman ese tema.

El nivel socioeconómico de los escolares, o más ampliamente del centro en el que estudian, también puede alterar el trabajo de aula pues impone unos condicionantes relativos a la motivación, al interés, o a la implicación de los escolares en el desarrollo de las sesiones de clase. En este caso, es necesario señalar explícitamente si algún aspecto de la realidad socioeconómica del centro se ha considerado en el diseño de la unidad didáctica.

ANÁLISIS DIDÁCTICO DEL TEMA DE TRABAJO

El trabajo en los módulos 2, 3, 4 y 5 se centró en llevar a cabo un análisis didáctico detallado del tema que cada grupo tiene asignado. Como se ha comprobado en las actividades de cada uno de esos módulos, la información que ha ido generando cada grupo ha sido importante. Lo que nos interesa en esta parte de la primera actividad de módulo 7 es organizar y sintetizar lo más relevante de esa información.

En la Tabla 1 aparece, para cada uno de los módulos, la información que puede incluirse en este balance del análisis didáctico.

Tabla 1

Información para incluir en el balance del análisis didáctico

Información

Módulo 2: Análisis de contenido

1. Descripción de los principales sistemas de representación
 2. Contextos de uso de los conceptos del tema
 3. Mapa y descripción de la estructura conceptual
-

Módulo 3: Análisis cognitivo

1. Enunciado de los objetivos y competencias que se quieren desarrollar
 2. Relación de errores y dificultades significativos en el tema
 3. Caracterización de los objetivos en términos de caminos de aprendizaje
-

Módulo 4: Análisis de instrucción

1. Materiales y recursos más apropiados para el tema
 2. Descripción de las interacciones profesor/alumno más representativas (incluyendo los modos de organización y agrupamiento de los escolares)
 3. Papel de la resolución de problemas en el tema
-

Módulo 5: Análisis de actuación

1. Enunciado de la prueba inicial diagnóstica
 2. Estructura del diario del alumno y del profesor
 3. Examen final de la secuencia y descripción del método de calificación
-

El balance debe recoger la información más actualizada de los diferentes análisis, ya que, de manera natural, el avance en uno de los cuatro análisis implica ampliar, reducir o modificar alguna faceta de los análisis previos. En este sentido es fundamental la coherencia y para ello, es necesario enfatizar las relaciones entre los diferentes análisis: la información de un análisis determinado debe estar fundamentada en la información producida en los análisis previos. Asimismo, también se deben enfatizar las relaciones entre las diferentes herramientas (organizadores) de cada análisis. No obstante, es importante tomar en cuenta que en algunos módulos se generó más información de la que se recoge en la Tabla 1. Tal es el caso del análisis de instrucción, en el que se abordó también la secuenciación de tareas y sesiones. La razón es que en la sección siguiente de esta actividad se considerará esa información al describir el diseño de la unidad. Asimismo, en otras actividades de este módulo 7, se emplearán otros resultados del análisis didáctico realizado.

¿Cómo se puede redactar este balance? No existe un modo único, por lo que cada grupo podrá seguir su propio criterio siempre que se tomen en consideración todas las directrices anteriores¹. En la sección de bibliografía (y en SICUA), aparecen tres trabajos de fin de más-

¹ En el enunciado de la actividad 7.1 en la que se abordará este balance, existe además una restricción de extensión que debe tomarse también en cuenta.

ter de estudiantes de la Universidad de Granada (Manzano, 2011; Medina, 2011 y Mozas, 2010). En estos trabajos, se recoge un análisis didáctico de un tema de las matemáticas escolares a partir de los cuales se fundamenta y justifica una unidad didáctica². Hemos incluido tres ejemplos para poner de manifiesto que existen diferentes modos de presentar un balance de análisis didáctico pero que, en todos los casos, se organiza y se describe con fundamento y coherencia.

SESIONES Y TAREAS PLANIFICADAS EN LA UNIDAD DIDÁCTICA

Esta parte de la primera actividad del módulo 7 tiene un carácter eminentemente descriptivo. Se centra en producir una presentación breve de la unidad didáctica que recoja sólo algunos descriptores generales ya que, con motivo de las actividades en los módulos precedentes (sobre todo en el 4 y el 5), se han detallado mucho la mayor parte de las componentes de la unidad didáctica que cada grupo ha planificado. Por esta razón, nos interesa en este caso describir esa unidad didáctica indicando los siguientes aspectos:

1. Sesiones consideradas.
2. Contenido central y expectativas de aprendizaje en las sesiones.
3. Enunciado de las tareas.
4. Referencia a la actividad o al documento producido por el grupo en algún módulo anterior, en el que se describe el análisis detallado de esas tareas.

Es importante destacar que esta descripción se refiere exclusivamente a la planificación previa a la implementación. En el tema 2 de este módulo nos centraremos en la puesta en práctica de la unidad didáctica, por lo que en ese momento se indicará qué se modificó con respecto a la planificación que aquí se describe. Detallamos a continuación cada uno de esos cuatro aspectos y a continuación hacemos una propuesta de cómo presentar la información.

Sesiones Consideradas

Se trata de indicar la cantidad de sesiones planificadas en la unidad didáctica. Si estas sesiones tienen algún título, también se puede señalar. También se indicará para qué nivel educativo va dirigida la unidad y para qué momento del curso se ha diseñado, en el sentido de describir qué temas se tratarían inmediatamente antes e inmediatamente después.

Contenido Central y Expectativas de Aprendizaje en las Sesiones

En este caso, se trata de indicar en qué conceptos y procedimientos del tema se va a centrar cada una de las sesiones de la unidad didáctica, así como señalar los objetivos y las competencias que se planificó desarrollar. En relación con los contenidos, se trata únicamente de señalar los principales, ya que en la descripción anterior de la estructura conceptual ya se habrán puesto de manifiesto las relaciones fundamentales entre las nociones básicas del tema, así como sus formas de representación.

² El análisis didáctico que se presenta en esos trabajos, así como la propia unidad didáctica, puede diferir de lo trabajado en el contexto de MAD. La principal razón es que estos trabajos se desarrollan en apenas 5 meses por estudiantes que no tienen experiencia docente.

Enunciado de las Tareas

En cada una de las sesiones planificadas se propondrían una serie de tareas secuenciadas, centradas en algunos de los contenidos especificados y con el objeto de promover el desarrollo de algunos de los objetivos. En este caso únicamente se detallará el enunciado de cada una de las tareas, tal y como se plantearían a los escolares y estos enunciados se presentarán en el orden en el que se pensó introducirlas en el aula.

Análisis Detallado de las Tareas

El análisis detallado de cada una de esas tareas no es necesario incluirlo en esta parte. En algún momento del módulo, sobre todo en el 4 y el 5, se habrán analizado cada una de ellas desde múltiples perspectivas. Por esa razón, en esta descripción de la unidad didáctica sólo hay que relacionar indicar en cada tarea, en qué actividad de los módulos anteriores se analiza con detalle. Sólo en el caso de que no haya un documento previo que detalle una o más de las tareas planificadas antes de la instrucción, será necesario adjuntarlo a esta actividad en forma de anexo³.

¿Cómo Presentar el Diseño de la Unidad Didáctica?

Del mismo modo que existen diferentes modos de realizar un balance de un análisis didáctico de un tema de matemáticas, tampoco existe un método preestablecido para presentar una propuesta de unidad didáctica. Las referencias antes citadas (Manzano, 2011; Medina, 2011 y Mozas, 2010) constituyen también ejemplos diferentes de cómo hacerlo. Un método sencillo es usar un esquema como el siguiente para cada una de las sesiones (Tabla 2):

Tabla 2

Descripción de la Sesión 1: Título 1

Contenidos

- Concepto 1
 - Concepto 2
 - Procedimiento 1
-

Expectativas

- Objetivo 1
 - Objetivo 2
 - Competencia 1
 - Competencia 2
-

Tareas⁴

- Tarea 1 (4.3)
 - Tarea 2 (4.3)
 - Tarea 3 (5.1)
-

³ En la presentación de la actividad 7.1, no se incluirá estos nuevos análisis de tareas.

⁴ Los números entre paréntesis expresan la actividad en la que se analiza la tarea.

JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO

La justificación de un diseño formativo es una parte muy importante dentro del propio diseño. Lo que se persigue es argumentar, de una manera coherente y fundamentada, la pertinencia de la planificación propuesta. Esta pertinencia puede referirse a muchos apartados pero, en nuestro caso, centraremos nuestra atención en tres:

- ◆ Adecuación de la unidad didáctica a la legislación curricular vigente.
- ◆ Adecuación de la unidad didáctica al contexto académico y socioeconómico de los escolares.
- ◆ Pertinencia de la unidad didáctica de acuerdo al análisis didáctico realizado.

