

UN MODELO PARA LA TOMA DE DECISIONES DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS

Andrés Pinzón y Pedro Gómez

La toma de decisiones del profesor es un elemento central de la enseñanza. En este artículo, revisamos las nociones más relevantes que encontramos en la literatura sobre la toma de decisiones del profesor en la implementación del currículo en el aula. Proponemos un modelo que se enfoca en el proceso cognitivo que realiza el profesor cuando se enfrenta a una situación que interpreta como problemática en relación con el aprendizaje de los estudiantes. El modelo que proponemos puede servir para fundamentar un esquema metodológico para identificar, describir y caracterizar las decisiones espontáneas del profesor en el aula.

Términos clave: Aula; Implementación del currículo; Modelo; Profesor; Toma de decisiones

A Model for Math Teacher Decision-Making

Decision-making is a central element of teaching. In this article, we review the most relevant notions that we have found in the literature about teacher decision-making on curriculum implementation in the classroom. We propose a model centered on the cognitive processes that the teachers put into play when they face a problematic situation in relation to students' learning. The model we propose can serve as a basis for a methodological framework to identify, describe and characterize the spontaneous decisions of the teacher in the classroom.

Keywords: Classroom; Curriculum implementation; Decision-making; Model; Teacher

La toma de decisiones del profesor es considerada uno de los aspectos más relevantes de la enseñanza. Las decisiones que toma el profesor afectan a las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes (Herbst, Chazan, Kosko, Dimmel y Erickson, 2016). Comprender la toma de decisiones del profesor nos puede ayudar a mejorar la calidad de la enseñanza (Bishop, 2008). Además, la toma de

decisiones vincula el conocimiento profesional de los maestros con el comportamiento observable (Stahnke, Schueler y Roesken-Winter, 2016) y constituye un elemento central de la competencia del profesorado (Santagata y Yeh, 2016).

En este artículo, retomamos algunas de las nociones consideradas por los diversos enfoques y modelos sobre la toma de decisiones presentes en la literatura y formulamos un modelo que conceptualiza el proceso cognitivo que realiza el profesor cuando se enfrenta a una situación que interpreta como problemática en relación con el aprendizaje de los estudiantes en el aula. Para este propósito, organizamos este artículo en cuatro partes. En la primera parte, revisamos las nociones más relevantes que encontramos en la literatura sobre la toma de decisiones del profesor. En segunda instancia, identificamos los recursos que pueden explicar las decisiones del profesor y los ámbitos de la práctica en los que el profesor toma decisiones. En la tercera parte, nos enfocamos en la noción de decisión del profesor y proponemos un modelo para conceptualizar la toma de decisiones del profesor. Finalmente, presentamos algunas reflexiones sobre posibles implicaciones metodológicas del modelo para la investigación sobre la toma de decisiones del profesor.

LA TOMA DE DECISIONES DEL PROFESOR EN LA LITERATURA

La toma de decisiones del profesor ha tenido diferentes aproximaciones y se han resaltado diferentes aspectos de este proceso en cada momento. Por ejemplo, autores como Bishop (2008), Shavelson y Stern (1981) y Schoenfeld (2000; 2015) han propuesto modelos en los que destacan el papel de las creencias, los valores, los conocimientos y los propósitos en la toma de decisiones del profesor. Bishop (2008) señala que, junto con las nociones anteriores, la experiencia juega un papel importante ya que permite al profesor desarrollar un repertorio de respuestas e incluirlas en sus rutinas. Los profesores experimentados desarrollan sus propias maneras de clasificar las situaciones en tipos de situaciones. En este sentido, la toma de decisiones del profesor está mediada por sus recursos personales (creencias, valores, conocimientos y experiencia), una situación particular de enseñanza y unos propósitos que emergen de la situación, que conllevan a una decisión y unas acciones.

Por su parte, Shavelson y Stern (1981) sugieren que el proceso cognitivo del profesor pasa por una selección de la información relevante de la situación, una heurística de juicio y una inferencia que termina en la decisión. Es así que el guion de la clase configura la pauta del comportamiento del profesor durante la instrucción hasta que algo surge inesperadamente. En ese momento, el proceso cognitivo de la toma de decisiones entra en juego. El profesor juzga si la situación es problemática y considera alternativas de acción. El profesor integra la información sobre los estudiantes, el tema y el ambiente de la escuela y el

aula, y la filtra por medio de sus creencias y concepciones (Borko, Roberts y Shavelson, 2008). Luego, a través de la heurística de juicio, él realiza las consideraciones de las posibles implicaciones de las opciones, tanto para los estudiantes como para el profesor, y finalmente, establece cuál debe ser la decisión para esa situación particular.

Para Schoenfeld (2015), la toma de decisiones va un poco más allá de la integración del conocimiento, las creencias y los objetivos de los profesores: la toma de decisiones involucra un monitoreo de las implicaciones de la decisión que entraña un proceso iterativo. Además, incluye tres nociones en este proceso: (a) la imagen de la sesión de clase, (b) el plan de acción y (c) la secuencia de acciones. La imagen de la sesión de clase es lo que el profesor espera que ocurra en la sesión de clase. El plan de acción son las previsiones del profesor sobre cómo participará en una secuencia particular de acciones para alcanzar una o más metas particulares. La secuencia de acciones son las acciones que el profesor realmente ejecuta de su plan de acción en el desarrollo de la clase (Schoenfeld, 2000).

Hasta este punto, las nociones de recursos personales (creencias, valores, conocimientos y experiencia), las rutinas, propósitos y el guion (o imagen de la sesión de clase) se identifican como factores que tienen incidencia en el proceso de toma de decisiones del profesor. Por otra parte, la noción de heurística de juicio e inferencia se aproximan al proceso cognitivo que realiza el profesor cuando toma decisiones. Sin embargo, los modelos hasta aquí descritos no abordan cuestiones como el conjunto de opciones que puede formular el profesor y el proceso de valoración de las implicaciones que tienen esas opciones. A continuación, describimos algunos modelos cuyo foco de estudio es el conocimiento o las competencias del profesor y mostramos cómo la toma de decisiones tiene un lugar importante allí.

La teoría del *professional noticing* indica que hay un conjunto de tres habilidades interrelacionadas que debe desarrollar el profesor de matemáticas: atender a las estrategias de los niños, interpretar las comprensiones de los niños y decidir cómo responder sobre la base de la comprensión de los niños (Jacobs, Lamb y Philipp, 2010). En el mismo sentido, con base en las ideas de habilidades específicas de contexto de Blömeke, Gustafsson y Shavelson (2015), se ha configurado un modelo de habilidades específicas de contexto del profesor de matemáticas. Este modelo, denominado PID (*Perception, Interpretation and Decision-making*), identifica el rol que juegan la percepción, la interpretación y la toma de decisiones en la competencia del profesor. En particular, el PID tiene en consideración: (a) la percepción de eventos particulares en el entorno, (b) la interpretación de las actividades percibidas en el aula y (c) la toma de decisiones, ya sea al anticipar una respuesta a las actuaciones de los estudiantes o al proponer estrategias de instrucción alternativas. Finalmente, desde la perspectiva de la competencia del profesor, Santagata y Yeh (2016) proponen que la interpretación, la percepción y la toma de decisiones se hallan en la intersección

entre el conjunto de conocimientos y creencias, y las prácticas de aula. Estas tres habilidades están en una interacción constante con los estudiantes, los recursos y la comunidad de profesores a las que pertenecen.

De manera complementaria, Herbst et al. (2016) señalan que, además de los recursos personales, los recursos del contexto pueden dar cuenta de las decisiones del profesor. Es el caso de las normas de instrucción y las obligaciones profesionales. Las normas de instrucción son las expectativas que los participantes de una situación tienen del comportamiento del profesor en ese momento. Es decir, las normas de instrucción son las actuaciones que se esperan del profesor porque así se ha instituido para ciertas situaciones y en ciertos contextos. Las obligaciones profesionales del profesor se refieren a los compromisos con los agentes a los que él tiene que dar cuenta con motivo de sus actuaciones. Estos agentes son las matemáticas como disciplina, los estudiantes, la comunidad de pares y la escuela.

De los modelos que acabamos de mencionar, las nociones de recursos del contexto (como complemento a los recursos personales), la percepción de las situaciones y la interpretación de las mismas complementan las nociones que juegan un papel en proceso de toma de decisiones del profesor.

Más recientemente, encontramos que González, Gómez y Restrepo (2015) proponen que el proceso de toma de decisiones comienza con un propósito por parte del profesor. Para alcanzar este propósito, el profesor genera una serie de opciones disponibles. Él toma una decisión cuando, al poner en práctica determinadas técnicas, elige una de esas opciones. Esta decisión puede ser de dos tipos: (a) una acción, que implica que el profesor lleva a cabo una técnica para ejecutarla y obtiene un resultado; y (b) la formulación de nuevo propósito, más concreto que el primero, en cuyo caso el proceso comienza de nuevo.

En resumen, los diferentes modelos y enfoques sobre la toma de decisiones del profesor, han consolidado una serie de nociones que nos permiten conceptualizar este proceso. Algunos de estos modelos identifican factores que pueden afectar dicho proceso (Bishop, 2008; Herbst et al., 2016); otros han identificado la toma de decisiones dentro de un conjunto de habilidades situadas del profesor (Blömeke et al., 2015; Jacobs et al., 2010; Santagata y Yeh, 2016); y otros modelos han sugerido algunos procesos cognitivos que se ponen en juego durante la toma de decisiones (González, et al., 2015; Martínez y Gómez, 2015; Schoenfeld, 2015; Shavelson y Stern, 1981). Nosotros hemos identificado algunas de esas ideas clave y nos proponemos formular un modelo que las integre y relacione, y nos permita describir el proceso de toma de decisiones del profesor durante la implementación del currículo en clase. Las ideas que hemos seleccionado son: la percepción y la interpretación de las situaciones de aula, los recursos personales (creencias, valores, conocimientos y experiencia), los recursos del contexto, los propósitos, las rutinas, el guion, las opciones, la implicación y valoración de las opciones, y la secuencia de acciones.

RECURSOS Y ÁMBITOS EN LA TOMA DE DECISIONES DEL PROFESOR

Como indicamos anteriormente, los recursos juegan un papel importante dentro del proceso de toma de decisiones y, por eso, vale la pena profundizar en ellos. Los recursos hacen referencia a los medios de los que dispone el profesor en el momento de abordar la situación y tomar la decisión. En consecuencia, los recursos delimitan todo el proceso de toma de decisiones y pueden explicar por qué y cómo el profesor toma decisiones.