Describamos con más detalle estos tres apartados.

Adecuación de la Unidad Didáctica a la Legislación Curricular Vigente

Se trata de justificar en qué medida la unidad didáctica planificada se ajusta a los requerimientos curriculares sobre el contenido, las expectativas, la metodología y la evaluación (según la revisión descrita en el segundo apartado de este tema).

En Manzano (2011, 53-57), se propone una justificación detallada de la unidad didáctica propuesta.

Adecuación de la Unidad Didáctica al Contexto Académico y Socioeconómico de los escolares

De manera análoga al caso anterior, en este caso es necesario justificar por qué la unidad didáctica responde a los requerimientos académicos de los escolares (sobre su conocimiento previo de las matemáticas) y al condicionante socioeconómico (indicando dónde y en qué forma se consideró).

Pertinencia de la Unidad Didáctica de Acuerdo al Análisis Didáctico Realizado

En este caso, son varias las justificaciones que se pueden argumentar, ya que el análisis didáctico responde a una variedad muy amplia de cuestiones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (ver el ejemplo de Manzano). En este caso, vamos a centrar nuestro interés en sólo dos aspectos:

1. Cubrimiento de objetivos y competencias (en qué medida la planificación cubre las expectativas planteadas).
2. Adecuación de la planificación al tiempo y a los recursos disponibles.

La reflexión realizada en este tema, en su conjunto, será de gran utilidad para el módulo 8, ya que prácticamente la totalidad de la producción generada aquí formará parte de la memoria final. En el caso de la justificación de la pertinencia de la unidad didáctica según el análisis didáctico, podrán desarrollarse más argumentos en esa memoria final que los propuestos aquí.

REFERENCIAS

Manzano, F. (2011). *Unidad didáctica: razones trigonométricas de un ángulo*. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Granada.

- Medina, C. (2011). *Unidad didáctica: planos y rectas en el espacio*. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Granada.
- MEN (Ministerio de Educación Nacional de Colombia) (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Sección del documento Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá: Autor.
- Mozas, M. D. (2010). *Idea de lugar geométrico en el plano: cónicas*. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Granada.
- Rico, L., Díez, A., Castro, E. y Lupiáñez, J. L. (2011). Currículo de matemáticas para la educación obligatoria en España durante el periodo 1945-2010. *Educatio Siglo XXI*, 29(2), 139-172.
- Rico, L. y Lupiáñez, J. L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza (libro disponible en la biblioteca de la Universidad de los Andes).

TEMA 2. BALANCE DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

INTRODUCCIÓN

Tal y como figura en el programa, la finalidad global de este módulo es hacer una valoración justificada del diseño y la implementación de la unidad didáctica planificada. Partiendo de que en la actividad 7.1 se ha elaborado un documento centrado en el diseño, en esta segunda actividad nos preocupa reflexionar sobre su puesta en práctica. Y más concretamente, nos interesa sobre todo qué ocurrió en la implementación en relación al diseño original. Por esta razón, esta actividad se organiza en tres apartados. El primero de ellos es, simplemente, una confirmación de las sesiones que se implementaron tal y como se diseñaron o que incluyeron aquellas modificaciones que se consideran menores. El segundo se centra en modificaciones significativas y, finalmente, el tercero hace un balance de la implementación en base a los condicionantes de partida, a la pertinencia de las herramientas usadas en el diseño y a las modificaciones realizadas.

IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

En el tercer apartado de la actividad 7.1 se pedía la realización de una síntesis del diseño de la unidad didáctica a partir del contenido, las expectativas y las tareas de cada una de las sesiones planificadas. Antes, en el segundo apartado, al sintetizar el análisis de instrucción, se describieron las interacciones más representativas entre escolares y el profesor, así como los modos de organización de los escolares. Y en la descripción del análisis de actuación se describieron algunos de los instrumentos diseñados para llevar a cabo la evaluación.

Esos elementos, unidos al resto de componentes diseñados en la unidad didáctica, se llevaron a práctica y se supone que, en gran medida, todos ellos fueron aplicados tal y como se idearon originalmente. Pero dado que la enseñanza no suele seguir un desarrollo lineal, es muy posible que durante la puesta en práctica de la unidad surgieran situaciones inesperadas que implicaron llevar a cabo algún tipo de modificación sobre el diseño inicial.

Modificaciones Menores

Denominaremos modificaciones *menores* a aquellas que se aplicaron durante la puesta en práctica de la unidad y que no tuvieron una trascendencia notable en el diseño y que, por tanto, no implicaron cambios profundos en éste. Algunas de estas modificaciones menores pueden ser las siguientes:

- ◆ Se comienza una sesión con algo que no dio tiempo a finalizar la sesión anterior (pero la secuencia prosiguió sin cambios).
- ◆ Algunas tareas se resuelven más rápidamente de lo previsto, por ejemplo, por la brillantez de algunos escolares, o se resuelven más lentamente por razones de apatía o de falta de interés (se alteran los tiempos aunque se sigue considerando que las tareas son pertinentes y se desarrollan sin variaciones).
- ◆ Se introducen ejemplos o explicaciones añadidas, porque el profesor considera que es importante insistir en alguna idea.
- ◆ Se modifica algún agrupamiento de los escolares por el número de éstos o por afinidades internas.

Modificaciones Significativas

Las modificaciones anteriores, u otras similares, no implican cambios profundos en la unidad didáctica ya que no alteran prácticamente el diseño original. Por el contrario, sí se pueden presentar modificaciones que impliquen que el profesor debe tomar decisiones para alterar la unidad didáctica. Denominaremos a este tipo de cambios modificaciones *significativas*, y las siguientes son algunos ejemplos de ellas:

- ◆ Se reajusta la selección de contenidos porque el profesor percibe o comprueba que la selección original era o bien excesiva o bien escasa, o que era demasiado compleja o demasiado sencilla.
- ◆ El profesor reformula el enunciado de las expectativas de aprendizaje, por ser las originales demasiado ambiciosas o demasiado sencillas, o bien se elimina alguna o se introducen otra nueva.
- ◆ Se modifican, se eliminan o se introducen tareas nuevas.
- ◆ Se modifican, se eliminan o se introducen nuevos instrumentos de evaluación.
- ◆ Las interacciones y los agrupamientos programados no dan fruto y generan dificultades o anomalías que deben ser corregidos.

Este tipo de situaciones, u otras similares, alteran considerablemente el diseño original y, generalmente, traen consigo cambios importantes. En el caso de las tareas, por ejemplo, es importante recordar el profundo análisis que cada grupo ha hecho de cada una de las tareas incluidas en la unidad didáctica. Si alguna de ellas se ve modificada o tiene que eliminarse, o bien se introducen algunas nuevas, se está poniendo de manifiesto una incoherencia o una carencia importante en la planificación, que debe analizarse con detalle. A estas modificaciones significativas dedicaremos el segundo apartado de esta actividad.

En el primer apartado, sólo nos centraremos en la confirmación de qué sesiones se aplicaron tal y como se diseñaron y en la descripción de las modificaciones menores que se realizaron. Estos dos aspectos son lo que deben recogerse en el primer apartado:

- ◆ Indicar si, para cada una de las sesiones, la unidad didáctica se aplicó tal y como fue diseñada.

- ◆ Describir las modificaciones menores realizadas, señalando en qué consistió ese cambio.

Para recoger esta información, puede usarse un esquema de presentación similar al siguiente:

Sesión 1

Se aplicó tal y como fue diseñada.

Sesión 2

El diseño se aplicó parcialmente.

Modificaciones:

La tarea inicial no la resolvían los escolares, por lo que fue necesaria una explicación más detallada de los conceptos X y Y. Esto retrasó un poco la sesión.

Sesión 3

El diseño se aplicó parcialmente

Modificaciones:

- ◆ Comenzó acabando la tarea que faltó en la sesión anterior, pero finalmente se recuperó el tiempo
- ◆ No se hicieron todos los grupos de 4 escolares para la tarea Z porque faltaron a clase 3 niños.

Sesión 4

No se aplicó como se diseñó: modificaciones significativas.

Este esquema se organiza en torno a las sesiones de la unidad didáctica. Para cada una de ellas, se señala si la sesión transcurrió como estaba diseñada, si se realizaron modificaciones menores o si las modificaciones significativas no permitieron esta aplicación directa. En este apartado, sólo se detallan las modificaciones menores.