El profesor cuenta con al menos dos tipos de recursos: personales y del contexto. Por recursos personales, entendemos los recursos que son intrínsecos al profesor: creencias, valores, conocimientos y experiencia. Autores como Klein (2008) y Bishop (2008) resaltan el papel de la experiencia en relación con la identificación de patrones, la clasificación rápida de las situaciones y el repertorio de respuestas que pueden incluir en sus rutinas. Por su parte, los recursos del contexto hacen referencia a los elementos externos con que cuenta el profesor para desarrollar su labor y que, en consecuencia, no son particulares del profesor. Ejemplos de estos recursos son los materiales, libros de texto, los procedimientos institucionales y los conocimientos previos de los estudiantes. Las normas de instrucción y las obligaciones profesionales propuestas por Herbst et al. (2016) son otro ejemplo de los recursos del contexto.

Complementario a los recursos personales y del contexto con que cuenta el profesor, tenemos los ámbitos en los que se toman las decisiones. Dentro de las múltiples decisiones que puede tomar el profesor con motivo de su labor, nos interesa estudiar aquellas decisiones del profesor cuyo propósito consiste en contribuir al aprendizaje de sus estudiantes. En particular, constatamos que el profesor toma decisiones relacionadas con el aprendizaje cuando diseña, implementa y evalúa una propuesta curricular. Distinguimos procesos cognitivos de toma de decisiones diferentes en cada uno de estos momentos (Martínez y Gómez, 2015). A continuación, describimos, para cada caso, lo que suponemos piensa o hace un profesor.

La planificación que realiza el profesor puede consignarse en un documento escrito o simplemente puede que él la haga mentalmente. Llamaremos guion a ese registro, escrito o mental, que el profesor realiza de su plan. En términos de Schoenfeld (2000), el guion es la imagen de la sesión de clase. En la planificación, se destaca el tiempo con el que cuenta el profesor. En este caso, el profesor puede reflexionar sobre sus decisiones y valorar los recursos con que cuenta. En consecuencia, denominaremos decisiones reflexivas a las decisiones en las que el tiempo disponible permite al profesor reflexionar antes de seleccionar una opción, como es el caso de aquellas decisiones que toma durante la fase de planificación del currículo.

La implementación del currículo hace referencia al momento en el que el profesor pone en juego su planificación en el aula. Remillard y Heck (2014) definen la implementación como las interacciones entre profesor y estudiantes en torno a las tareas de cada lección: es un currículo emergente que el profesor construye con los estudiantes. Por tanto, las decisiones que el profesor puede llegar a tomar en este ámbito corresponden a decisiones motivadas por situaciones no previstas debido a la interacción que surge con los estudiantes.

En cuanto al momento de la evaluación, el profesor puede hacer un balance entre lo planificado y lo implementado, de modo que puede reflexionar y tomar decisiones sobre lo que sucedió como él esperaba y sobre aquello en lo que es necesario hacer modificaciones para futuras implementaciones. En este tercer momento, podemos nuevamente hablar de que el profesor toma decisiones reflexivas.

En conclusión, el profesor toma decisiones en los tres ámbitos de su práctica docente (planificación, implementación y evaluación) y, en cada uno de ellos, cuenta con unos recursos específicos. Durante la planificación y la evaluación, el profesor puede tomar decisiones sobre las que le es posible reflexionar. Empero, en el ámbito de la implementación, él puede tomar decisiones sobre situaciones inesperadas y actuar de forma espontánea. De estos tres ámbitos, nuestro interés se centrará en las decisiones que el profesor toma durante la implementación del currículo y, particularmente, ante situaciones inesperadas y que toma de forma espontánea.

NOCIÓN DE DECISIÓN DEL PROFESOR

Con nuestro modelo, queremos contribuir al campo de la Educación Matemática al integrar las nociones descritas en la revisión de la literatura. Proponemos que el proceso de decisión del profesor implica, al menos, cinco nociones: la situación (su percepción e interpretación), el propósito, las opciones, las implicaciones, la secuencia de acciones de cada opción, y la valoración y selección de una opción. A continuación, describimos cada una de estas ideas.

Situación

Definiremos una situación como un conjunto de circunstancias que el profesor percibe como problemático en relación con el aprendizaje de sus estudiantes. Es el caso, por ejemplo, de situaciones que surgen de la interacción en el aula entre el profesor y los estudiantes (o entre los estudiantes), del comportamiento de los estudiantes ante las tareas, de sus preguntas o de sus errores.

Esta noción de situación implica que el profesor puede poner en juego tres procesos cognitivos: percepción, interpretación y toma de decisiones (Blömeke et al., 2015). Dadas unas circunstancias particulares durante una clase, el profesor puede percibir una situación como problemática. Una vez la percibe de esta manera, él puede interpretarla como establecida en el guion, como enmarcada en

sus rutinas o como una situación inesperada. Finalmente, él toma una decisión y actúa acorde con ella. En la mayoría de las ocasiones, suponemos que el profesor realiza estos procesos cognitivos de manera inconsciente.

A continuación, describimos los tres tipos de situaciones que consideramos que el profesor puede interpretar a partir de una situación percibida como problemática.

Situaciones establecidas en el guion

En la implementación, el profesor puede identificar situaciones que él ya previó en la planificación, y que, por tanto, sobre las que él ya ha reflexionado, ha valorado las opciones con base en sus propósitos, ha tomado una decisión y ha planificado una forma de actuar. Es una situación que se encuentra en su imagen de la sesión de clase. Dada esta condición, el proceso cognitivo que lleva a cabo el profesor durante la implementación consiste en percibir la situación, interpretarla e identificarla como ya planificada (Martínez y Gómez, 2015). Un ejemplo de estas situaciones son las ayudas que el profesor puede prever para los estudiantes que incurran en ciertos errores. Esto implica que el profesor ha identificado unas posibles actuaciones de los estudiantes, unos posibles errores en los que normalmente incurren, ha revisado y valorado algunas ayudas para superar esos errores, y las incluye en su planificación.

Situaciones enmarcadas dentro de la rutina

Las rutinas del profesor hacen referencia a formas de actuación del profesor ante situaciones que ya se ha enfrentado y para las que él ha formulado e implementado soluciones que, en su apreciación, han tenido éxito (Schoenfeld, 2010). En este caso, el profesor no toma ninguna decisión: el proceso cognitivo del profesor se reduce a recordar las situaciones asociadas a rutinas e identificar los patrones de la situación para establecer que corresponde a una rutina (Martínez y Gómez, 2015).

Un caso típico de estas situaciones es la forma como el profesor regula las interacciones en el aula; desde la forma en que organiza el salón de clases hasta la forma que los estudiantes se pueden agrupar. En muchas ocasiones, las situaciones enmarcadas dentro de una rutina están reguladas por las normas de instrucción o por obligaciones profesionales a las que responde el profesor.

Situaciones inesperadas

Si el profesor no interpreta la situación como prevista en el guion o asociada a una rutina, entonces consideramos que es una situación inesperada. Estas situaciones son el foco de nuestra atención dado que, a diferencia de las dos situaciones descritas anteriormente, el proceso cognitivo no se reduce a recordar un plan o una actuación previa, sino que requiere de los procesos cognitivos que enumeramos anteriormente (formulación de un propósito, las opciones, las implicaciones, la secuencia de acciones de cada opción, y la valoración y

selección de una opción). Estas situaciones tienen lugar durante la implementación, cuando el profesor toma decisiones sobre situaciones que, sin estar en el guion o corresponder a una rutina, emergen de la interacción con sus estudiantes o de situaciones que condicionan dicha interacción (Bishop, 2008).

Para ilustrar el proceso que suponemos lleva a cabo un profesor, en este tipo de situaciones, presentamos a continuación un ejemplo. Se trata de un profesor de matemáticas, en una clase con estudiantes entre los 14 y 16 años, que ha formulado el siguiente objetivo para el tema de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas: “modelar situaciones mediante sistemas de ecuaciones lineales, al establecer la relación funcional entre variables”. El profesor propone la siguiente tarea a sus estudiantes.

Un autobús sale de un estacionamiento a una velocidad de 30 km/h. Cuando este ha recorrido 20 km, un auto sale del mismo estacionamiento y en la misma dirección a una velocidad 40 km/h. ¿Cuánto tiempo tarda el auto en alcanzar al autobús?, ¿qué distancia recorre el autobús hasta ser alcanzado por el auto?

Como parte de la planificación, el profesor prevé dos posibles errores en los que sus estudiantes pueden incurrir. El primero de ellos es que afirmen que tarda 30 minutos en alcanzarlo, porque es lo que tarda el auto en recorrer los 20 km que lleva de ventaja el autobús. El segundo error previsto es que algunos estudiantes afirmen que tarda 75 minutos, pues aplican una regla de tres de la forma “si tarda 60 minutos en recorrer 40 km, ¿cuánto tardará en recorrer 50 km (la velocidad del autobús más los 20 km)?”

Sin embargo, durante la clase, un estudiante afirma que el auto alcanza al autobús en 3,5 horas, pues son las 3 horas que el auto tarda en recorrer los 120 km —que corresponde al mínimo común múltiplo entre 30 y 40 (las velocidades del autobús y el auto, respectivamente)— más 0,5 horas de los 20 km de ventaja del autobús. Esta respuesta configura una situación que el profesor percibe como problemática y que, según la interpretación del profesor, no corresponde a una situación ni prevista en su guion o a una situación de rutina. Es, por consiguiente, una situación inesperada.

Propósito

En el contexto de la toma de decisiones, utilizamos el término propósito para referirnos a la meta que el profesor establece, en relación con el aprendizaje de los estudiantes, con motivo de una situación que él ha identificado como problemática. A diferencia del objetivo del tema, que es una expectativa que abarca toda la sesión o sesiones de clase, el propósito se vincula a esa situación particular dentro de la clase. Para nuestro ejemplo, el profesor identifica que el estudiante está omitiendo información relevante del problema (la ventaja que lleva el autobús antes de que parta el auto) y, por tanto, puede formularse el siguiente propósito para esta situación específica: lograr que el estudiante

constate que el uso del mínimo común múltiplo es inapropiado para la situación, pues no da cuenta de las condiciones iniciales del problema.

Opciones

Una vez que el profesor ha establecido un propósito, él puede generar una gama de opciones que él considera que pueden contribuir a su logro. Las opciones que el profesor genera pueden ser de al menos dos tipos: genéricas y específicas. Las primeras se refieren a opciones que se pueden adaptar a diversas situaciones problemáticas, independientemente del contenido. Estas opciones vienen dadas por su experiencia y pueden amoldarse a nuevas situaciones que tienen patrones similares. En cambio, las opciones específicas se enmarcan en las condiciones particulares de la situación y, por tanto, no forman parte de repertorios anteriores de opciones. La literatura nos indica que usualmente un individuo puede considerar de dos a cinco opciones ante una situación (Elstein y Bordage, 1979).