MODIFICACIONES SIGNIFICATIVAS EN LA IMPLEMENTACIÓN

Si durante el desarrollo de algunas de las sesiones, se realizaron modificaciones significativas, en el sentido que las hemos definido anteriormente, para cada una de ellas es necesario:

- ◆ Indicar la sesión en la que se llevo a cabo tal modificación.
- ◆ Describir qué se modificó y cómo se hizo.
- ◆ Fundamentar la necesidad de ese cambio.
- ◆ Describir los resultados y valorar la bondad de la modificación.

La presentación de esta información puede seguir un esquema similar al sugerido en el caso de las modificaciones menores.

La cantidad de modificaciones significativas en cada unidad, puede diferir mucho entre un grupo y otro. Eso no tiene ninguna implicación. En algunos casos se habrán realizado varias de ellas y en otros casos, quizás ninguna. En el contexto de MAD, lo más importante no es haber realizado más o menos modificaciones de este tipo, sino haber puesto en práctica el conocimiento adquirido a lo largo de los diferentes módulos para dar respuesta a esas modificaciones de una manera coherente y fundamentada.

En el caso de que algunos grupos aplicaran varias veces la unidad didáctica en los diferentes centros educativos de sus integrantes, sin con motivo de una aplicación, otro profesor cambió algún aspecto significativo en la aplicación siguiente, estas modificaciones también deben recogerse en este apartado.

BALANCE DE LA IMPLEMENTACIÓN

Como viene siendo habitual en este módulo, el último apartado de esta actividad se preocupa de un balance global. En este caso, nos interesa un balance de la implementación de la unidad didáctica que satisfaga dos finalidades. La primera de ellas, que recoja una reflexión cuidada acerca de la validez y la completitud de los elementos que se consideraron inicialmente en el diseño. La segunda, que esa reflexión se articule usando unos términos apropiados al conocimiento y la experiencia de la que dispone cada integrante de los grupos y que tenga en cuenta quiénes serán los destinatarios de ese documento: los formadores, los tutores y los propios compañeros de MAD.

En este balance final de la implementación, cada grupo pueden incluir aquellos aspectos que considere relevantes, teniendo en cuenta que existe una limitación en la extensión del documento y que existen cuatro puntos sobre los que es necesario incidir. Estos puntos son los siguientes y pueden abordarse en el orden que cada grupo encuentre oportuno:

- ◆ En el primer apartado de la actividad 7.1, cada grupo sintetizó el contexto académico y socioeconómico de los escolares y ubicó su unidad en la legislación curricular colombiana. ¿En qué medida los supuestos que se hicieron sobre esas condiciones de partida fueron los apropiados para la realidad de aula en la que se aplicó finalmente la unidad didáctica?
- ◆ A lo largo de cuatro módulos (del 2 al 5), cada grupo generó una gran cantidad de información sobre su tema de trabajo por medio del análisis didáctico. Esa información, ¿fue suficiente para la puesta en práctica de la unidad? ¿Alguna de esa información (o las herramientas que las generaron) resultó irrelevante, innecesaria o poco importante?
- ◆ El módulo 5, en particular, presentó varios instrumentos para la obtención de datos que informaran sobre los resultados de la implementación. Aunque estos resultados de explorarán en el tema 3 de este módulo, ¿han sido suficientes esos instrumentos? ¿Han sido igual de prácticos o útiles todos ellos? ¿Ha habido algunos que han sido irrelevantes?
- ◆ A partir de lo expuesto en el apartado anterior, ¿qué se concluye sobre la cantidad y la profundidad de las modificaciones significativas realizadas durante la implementación?

Si algún grupo identificó algunos resultados llamativos o inesperados que encuentre relevantes, pueden incluirse aquí, pero sin olvidar los dos condicionantes expresados antes: la extensión y la información mínima que debe considerarse.

TEMA 3. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

A largo plazo, estamos intentando conseguir una comunidad en educación matemática en la que los profesores, realizando un trabajo profundo y reflexivo, comprendan las posibles consecuencias de su quehacer. La investigación puede ayudar al profesor a adoptar este planteamiento (Kilpatrick, 1998, p. 30).

Esta cita del investigador norteamericano Jeremy Kilpatrick, refleja el sentido y el interés del tercer tema del módulo 7. Detrás de todo el trabajo realizado durante el desarrollo de MAD, parece evidente pensar que un paso imprescindible es observar qué se ha conseguido en términos del aprendizaje escolar. Este tipo de cuestiones constituyen, generalmente, el objeto de estudio de muchas investigaciones en Educación Matemática y lo que afrontaremos en este tema, es cómo puede afrontarse un trabajo de este tipo en el contexto de la actividad docente.

Durante la realización del módulo 6, en la actividad 6.3, se requería que cada grupo precisase los dos objetos de estudio que pensaba abordar en el próximo módulo del curso (refiriéndose al módulo 7). Esos objetos de estudio podían referirse a las cuatro secciones que se trabajaron en el módulo 6, según los datos se refirieran a:

- ◆ logro de aprendizaje,
- ◆ desarrollo de competencias,
- ◆ desarrollo de capacidades actitudinales, o
- ◆ procedimientos de enseñanza.

Aunque cada grupo destacó sus propios intereses sobre esos objetos de estudio, una característica común a todos ellos es la selección de logro de aprendizaje como campo de indagación. Esta razón nos ha llevado a concretar ese objeto de estudio en el contexto de este tercer tema del módulo 7.

No nos vamos a preocupar de hacer nada parecido a una investigación “formal”, en el sentido de una tesis doctoral o de un máster de investigación sobre lo que han aprendido (o no) un grupo de escolares con los que se ha aplicado una innovación docente. Pero sí nos interesa dar pasos fundamentados, coherentes y bien articulados para indagar sobre esa temática. Para ello, hemos organizado la estructura de este tema en torno a cuatro apartados principales además de esta introducción. En el primero de ellos reflexionamos sobre la pertinencia

de que un profesor lleve a cabo indagaciones e investigaciones y sus posibles repercusiones en el desarrollo de su actividad docente. En el segundo apartado caracterizamos la estructura básica de una investigación en educación matemática e indicamos en qué apartados pondremos especial interés en el contexto de la actividad 7.3. El tercer apartado, muy breve, recoge información relativa a los criterios de calidad de la investigación educativa y, finalmente, en el cuarto apartado entramos de lleno en el análisis de datos y en la generación de resultados de investigación.

EL PROFESOR COMO INVESTIGADOR

¿La actividad del profesor de matemáticas se limita a la preparación y a la implementación de las horas de clase que le correspondan? La respuesta inmediata es que no, aunque lo que resulta complejo es delimitar cuáles son las actividades que ha de abordar en el desempeño de su labor docente. Como señalan Rico y Sierra (2000), en la puesta en práctica del currículo en el aula, “el papel del profesor no puede reducirse a una actuación meramente pasiva y transmisora de las decisiones tomadas por otros” (p. 83). Esta idea se sustenta por la opinión de otros especialistas del área:

La clave del procedimiento [de innovación], en su totalidad, es el papel del profesor como investigador. El proyecto no es tan sólo un estudio de profesores que se están analizando a sí mismos: la aplicación de sus resultados depende de que los docentes sometan a prueba sus hipótesis, mediante investigación relativa a sus propias situaciones. Esto implica una clase especial de profesionalidad: la enseñanza basada en la investigación. (Stenhouse, 1984; p. 193. Citado por Rico y Sierra, 2000, p. 84)

Gran parte de la investigación en Educación Matemática aborda cuestiones relativas a aspectos curriculares o cognitivos, es decir, se refieren a la planificación, a la enseñanza o al aprendizaje de conocimientos matemáticos concretos. Estos temas son interesantes para los profesores, ya que le permiten identificar aspectos de mejora o innovación en que pueden incorporar en su práctica docente. Como ya se vio en el módulo 6 (tema 1), existen numerosos y complejos proyectos de evaluación que realizan estudios comparativos sobre algunas de estas cuestiones (como TIMSS o PISA), pero eso no excluye que el profesor, como parte de su actividad profesional, trate de explorar los resultados de esa práctica y la forma de mejorarla y enriquecerla.