Para nuestro ejemplo, frente a la respuesta dada por el estudiante, nuestro profesor se plantea las siguientes opciones: (a) pedirle al estudiante que revise su respuesta, (b) pedirle al estudiante que pase al tablero y exponga su solución al problema, (c) pedirle al estudiante que compare su respuesta con otro compañero, y (d) pedirle al estudiante que corrija su respuesta al darle la solución correcta. Valga resaltar que la cantidad y las características de las opciones que el profesor puede generar y el proceso de valoración de esas opciones con respecto al propósito están condicionadas por los recursos que él tiene disponibles.

Secuencia de acciones e implicaciones

La noción de secuencia de acciones que adaptamos en nuestro modelo tiene otro significado al propuesto por Schoenfeld (2000). En su propuesta, la secuencia de acciones son las acciones que el profesor realmente ejecuta de su plan de acción.

En nuestro modelo, la secuencia de acciones se refiere a lo que el profesor considera debería realizar. Toda opción que el profesor considere implica unas actuaciones en la búsqueda del logro de su propósito. Este conjunto de acciones, que se desarrollan en un cierto orden para la situación específica, y que pueden referirse tanto al estudiante como al profesor, es lo que denominaremos una secuencia de acciones. Las secuencias de acciones tienen unas implicaciones en relación con el propósito que ha formulado el profesor. Por ejemplo, si nuestro profesor considera como una de la opciones pedirle al estudiante que pase al tablero y presente la solución dada a la tarea, entonces esto implicará una secuencia de acciones: (a) pedirle al estudiante que pase la tablero y presente la solución, (b) motivar a los otros compañeros a que verifiquen si la solución propuesta es correcta y (c) si el estudiante que está al frente o los otros estudiantes no logran identificar el error, el profesor deberá proponer, que, por ejemplo, se realice una tabla para que se compare tiempo y distancia de los móviles para tratar de que el estudiante identifique el error de usar el mínimo común múltiplo en esta situación particular.

Asociadas a esta opción, tenemos las implicaciones en términos del propósito de aprendizaje: se le da importancia a la actividad del estudiante (aunque presenten errores) y se genera interacción entre los estudiantes, de modo que entre todos se identifique el error en que se incurre o la solución de la tarea. En la figura 1 presentamos cómo a partir del propósito que se plantea el profesor, se consideran unas ciertas opciones y, ligadas a estas, hay unas secuencias de acciones y sus respectivas implicaciones en el aprendizaje de los estudiantes.

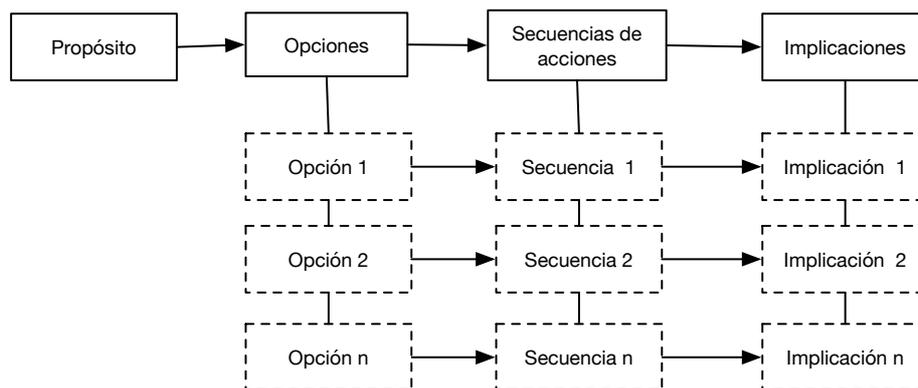


Figura 1. Opciones, secuencias de acciones e implicaciones en la toma de decisiones

Valoración y selección de una opción

La valoración y selección de una opción tienen una especial relevancia dentro de nuestro modelo. Al establecer las implicaciones de cada opción, el profesor puede compararlas y establecer aquella que más contribuye a su propósito. Es decir, estas implicaciones hacen referencia a las consecuencias en el aprendizaje de los estudiantes teniendo como baremo dicho propósito. En la figura 2, presentamos cómo la selección de una opción por parte del profesor está antecedida por una comparación y valoración de las implicaciones.

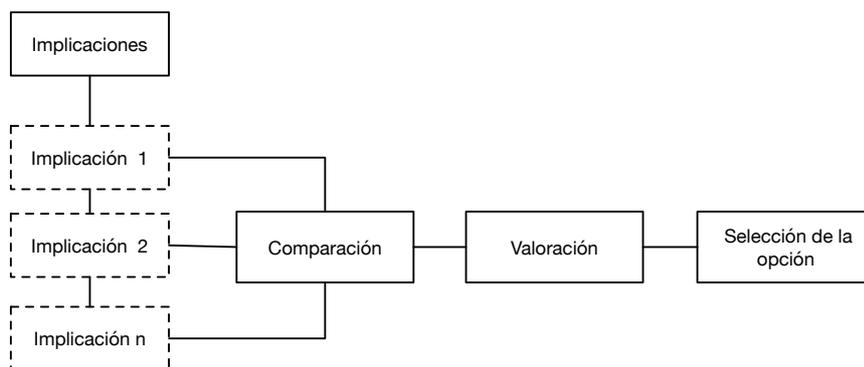


Figura 2. Comparación de las implicaciones y selección de la opción

Para continuar con nuestro ejemplo, en la figura 3, ejemplificamos el abanico de opciones, secuencia de acciones e implicaciones.