Siguiendo la reflexión de Luis Puig, no se debe interpretar la dualidad investigación/enseñanza como teoría/práctica, ya que tanto la investigación como la enseñanza disponen de elementos teóricos y modos de actuación (Puig, 1998, p. 67). La literatura de investigación sobre Educación Matemática, le aporta al profesor una fuente de consulta, documentación y actualización muy importante, pero esa información no agota la capacidad de explorar y valorar los puntos fuertes y débiles de su actividad docente. Veamos, a continuación, cómo puede abordarse un trabajo de este tipo.

¿CÓMO SE REALIZA UNA INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA?

De antemano podemos asegurar que no existe una respuesta única e unívoca a esta pregunta. No existen recetas simples. Pero lo que sí ha desarrollado esta disciplina es un método organizado de trabajo y unos criterios de calidad exigibles a los productos generados mediante ese método. Centramos este apartado en la primera parte para introducir en el siguiente esos criterios de calidad.

Siguiendo el esquema de la presentación que se usó para introducir este tema en las sesiones presenciales de este módulo, vamos a sintetizar, de una manera sencilla, cuáles son los apartados o secciones clave de un trabajo de investigación en nuestra disciplina. No pretendemos ser exhaustivos ni sentar unas bases inamovibles. Nuestro principal interés es presentar una técnica de trabajo habitual y compartida y, asimismo, constatar lo mucho que cada grupo de trabajo tiene avanzado ya merced a la labor realizada hasta ahora en MAD.

Lo que haremos será presentar el contenido genérico de un trabajo de investigación, de acuerdo a los diferentes apartados que suelen conformarlo. El orden en el que se presentan, no tiene porqué ser el que se emplee propiamente en su realización.

Pregunta que se Abordará

Consiste en plantear la cuestión clave que dirige y orienta el estudio que se realizará. Sirve para introducir el problema y también para situar al lector externo, por lo que interesa que sea lo suficientemente concisa para ubicar el estudio y lo suficientemente clara para que pueda comprenderse.

Durante las sesiones presenciales de este módulo, llevamos a cabo un ejercicio que resultó enriquecedor, centrado en que cada grupo delimitara una pregunta para afrontar un estudio con motivo de la actividad 7.3 (aunque no se cerrará con ella). A continuación aparecen las dos versiones de preguntas que cada grupo produjo. Las que aparecen en primer lugar son la versión revisada de las que aparecen en segundo lugar.

Grupo 1

- ◆ ¿Cómo representan los estudiantes las adiciones y sustracciones para hallar la solución de la tarea “el repartidor de pizzas” utilizando la recta numérica como recurso?
- ◆ El uso de la recta numérica como recurso de la adición y sustracción de números enteros ¿permite identificar errores de tipo procedimental y verificar resultados?

Grupo 2

- ◆ ¿Qué capacidades relacionadas con las ecuaciones de primer grado con una incógnita desarrollaron los estudiantes durante la utilización del recurso “hands-on-equations”?
- ◆ ¿Lograron los estudiantes del grado octavo superar los errores significativos en el planteamiento y la solución de ecuaciones de primer grado con una incógnita durante la implementación de la unidad didáctica? ¿mediante qué estrategias?

Grupo 3

- ◆ ¿En qué medida los escolares son capaces de relacionar el lenguaje verbal con el algebraico?

- ◆ ¿En qué medida se han superado o han surgido nuevos errores durante la implementación de la unidad didáctica?

Grupo 4

- ◆ ¿Qué capacidades evidenciaron los estudiantes en la solución de sistemas de ecuaciones lineales utilizando el método gráfico?
- ◆ ¿Los recursos diseñados en la unidad didáctica facilitaron la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con el uso del método gráfico?

Grupo 5

- ◆ ¿Cuáles son los sistemas de representación involucrados en las estrategias utilizadas para dar solución a tareas “x”?
- ◆ ¿Cuál es la noción o la idea (representaciones y relaciones entre éstas) con la que cuentan los estudiantes sobre la razón trigonométrica?

Grupo 6

- ◆ ¿Cómo los estudiantes de décimo grado hacen uso de las relaciones trigonométricas en unas situaciones fenomenológicas particulares?
- ◆ ¿En qué medida la propuesta fenomenológica planteada en la secuencia de actividades garantiza el aprendizaje de las razones trigonométricas?

Como es fácil comprobar en los enunciados anteriores, por lo general se consiguió depurar bastante la pregunta. En varias ocasiones se cambió una pregunta centrada en sentido “negativo” (del tipo qué no se aprendió) por una con lectura “positiva” (del tipo qué aprendieron), aunque sigue siendo factible explorar errores o dificultades de los escolares, tal y como describimos más adelante. No nos vamos a preocupar aquí de justificar la relevancia de la pregunta dentro de la investigación actual.

En los ejemplos anteriores también es fácil identificar que es necesario todavía aportar más datos para concretar lo que se desea estudiar. Eso se explicita al describir el contexto de la investigación.

Contexto

Al describir el contexto en el que se enmarca el estudio que se está presentando, se profundiza en la pregunta anterior y se aportan datos que ésta no recogía. Estos datos pueden referirse, por ejemplo, al nivel escolar de los estudiantes (curso o edad), al centro al que pertenecen o el programa que han cursado, también puede referirse a un contenido matemático específico, o a unas tareas o materiales concretos, etcétera.

Esta descripción del contexto no tiene porqué ir antes o después de la pregunta. Eso lo decide el propio autor de acuerdo a las necesidades que encuentre oportunas. Lo que es importante es que la pregunta y el contexto, en su conjunto, delimiten perfectamente el estudio que se va a realizar, de manera que no queden abiertas interpretaciones erróneas. Obviamente, estos dos apartados no cierran el trabajo, pero deben introducir a un lector externo en el trabajo de manera clara y concisa.

Marco Teórico

En este apartado se acotan todos los referentes teóricos que se consideran en la investigación, de manera que se delimitan los significados que se asumirán en la misma. Así, por ejemplo, si

un estudio va a explorar el uso que hacen los escolares de grado 8° del sistema de representación gráfico cuando usan el plano cartesiano para multiplicar fracciones, será necesario dejar claro qué se entiende por sistema de representación, que características del sistema de representación gráfico se observarán, que capacidades deberían poner en juego los escolares, qué tipo de fracciones se van a considerar, qué significado se atribuirá a la multiplicación de fracciones (entre los varios que hay),... Estos significados se pueden avalar por los aportes de otros investigadores que ya han explorado algunas de esas nociones y que han hecho avances que resultan pertinentes. Eso contribuye, por otro lado, a describir los antecedentes del estudio. El marco teórico también permite justificar la selección de instrumentos para obtener datos, lo cual resulta clave en la descripción de la metodología, tal y como veremos más adelante.

En este módulo 7 no nos vamos a preocupar, explícitamente, del marco y los referentes teóricos. Existe una doble razón para ello. Por una parte, la mayor parte de lo necesario para cubrir esta parte ya está hecho, merced al trabajo realizado hasta ahora, aunque no esté expresado con la forma que pudiera ser necesaria. El propio análisis didáctico (su conceptualización y la forma de ponerlo en práctica) es un resultado de la investigación en Didáctica de la Matemática (Gómez, 2007; Lupiáñez, 2009), por lo que ya disponéis de referentes que avalan el trabajo realizado. La otra razón, da respuesta a esa necesidad de forma, y es que este trabajo no se cierra con la tercera actividad del módulo 7, ni siquiera con el módulo 8. Hay trabajo *AfterMAD*...

Objetivos de la Investigación

Los objetivos de investigación reflejan las expectativas concretas y bien definidas del estudio que se pretende abordar y, por lo general, le dan concreción y profundidad a la pregunta inicial. Se pueden introducir en diferentes momentos, pero es fundamental que se introduzcan antes de la descripción metodológica. De hecho, en ocasiones se proponen después de describir el marco teórico ya que pueden incluir nociones que ha sido necesario delimitar previamente.

El enunciado de los objetivos específicos de los trabajos tampoco se realizará aquí. A pesar de que no se tengan formalmente enunciados, es evidente que cada grupo tendrá una idea muy clara de la finalidad de su estudio. En este sentido incide la importancia de la claridad y la concisión de la pregunta y el contexto iniciales.

Metodología

No puede decirse que dentro de una investigación haya un aspecto que destaque por su importancia sobre el resto, pero sin duda alguna, la descripción metodológica de un estudio sería un serio candidato a ese puesto. En las sesiones presenciales de este módulo, además de proponer diferentes versiones de las preguntas, cada grupo también argumentó que era factible abordar esas cuestiones porque cada uno de disponía de datos suficientes para ello.