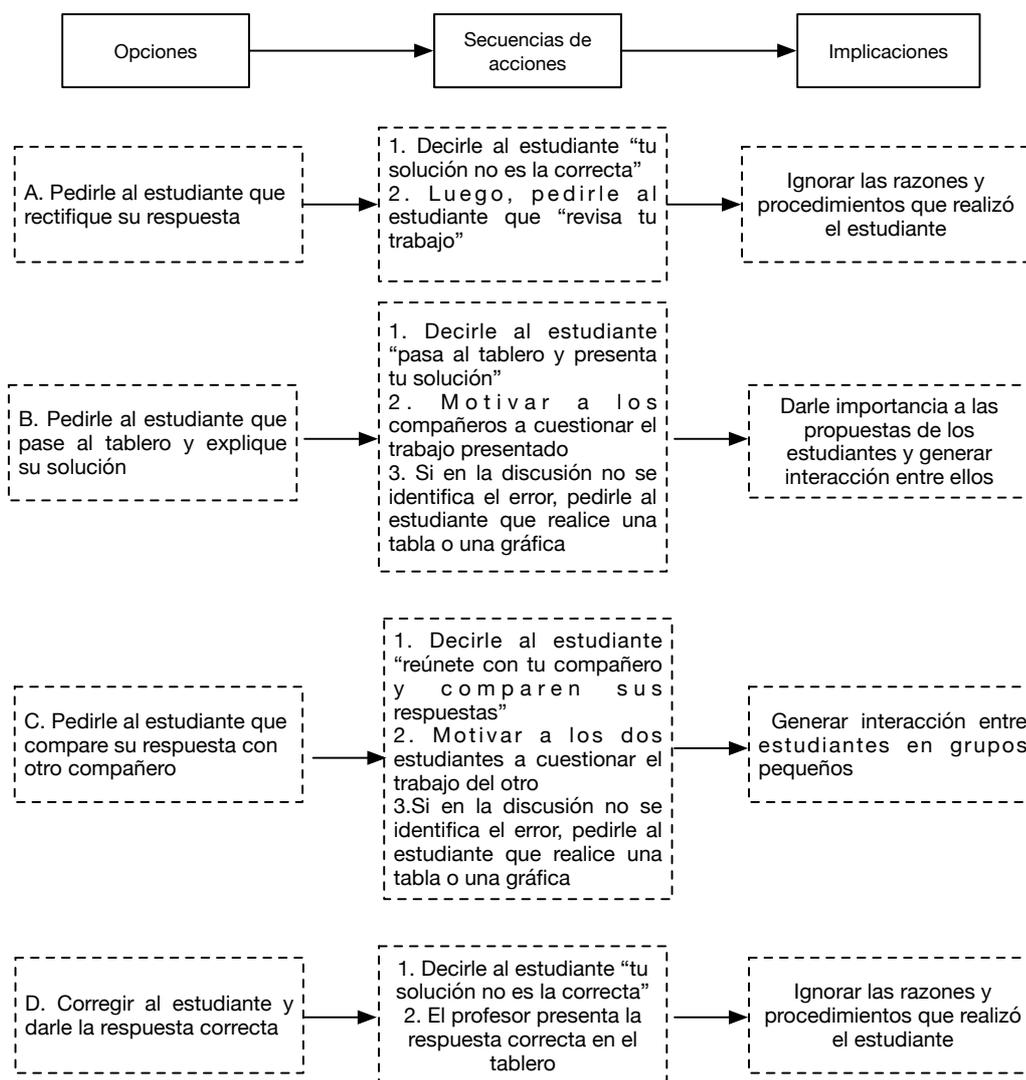


Figura 3. Ejemplo de opciones, secuencia de acciones e implicaciones

Para cada una de las opciones, nuestro profesor prevé una secuencia de acciones que tienen unas implicaciones en términos del propósito formulado. Dos de estas opciones, B y C, tienen en común que abordan cuestiones específicas del contenido de la tarea. Por el contrario, las opciones A y D son opciones genéricas que aplican para cualquier tarea independientemente del contenido o propósito específico. Con esta información, el profesor compara las implicaciones, valora y selecciona la opción que más se ajusta a su propósito, como se observa en la figura 4.