En este apartado se describe, con detalle, cuál será el o los sujetos de estudio. En la investigación en Educación Matemática esos sujetos pueden ser escolares, profesores, grupos de escolares o grupos de profesores, libros de texto, un determinado software,... En la metodología deben acotarse y definirse las variables que se van a evaluar; en nuestro caso, estas variables deben informar de logro de aprendizaje de los escolares. También se describen y justifican los instrumentos que se emplearán para extraer datos sobre esas variables y las técnicas que se usarán para analizarlos.

Si volvemos la mirada atrás, veremos que cada grupo tiene mucho avanzado sobre estos aspectos. En el primer apartado de la actividad 7.1, se detalló el contexto social y académico de los escolares que serán objeto de estudio. Antes aún, en el módulo 5, se diseñaron una gran variedad de instrumentos de recogida de datos y, posteriormente, en el módulo 6 se presentó una forma de organizar y analizar esos datos. Por tanto, en relación con la metodología se tiene mucho avanzado.

No nos preocuparemos ahora de elaborar un informe completo sobre todos estos aspectos, pero es inevitable que los tomemos en cuenta para llevar a cabo el estudio. Más adelante retomaremos de nuevo esta reflexión.

Resultados

Al leer los resultados de un trabajo de investigación, debe de quedar resuelta la pregunta “¿Qué fue lo pasó?”⁵ en términos del estudio que esté en curso. Es una parte descriptiva de la investigación que surge del análisis de todos los datos que se hayan puesto en juego. Habitualmente, cuando se describen los resultados de un estudio se usan ejemplos de esos datos para ilustrar las afirmaciones y también se emplean los referentes considerados al inicio para interpretarlos.

Este será el contenido central de la actividad 7.3: analizar los datos y generar los resultados necesarios para dar respuesta a la pregunta inicial planteada. A este particular dedicamos el último apartado de estos apuntes.

Conclusiones

Es el último apartado de un informe o una memoria de investigación, de un artículo o de una presentación en un congreso. No son propiamente resultados, ya que éstos se habrán presentado antes, sino la reflexión y las consecuencias que el autor extrae sobre ellos. En las conclusiones se debe dar respuesta a la pregunta inicial y a los objetivos de la investigación, aunque también tienen cabida la descripción de posibles vías de continuidad del trabajo o nuevos frentes que se han abierto.

Es una parte en la que toma especial fuerza la capacidad de síntesis y reflexión del investigador, y a ella se dedicará parte del módulo 8.

¿Cuánto de Esto Habrá que Hacer?

Aunque se ha ido explicando en cada apartado, y avanzaremos más aún en el tema, es importante concretar el trabajo que haremos en la tercera actividad de este módulo 7. Partimos de la base de que en todo el trabajo realizado hasta ahora en MAD, está la mayor parte de lo que es necesario para hacer el estudio pretendido, aún cuando la información no esté recogida como pudiera corresponder⁶.

En la actividad 7.3 pondremos nuestro interés en el enunciado definitivo de la pregunta que cada grupo abordará, en la descripción del contexto de la investigación, en la delimitación de los instrumentos y las variables de análisis y, sobre todo, en la obtención y presentación de los resultados. Como destacamos en el enunciado de la actividad, es importante que el trabajo de los grupos se limite a lo expresamente indicado en la misma, dado lo complejo del tema tratado.

En la bibliografía final hemos incluido dos trabajos de investigación que pueden ilustrar lo que hemos presentado aquí y lo que sigue en este tema. Son trabajos con distinto nivel de complejidad: uno de ellos (Castillo, Segovia, Castro y Molina, 2011) es una comunicación presentada en un Seminario de Investigación celebrado en Granada en febrero de 2011 en la que se describe una investigación en curso de un profesor de Educación secundaria. El trabajo de Rodríguez (2011), es un Trabajo Fin de Máster del Máster de Investigación en Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. En Rico y Sierra (2000) se resume de una manera muy concisa una Tesis Doctoral centrada en números figurados (pp. 120-123).

CRITERIOS DE CALIDAD DE UNA INVESTIGACIÓN

La investigación en Educación Matemática está sujeta a diferentes criterios que aseguren la calidad de sus resultados, con el simple objetivo de fundamentar y consolidar una disciplina joven, pero incipiente. Aunque estos criterios no son fáciles de delimitar y compartir, existen varios avances que han tratado de contribuir a su establecimiento. Aunque no vamos a entrar en aplicar estos criterios de una manera formal al trabajo que abordaremos, es importante saber que existen y que están explícitamente descritos algunos de los requerimientos que habitualmente exigimos los formadores en las actividades que planteamos.

Kilpatrick (1998) propone diferentes criterios que han sido utilizados con frecuencia para evaluar la calidad científica de la investigación en educación. Como el propio autor señala, estos criterios son útiles “No sólo porque representan la percepción, importante, de nuestros predecesores intelectuales, sino porque nos ayudan a completar la gama de lo que debe considerarse investigación de calidad” (p. 19). La Sociedad Española de Educación Matemática (SEIEM)⁷ también propone algunos criterios de calidad para los trabajos de investigación que se publican en las actas de sus simposios, entre los cuales aparecen los siguientes:

1. Es un estudio experimental con resultados o implicaciones claras y bien reflejadas en las conclusiones.
2. La investigación desarrollada es original.
3. Se justifica el interés del tema investigado.
4. Está bien delimitado el problema que se va a investigar.
5. Se han señalado de forma clara los objetivos de la investigación.
6. El marco teórico es claro, relevante y apropiado.
7. Se muestra literatura relativa al marco teórico utilizado.
8. La metodología es clara y adecuada para desarrollar la investigación.
9. La bibliografía utilizada es adecuada, actualizada y se han tenido en cuenta las investigaciones más relevantes sobre el tema.
10. Está escrita con claridad y corrección.

Como es fácilmente constatable, sería ideal que todos los trabajos de nuestra disciplina satisficieran todos estos criterios y en nuestra mano está hacerlo. Desde el punto de vista de

MAD, para la actividad 7.3 nos preocuparemos particularmente de los criterios 1, 4, 8 y 9 anteriores.

RESULTADOS SOBRE LOGRO DE APRENDIZAJE

Dado que, como ya hemos señalado anteriormente, el foco de interés prioritario de la actividad 7.3 es obtener resultados sobre logros de aprendizaje de los escolares con los que se aplicó la unidad didáctica diseñada, dedicaremos el resto de este documento a plantear cómo obtener esos resultados. En primer lugar recordamos alguna de la información presentada en módulos previos sobre instrumentos de observación, tipos de análisis, establecimiento de variables y organización de datos. Después nos centraremos propiamente en el análisis de datos y en la generación de resultados.

Tipos de Análisis, Sujetos, Instrumentos y Variables

Un título muy similar a este ya se introdujo en los apuntes del tema 1 del módulo 6. En este caso, sintetizaremos alguna de la información recogida allí que nos interesa especialmente ahora, pero remitimos a que se consulten con más detalle esos apuntes para el estudio del tema que nos ocupa.

Lo primero que nos interesa recordar es que al considerar el objeto de estudio “logro de aprendizaje”, estamos concretando tres posibilidades de trabajos:

- ◆ Estudios sobre desarrollo de capacidades.
- ◆ Estudios sobre desarrollo de objetivos.
- ◆ Estudios sobre identificación de errores.

De esta manera, un estudio puede tener como finalidad analizar el desarrollo de una capacidad o de un conjunto de ellas. También puede centrarse en el desarrollo de un objetivo, para lo cual se comprobará el desarrollo de las capacidades que lo caracterizan (ver ejemplo “La estatua de Adenauer”, módulo 6, tema 1, pp. 10-12). Por último, un estudio puede centrarse en determinar los errores en los que incurren los escolares o aquellos que persisten aún después de la aplicación de la unidad didáctica. Como hemos señalado anteriormente al recordar las preguntas planteadas por los grupos, cualquier de estas finalidades tiene cabida e interés para el desarrollo de la actividad 7.3.

Por otro lado, es importante enfatizar la necesidad de definir cuáles van a ser los sujetos observados. Dado que hemos centrado los estudios en logros de aprendizaje, de manera evidente se concluye que los sujetos son los escolares. Ahora bien, seguramente se diseñaron actividades tanto individuales como de grupo y por tanto existen instrumentos que informan sobre los escolares y sobre los grupos de escolares. Entonces, si la finalidad del estudio es obtener información sobre los escolares (como individuos) y se recogió información sobre grupos de escolares, entonces, para poder usar esta información a nivel individual, tendremos que asignar a todos los miembros de un grupo la información de ese grupo, a menos que existan datos que indiquen lo contrario⁸. Pero inversamente, si el estudio diseñado se centra en estudiar alguna faceta del trabajo en grupo, los instrumentos deben informar sobre grupos, y los sujetos son los grupos de escolares, no los individuos que los integran.

Antonio Marín recordó en el módulo 6 que existen dos grupos de instrumentos, “fuentes de información directa” y “fuentes de observación complementaria”, que suministran datos sobre cualquiera de esas tres facetas. En la Tabla 1, reproduzco la descripción de estos instrumentos así como la actividad del módulo 5 en la que se diseñaron (módulo 6, tema 1, p. 8).

Tabla 1
Instrumentos y Actividades de las Fuentes de Información

Instrumento	Actividad
Fuentes de información directa	
1. Prueba inicial diagnóstica	5.1
2. Parrilla de observación de caminos de aprendizaje	5.1
3. Rúbricas de valoración de tareas	5.3
4. Examen final de la secuencia	5.3
Fuentes de información complementaria	
5. Cuestionario de Evaluación de los Alumnos	5.3
6. Diario del Alumno	5.2
7. Diario del Profesor	5.3
8. Sistema de Evaluación	5.3

No todos los instrumentos tiene porqué ser igualmente útiles para extraer información sobre el objeto de estudio seleccionado. Por esta razón, es necesario decidir cuáles de esos se emplearán.

En el módulo 6, también se presentaron ejemplos de variables posibles de análisis que se pueden explorar con cada uno de esos instrumentos así como algunas indicaciones sobre cómo hacer esos análisis (módulo 6, tema 1, pp. 8-10, Tabla 2).

Tabla 2
Ejemplos de Variables de análisis y Pistas sobre Tipos de Análisis para los Instrumentos de Evaluación

Ejemplos de variables de análisis	Pistas sobre tipos de análisis
1. Prueba Inicial diagnóstica	
Logros en capacidades y objetivos previos al desarrollo del nuevo tema	Evolución durante el desarrollo de la implementación de los logros de las capacidades y objetivos previos a la unidad didáctica no alcanzados en la

Tabla 2

Ejemplos de Variables de análisis y Pistas sobre Tipos de Análisis para los Instrumentos de Evaluación

Ejemplos de variables de análisis	Pistas sobre tipos de análisis
	prueba inicial (Instrumentos 1 y 3)
2. Parrilla de observación de caminos de aprendizaje	
Caminos de aprendizaje de cada alumno y tarea	Diferencias entre caminos planificados y caminos realizados
Errores cometidos por cada alumno y tarea.	
Capacidades en las que se interrumpe un camino de aprendizaje (bloques)	Evolución de errores en diferentes momentos del aprendizaje (Instrumentos 2, 3, 4)
3. Rúbricas de valoración de tareas	
Niveles de desempeño alcanzados por cada alumno en la tarea evaluada	Clasificación de los alumnos según sus niveles de desempeño.
Capacidades logradas para el desempeño en que se ha valorado a cada alumno	Descripción de las dificultades aparecidas en la interpretación de los criterios de desempeño en términos de la tarea.
4. Examen final de la secuencia	
Errores cometidos por cada alumno	Evolución de errores en diferentes momentos del aprendizaje (Instrumentos 2, 3, 4)
Niveles de desempeño alcanzados por cada alumno en el examen	
Capacidades y objetivos logrados para el desempeño en que se ha valorado a cada alumno	Comparación entre porcentajes de

Tabla 2

Ejemplos de Variables de análisis y Pistas sobre Tipos de Análisis para los Instrumentos de Evaluación

Ejemplos de variables de análisis	Pistas sobre tipos de análisis
	niveles de desempeño del grupo entre varias implementaciones de la misma planificación. Comparación entre errores persistentes en el examen final y la declaración de dificultades en el Cuestionario de Evaluación de los alumnos.
<p style="text-align: center;">5. Cuestionario de evaluación de los alumnos</p> <p>Dificultades de aprendizaje manifestadas por el alumno.</p> <p>Calificación con que el alumno se valora a sí mismo</p>	<p>Comparación entre calificación final de la unidad didáctica y autovaloración del alumno</p> <p>Comparación entre los caminos de aprendizaje previstos por el profesor y las declaraciones de alumno de “pasos” al realizar una tarea. (Instrumentos 2y 5)</p>
<p style="text-align: center;">6. Diario del alumno</p> <p>Dificultades de aprendizaje declaradas por el alumno</p>	<p>Evolución de errores en diferentes momentos del aprendizaje</p>

Tabla 2

Ejemplos de Variables de análisis y Pistas sobre Tipos de Análisis para los Instrumentos de Evaluación

Ejemplos de variables de análisis	Pistas sobre tipos de análisis
	(Instrumentos 2, 3, 4 y 6)
7. Diario del profesor	
Opiniones, reflexiones extraídas de la implementación y referidas a logros o a errores y dificultades del aprendizaje	Puede haber información complementaria a cualquiera de los tipos de análisis ya señalados
8. Sistema de evaluación	
Criterios de calificación en el tema Calificaciones obtenidas por cada alumno	Comparar los objetivos y capacidades logrados por el alumno en el examen final y en las tareas que contengan capacidades no evaluadas en el examen final, con la calificación obtenida por el alumno según el sistema de evaluación

Tal y como señala Antonio Marín, esta tabla suministra una rica información para cada grupo ya que permite acotar el estudio que se va a realizar. Pero esta lista no es exhaustiva, sino indicativa. Es decir, cada grupo puede proponer variables diferentes de las aquí expuestas y un método para analizarlas.

En uno y otro caso, siempre será necesario comprobar que los instrumentos realmente han permitido generar información para esas variables. De no ser así, la selección de variables no será apropiada para el estudio. Los instrumentos ya se diseñaron y se llevaron a la práctica, por lo que no hay posibilidad de cambiarlos o añadir nuevos. Pero sí es posible (y necesario) acotar las variables que se considerarán para abordar la pregunta que cada grupo ha elaborado.

Organización y Análisis de los Datos

También en el primer tema del módulo 6 se dedicó un espacio a proponer técnicas de organizar los datos que recojan los instrumentos y que servirán para estudiar las variables de análisis. Estas técnicas provienen de las plantillas diseñadas en el módulo 5. No vamos a repetir aquí esa información, por lo que recomendamos que cada grupo revise la información que tiene registrada.

Antonio Marín propuso algunos ejemplos que sirven para ilustrar esas técnicas de organización de datos, que resultarán claves para el análisis posterior (módulo 6, tema 1, p. 15, Figura 5 y módulo 6, tema 2, p. 20, Figura 12):

Alumnos	Capacidades					Errores			
	C1	C2	C3	...	Cs	E1	E2	...	Ev
Alumno 1									
Alumno 2									
...									
Alumno p									

Figura 1. Ejemplo de tabla para la recogida y la organización de datos

Comp. / Cap	4	18	21	Errores/ Obs.
PR		0	0	
M		2		Calcula los % sobre el precio inicial
RP			1	
LS	3			

Figura 2. Ejemplo de tabla para analizar las competencias activadas y los errores puestos de manifiesto por un escolar

La tabla de la Figura 1 se presentó como ejemplo para analizar las capacidades y los errores que los escolares pusieron de manifiesto al abordar una tarea concreta. Dependiendo del número de tareas en las que se pudieran observar esas capacidades y errores, la cantidad de datos obtenidos puede ser muy grande. Lo mismo ocurre con la tabla de la Figura 2 que se refiere a un único escolar. ¿Cómo se puede analizar tal cantidad de información?

Por lo general, un análisis de este tipo implica sintetizar o resumir esa gran cantidad de datos y aunque no hay un método estandarizado para hacerlo, sí existen algunas técnicas. En el caso de la tabla de la Figura 1, por ejemplo, podríamos sacar promedios o proporciones de los escolares y manejar esas medidas como las representativas del conjunto. En el caso de la tabla de la Figura 2, es importante constatar que se identifican cinco variables (correspondientes a las casillas resaltadas) para las que se recoge información de cada escolar. Entonces, si la finalidad es evaluar el desarrollo de competencias, es posible unir las dos variables que se refieren a la competencia PR sin distinguir la capacidad que las activa, y así simplificar el análisis pues elimino variables.

Este tipo de procedimientos son habituales en el análisis de los datos y por eso este análisis suele ser lento y complejo. Es necesario poner mucho cuidado al hacerlo, para no incurrir en el error de concluir resultados que realmente no sean ciertos, o que no haya evidencia de que lo son.