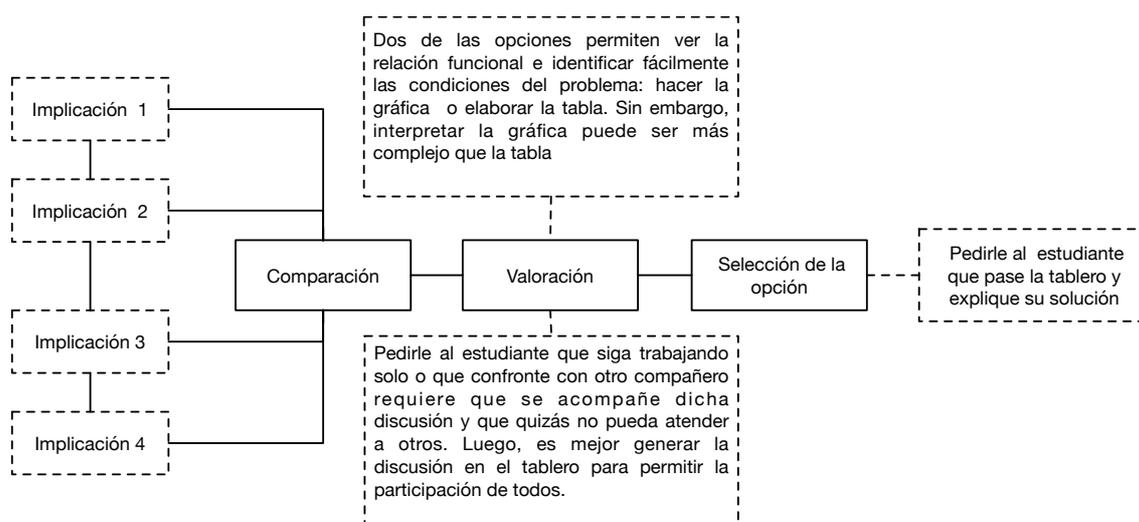


Figura 4. Ejemplo de comparación de las implicaciones, valoración y selección de una opción

Para cerrar con nuestro ejemplo, en la figura 4 mostramos que, al elegir la opción “pedirle al estudiante que pase al tablero y explique su solución”, el profesor ha valorado tanto el contenido matemático (en este caso, el sistema de representación tabular versus el sistema gráfico para sistemas de ecuaciones lineales), como las posibles formas de interacción (individual o pequeño grupo versus todo el grupo). Al hacer estas consideraciones frente al propósito de que “el estudiante constate que el uso del mínimo común múltiplo es inapropiado para la situación”, opta por seleccionar la opción B.

MODELO DE TOMA DE DECISIONES DEL PROFESOR

En el apartado anterior, presentamos cada una de las nociones que integran nuestro modelo. A continuación, nos proponemos presentar cómo se integran estas nociones en el proceso de toma de decisiones del profesor. En un primer momento, dentro de las múltiples situaciones que se pueden dar en un aula de clases, nuestro profesor percibe una situación que juzga como problemática. En segunda instancia, con base en la información y los recursos que tiene disponibles, él interpreta a qué tipo de situación corresponde: establecida en el guion, de rutina o inesperada. Si corresponde a una de las situaciones establecidas en el guion, él puede decidir si sigue con el plan o se aparta de él. En el primer caso, basta con recordar qué tiene planificado y decidido. En el segundo caso, se formula un propósito para la situación particular. Si corresponde a una situación de rutina, él puede decidir nuevamente si sigue con los procedimientos habituales o se aparta de ellos. En los casos anteriores, en los que decide mantenerse en lo planeado o mantener sus rutinas, las secuencias de acciones ya están preestablecidas y el profesor no tiene necesidad de considerar opciones y tomar decisiones espontáneas.

Por el contrario, si es una situación que se interpreta como inesperada, o decide apartarse del guion o de las rutinas, el profesor establece un propósito para esa situación. Con base en ese propósito, él genera una gama de opciones y sus respectivas secuencias de acciones, las valora al comparar sus implicaciones en relación con el propósito y elige la que considera más apropiada a su propósito. Por último, ejecuta las acciones necesarias para poner en marcha su decisión. En la figura 5, presentamos el modelo de toma de decisiones que proponemos con base en los elementos que hemos descrito.