Generación de Resultados

A partir del registro y el análisis de los datos, se generan los resultados del estudio que se está realizando. Como ya señalamos antes, aunque los resultados se presentan de una manera descriptiva, su establecimiento proviene del trabajo que se ha realizado previamente.

El tipo de resultados generados en un estudio, depende obviamente del propio estudio, pero en todos los casos debe informar de lo que se ha observado y analizado sobre los datos y para dar respuesta a la pregunta inicial. Así por ejemplo, si retomamos el ejemplo anterior de un estudio que va a explorar el uso que hacen los escolares de grado 8º del sistema de representación gráfico cuando usan el plano cartesiano para multiplicar fracciones, el tipo de resultados esperados tendrían que ir en la línea siguiente, si suponemos que algunas de las capacidades y las dificultades descritas son las variables seleccionadas para el estudio en cuestión:

- ◆ En el caso de que las fracciones fueran propias:
 - El 85% de los escolares logran representar correctamente las fracciones que se multiplican en los ejes coordenados, dividiendo cada uno de los ejes según los denominadores correspondientes.
 - De ese 85%, algo más de dos terceras partes identifica el área encerrada por el producto y expresa el resultado con el denominador acertado.
 - El tercio restante identifica el área pero el denominador del resultado se reduce a uno de los denominadores originales aún cuando la reducción era imposible. Es decir, señalan el rectángulo correcto pero no pueden expresarlo en función del producto de fracciones.
 - Existe un 15% del total (3 alumnos) que representan las fracciones en la recta numérica y tampoco realizan el producto.
- ◆ Cuando el producto involucra fracciones impropias, los resultados son muy diferentes:
 - Sólo 7 alumnos son capaces de representar la dos fracciones en los ejes cartesianos y realizar el producto.
 - Del resto, la mayor parte tienen dificultad para establecer la unidad base y los resultados no son correctos.
 - Una pequeña minoría (2 alumnos) identifican la unidad base pero no relacionan el resultado con tomar varias veces esa unidad.
 - De nuevo tres alumnos limitan su trabajo a la recta numérica.

Al expresar los resultados, hay que poner especial atención a que lo que se afirme, para que vengan refrendado por los datos recogidos. Al mismo tiempo, es importante que esos resultados reflejen adecuadamente los datos que provienen de diferentes momentos del proceso de aprendizaje, ya que no tiene la misma implicación que una capacidad no se movilizara en la prueba diagnóstica a que no lo haga en la prueba final de la unidad didáctica.

BIBLIOGRAFÍA

- Castillo, J. J., Segovia, I., Castro, E. y Molina, M. (2011). Estudio sobre la Estimación de Cantidades Continuas: Longitud y Superficie. En J. L. Lupiáñez, M. C. Cañadas, M. Molina, M. Palarea, y A. Maz (Eds.), *Investigaciones en Pensamiento Numérico y Algebraico e Historia de la Matemática y Educación Matemática - 2011* (pp. 165-172). Granada: Dpto. Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Universidad de Granada.
- Kilpatrick, J. (1998). Valoración de la investigación en didáctica de las matemáticas: más allá del valor aparente. En L. Puig (Ed.), *Investigar y enseñar. Variedades de la educación matemática*, (pp. 17-31). Bogotá: Una Empresa Docente y Grupo Editorial Iberoamérica.
- Lupiáñez, J. L. (2009). *Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Universidad de Granada.
- Puig, L. (1998). La didáctica de las matemáticas como tarea investigadora. En L. Puig (Ed.), *Investigar y enseñar. Variedades de la educación matemática*, (pp. 63-75). Bogotá: Una Empresa Docente y Grupo Editorial Iberoamérica.
- Rico, L. y Sierra, M. (2000). Didáctica de la Matemática e Investigación. En J. Carrillo y L. C. Contreras (Eds.), *Matemáticas en los Albores del Siglo XXI* (pp. 77-131). Huelva: Hergué.
- Rodríguez, S. (2011). *Traducción de enunciados algebraicos entre los sistemas de representación verbal y simbólico por estudiantes de secundaria*. Trabajo Fin de Máster, Universidad de Granada.
- Stenhouse, L. (1984). *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid: Editorial Morata

TEMA 4. BALANCE ESTRATÉGICO

INTRODUCCIÓN

Si consultamos en el diccionario de la Real Academia Española⁹, vemos que el término *estrategia*, en una de sus acepciones, se relaciona con la toma de decisiones: “En un proceso regulable, conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento”. Seguramente esta acepción tuvo que ver en la adopción de la expresión *balance estratégico* como un procedimiento, empresarial en sus orígenes, para dar respuesta a unas necesidades de calidad y a un requerimiento de propuestas de mejora bien fundamentadas.

En el contexto del módulo 7 de MAD, usaremos esa noción de balance estratégico para llevar a cabo una síntesis crítica de los puntos más fuertes y más débiles de todo el trabajo realizado previamente y para proponer una serie de cambios que enfatizen los puntos fuertes y traten de diluir los débiles. La información necesaria para realizar este balance, que jugará un papel importante en el módulo 8, surge de manera natural de todo el trabajo hecho en los módulos anteriores, aunque son las tres actividades previas de este módulo las que resultarán más útiles. En estas actividades previas se han realizado valoraciones justificadas del diseño de unidad didáctica (7.1), de su implementación en el aula (7.2) y de los resultados obtenidos en términos de logros en el aprendizaje escolar (7.3). Todas las valoraciones realizadas en esas actividades, constituyen la base para este balance final. Resulta obvio señalar que en una actividad de este tipo, la claridad en la redacción de los argumentos y ejemplos es básico.

El resultado final de la actividad, puede constituir incluso un primer borrador de documento que podréis presentar en vuestros centros, o en otros estamentos, para justificar la labor que habéis realizado y para fundamentar algunas necesidades de cambio.

En estos apuntes primero acotamos un significado para las dimensiones que componen el análisis DAFO. A continuación describimos y ejemplificamos cómo llevar a cabo este análisis y, finalmente, damos algunas directrices para producir una propuesta de mejora.

¿QUÉ ES UN ANÁLISIS DAFO? ¿PARA QUÉ SIRVE?

El análisis DAFO¹⁰ es una técnica que permite llevar a cabo un balance estratégico. Este análisis, procede del ámbito empresarial, en donde los requerimientos continuos de calidad y me-

⁹ www.rae.es

¹⁰ SWOT, en inglés.

REALIZACIÓN DE UN ANÁLISIS DAFO¹¹

El primer paso para la realización de un análisis DAFO es la delimitación clara y concisa del objeto de estudio que se analizará. En nuestro caso esto viene dado. Nos centraremos en analizar tanto el diseño como la puesta en práctica de la unidad didáctica. A continuación se recomienda comenzar con las dimensiones externas para analizar finalmente las internas. Nosotros seguiremos este esquema.

Dimensiones Externas: Oportunidades y Amenazas

En este caso nos preguntamos cuáles son las oportunidades y amenazas que ofrece el entorno, para poder después reflexionar sobre cómo se pueden aprovechar las primeras y cómo pueden ser evitadas o suavizadas las segundas. Es importante señalar que estas dos dimensiones no se refieren exclusivamente al presente, sino también a aquellos que puede surgir en el futuro. Algunos factores que se pueden tomar en cuenta para reflexionar sobre oportunidades y amenazas pueden ser demográficos, económicos, políticos y legales, sociales, medio-ambientales, tecnológicos o culturales. En el caso de nuestro objeto de estudio, la descripción del contexto socioeconómico y académico de los escolares (o los centros) que cada grupo realizó en la actividad 7.1 y el análisis curricular realizado también en esa actividad y en el módulo 1, permiten identificar diferentes oportunidades y amenazas.

Dimensiones Internas: Fortalezas y Debilidades

El segundo paso del análisis DAFO se centra en las dimensiones internas y aborda dos preguntas clave: cuáles son las fortalezas del objeto de estudio y cómo se pueden potenciar y cuáles son sus debilidades y cómo pueden minimizarse o incluso eliminarse. En nuestro caso, ambas dimensiones se refieren a aspectos propios del diseño de unidad didáctica y su implementación, por lo que tanto las valoraciones que habéis realizado del análisis didáctico y la fundamentación de la unidad (actividad 7.1), como la de la implementación ejecutada (7.2), como la de los resultados obtenidos (7.3) son fundamentales aquí. Aspectos como la idoneidad de los diferentes análisis del análisis didáctico, la adecuación de la unidad al currículo, la cantidad y la profundidad de las modificaciones significativas realizadas o los resultados sobre el logro de los escolares, se puede considerar aquí. Es importante señalar que así como en la actividad 7.3 se seleccionaron únicamente algunos aspectos de la unidad, en esta tema tienen cabida ahora la valoración del resto de información generada sobre tareas, evaluación, desarrollo de aptitudes, etc.

Un Ejemplo de Análisis DAFO

Durante las sesiones presenciales de este módulo, introdujimos un breve ejemplo de balance estratégico en términos de un análisis DAFO desarrollado en Lupiáñez (2009, pp. 483-486). En las transparencias de este tema se resume ese análisis. Trujillo (2011) también propone un ejemplo centrado en la valoración de la incorporación de la noción de competencia en el currículo. La figura 2 muestra ese análisis.

¹¹ En la realización de este apartado resumo parte de la información recogida en Trujillo (2011). Para profundizar en alguna de las ideas presentadas, sugiero visitar la página del autor.

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> •Falta de motivación y formación del profesorado en esta temática •Falta de tiempo en horario escolar •Falta de información •No existen recursos específicos en el centro. •Complejidad de la realidad educativa. •Dependencia de este proceso de la existencia de un profesorado especialmente interesado. •Falta comunicación entre los centros que desarrollan proyectos similares. •Sobrecarga de acciones y proyectos que llegan al centro. 	<ul style="list-style-type: none"> •Se trata de un proceso participativo. •Tenemos experiencias en las que basarnos. •Promueve el desarrollo personal del alumnado. •Existencia de abundantes materiales. •Pueden evaluarse los cambios. •Pueden incluirse en proyectos de mejora. •Se puede apoyar en (o ser apoyo de ...) los programas y proyectos del centro. •Puede generar cambios reales en la gestión diaria del centro. •Puede dar coherencia al curriculum.
AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> •Imposición de burocracia •Es fácil convertirlo en un elemento vacío de la programación •Los cambios normativos •¿Es sólo una moda más? •No hay tradición de CCBB en la escuela. •Es una imposición de la administración, no el resultado de una decisión del centro. •Se percibe falta de apoyos: aparición de un desencanto generalizado. 	<ul style="list-style-type: none"> •Hay instituciones interesadas en su desarrollo. •La administración educativa apuesta por ello. •Es un incentivo para la mejora de la calidad educativa. •Se pueden aprovechar grupos cercanos y externos al cole. •Posibilidad de que otras entidades apoyen el proyecto. •Está de moda.

Figura 2. Ejemplo de análisis DAFO (Trujillo, 2011)¹²

En ocasiones, el diseño y la puesta en práctica de la unidad informan conjuntamente, aunque en otros casos los hagan separadamente. Por ejemplo, si en el diseño de una tarea hemos propuesto el uso de un software, no cabe duda que podemos defender que se trata de una fortaleza ya que este uso hay que promoverlo en la sociedad actual. Pero si cuando esa tarea se implementó ese software no dio el resultado que se esperaba, no tiene sentido destacarlo como fortaleza. Pero al mismo tiempo, independientemente del resultado de la implementación, puede destacarse como una fortaleza el análisis fenomenológico, la consideración de la resolución de problemas, el banco de tareas propuesto o el modelo de evaluación diseñado. En todos los casos se trata de destacar los aspectos más significativos.

Trujillo también recoge en su blog una serie de recomendaciones para llevar a cabo adecuadamente un análisis DAFO, que sintetizamos a continuación:

- ◆ Intenta ser realista. No merece la pena que nos engañemos.
- ◆ Define con claridad el objetivo en relación con el cual se realiza el análisis DAFO. Eso ayudará tanto al análisis como a la toma de decisiones.
- ◆ ¿Tienes problemas localizando tus fortalezas y tus debilidades? Haz un listado con las características fundamentales de tu objeto de estudio y probablemente encuentres ahí tus fortalezas y debilidades.

¹² Las siglas CCBB en la Figura 2 se refieren a “competencias básicas”, que es como se han introducido en el currículo español (Ministerio de Educación y Ciencia, 2006).

- ◆ Piensa también en cuáles son las debilidades y fortalezas que otros ven (padres, administración, compañeros y compañeras de otros centros); quizás no sean totalmente ajustadas pero pueden darte pistas para el análisis.
- ◆ Para localizar oportunidades puedes intentar pensar cuáles son las fortalezas de tu objeto de estudio y si éstas conducen a alguna oportunidad, o bien si eliminando o reduciendo alguna debilidad se abren nuevas oportunidades en el futuro.
- ◆ A veces puede ser útil comenzar por los aspectos negativos (debilidades - amenazas) para intentar posteriormente convertirlos en positivos o para encontrar formas de minimizarlos (fortalezas - oportunidades).
- ◆ ¿Se pueden demostrar tus enunciados? Que un enunciado sea verificable es un signo de calidad del análisis DAFO.
- ◆ Comienza por una lluvia de ideas pero acaba el análisis priorizando cada factor como paso previo al diseño de estrategias de mejora.
- ◆ El DAFO no es una predicción sobre el futuro basado en el pasado o el presente; es simplemente un análisis para ayudarnos a definir estrategias de trabajo, que tendrán que ser posteriormente evaluadas.

UNA PROPUESTA FUNDAMENTADA DE MEJORA

Una vez que se ha llevado a cabo un análisis DAFO, la fundamentación de una propuesta de mejora debe dar respuesta a las siguientes cuatro cuestiones:

- ◆ ¿Cómo pueden corregirse o minimizarse las debilidades?
- ◆ ¿Es posible la defensa o la preparación ante las amenazas?
- ◆ ¿Cómo pueden explotarse o enfatizarse las fortalezas?
- ◆ ¿Es posible aprovechar cada una de las oportunidades?

Siguiendo el ejemplo anterior centrado en la inclusión de la noción de competencia en el currículo español, Trujillo también señala diferentes actuaciones futuras dirigida a dar respuesta a las cuestiones anteriores. En el contexto de nuestro trabajo en este módulo no es importante la denominación que este autor le da a las estrategias. Simplemente las reproducimos aquí para darle continuidad al ejemplo que iniciamos antes:

Estrategia ofensiva (fortalezas + oportunidades). Diseñar un proyecto de mejora del centro basado en competencias con el apoyo del CEP¹³ para su presentación a la convocatoria de investigación de la consejería de educación de la comunidad autónoma.

Estrategia defensiva (fortalezas + amenazas). Planteamiento de un proceso de evaluación interna y externa de los resultados a partir de una enseñanza basada en competencias (para confirmar su utilidad frente a su carácter de "moda pedagógica").

Estrategia de reorientación (debilidades + oportunidades). Revisión del papel jugado por los responsables de ciclos o jefes de departamento en relación con la motivación de su profesorado para el desarrollo de una enseñanza basada en competencias.

¹³ Estas siglas significan "Centro de Profesores". Son asociaciones de profesores habituales en España, que organizan cursos de formación y que permiten el intercambio de experiencias y recursos entre los docentes.

Estrategia de supervivencia (debilidades + amenazas). Búsqueda de apoyos en la inspección educativa para promover la incorporación de las competencias básicas al currículo.

En el contexto de MAD y de la actividad 7.4, para elaborar una propuesta de mejora hay que dar respuesta a las cuatro cuestiones anteriores, pero sobre todo centrarse en las dos primeras, que son las que recogen aspectos negativos del diseño y la puesta en práctica de la unidad, que son susceptibles de ser mejorados. No se trata de hacer un nuevo diseño, sino de argumentar qué facetas del diseño original admiten una revisión y qué alternativa se propone. Tampoco se trata de describir una nueva implementación, sino de tratar de señalar alternativas puntuales que pueden mejorar los resultados de la puesta en práctica ya realizada. La mejor información para hacer esta propuesta surge de manera natural del análisis DAFO realizado previamente. Y si este análisis se ha realizado de acuerdo a los balances y resultados que cada grupo propuso en las actividades previas de este módulo, la fundamentación de la propuesta de mejora queda perfectamente establecida.

BIBLIOGRAFÍA

- Lupiáñez, J. L. (2009). *Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Universidad de Granada.
- Trujillo, F. (2011). *El análisis DAFO en el diseño de proyectos educativos: una herramienta empresarial al servicio de la educación*. Disponible el 16 de septiembre de 2011, en <http://www.educacontic.es/blog/el-analisis-dafo-en-el-diseno-de-proyectos-educativos-una-herramienta-empresarial-al-servicio>