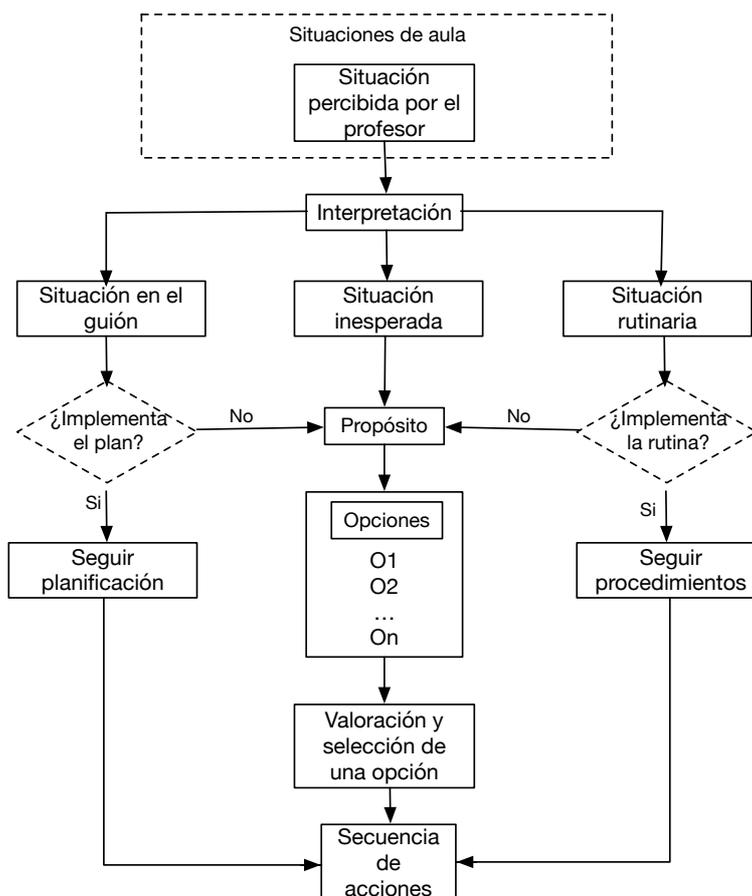


Figura 5. Modelo de toma de decisiones del profesor

DISCUSIÓN

En este artículo, hemos abordado la toma de decisiones del profesor desde una perspectiva descriptiva y centrada en el individuo, al iniciar todo el proceso desde la percepción e interpretación de la situación, para posteriormente continuar con la formulación de un propósito, la generación de opciones y su valoración, y la selección de una opción. Sin embargo, no hemos omitido los aportes de la perspectiva que considera también lo contextual al reconocer que la situación problemática está configurada tanto por los recursos personales como

los recursos del contexto. Además, identificamos que gran parte de las situaciones enmarcadas en la rutina del profesor se justifican por las normas de instrucción o las obligaciones profesionales (Herbst et al., 2016).

El modelo que hemos propuesto aporta a la literatura sobre toma de decisiones del profesor al considerar las diferentes situaciones de aula que pueden ser interpretadas por el profesor (guion, rutina o inesperada) y el proceso cognitivo a partir de cinco elementos que han sido comunes en la literatura sobre este proceso: situación, propósito, opciones, la valoración de las opciones y la selección de una opción, y la secuencia de acciones que está implicada en esa opción seleccionada (Bishop, 2008; Borko et al., 2008; Schoenfeld, 2010). Hemos considerado la influencia tanto de los recursos personales del profesor (Bishop, 2008), como los recursos del contexto (Herbst et al., 2016). También hemos señalado que la valoración y selección de una opción tiene un papel central dentro de nuestro modelo dado el rol que juega el propósito que formula el profesor como baremo en la valoración de las implicaciones de cada opción.

De otra parte, el modelo que proponemos puede servir para elaborar un protocolo de observación de clases para un profesor que se desea observar en su desempeño docente y de quien interesa indagar qué tipo de decisiones toma. Por ejemplo, nuestro modelo puede servir como marco conceptual para fundamentar un esquema metodológico para identificar, describir y caracterizar las decisiones espontáneas del profesor en el aula. Es el caso de la noción de situación que planteamos: puede fundamentar una parte del proceso metodológico para caracterizar el proceso de toma de decisiones de un profesor con base en el análisis de videos de clase. Hemos identificado tres tipos de situaciones: previstas en el guion, de rutina e inesperadas. Para distinguir las dos primeras de la tercera, es necesario conocer el guion que el profesor tiene previsto para su clase y sus rutinas de actuación en el aula. Esta información se puede obtener con base, por ejemplo, en entrevistas y observaciones previas a la implementación de la clase que se va a analizar. El primer análisis del video debería permitir identificar las situaciones problemáticas que el profesor percibió y abordó en el aula. La información previa debería dar luces para formular conjeturas sobre cuáles de esas situaciones surgen del guion, son de rutina o fueron inesperadas. En una entrevista posterior, en la que el profesor y el investigador analizan el video conjuntamente, es posible contrastar estas conjeturas. El resultado de este proceso sería la identificación de las situaciones inesperadas que dieron lugar a decisiones espontáneas. Con procedimientos similares que pueden incluir entrevistas en las que se reconstruyen los eventos (Lyle, 2003; Schepens, Aelterman y Van Keer, 2007) y con base en el significado de las nociones que hemos presentado en el modelo propuesto, es posible reconstruir y describir el proceso de toma de decisiones del profesor para situaciones inesperadas. Este es nuestro propósito para estudios empíricos que estamos desarrollando actualmente.

Por último, reconocemos que una de las limitaciones de nuestro modelo consiste en no abordar los sesgos que se pueden producir durante la de toma de decisiones (Kahneman, 2011). Por ejemplo, uno de esos riesgos consiste en no tener la certeza de contar siempre con toda la información al momento de tomar la decisión (p. ej., qué saben o no los estudiantes al enfrentar una determinada tarea). En este mismo sentido, no hemos considerado algunas de las limitaciones psicológicas indicadas por Perales (2016), como las limitaciones temporales (el tiempo es limitado y el profesor no siempre cuenta con mucho tiempo para tomar decisiones espontaneas) y las limitaciones emocionales (las decisiones no siempre son puramente racionales o no obedecen al mayor beneficio en términos del propósito). Estas limitaciones no invalidan nuestro modelo, pero somos conscientes que pueden afectar su uso en la práctica. Es por eso que consideremos valioso el apoyo en entrevistas previas y posteriores a la sesión de clase que se quiere observar para tener información del conocimiento del profesor en función de la planificación que realiza. Al planificar e implementar el currículo, el profesor toma unas decisiones que dependen del conocimiento que tenga sobre la materia, el aprendizaje de esa materia, y la enseñanza de la misma.

REFERENCIAS

- Bishop, A. J. (2008). Decision-making, the intervening variable. En P. Clarkson y N. Presmeg (Eds.), *Critical issues in mathematics education* (pp. 29-35). Boston, MA: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09673-5>
- Blömeke, S., Gustafsson, J. E. y Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 3-13.
- Borko, H., Roberts, S. A. y Shavelson, R. (2008). Teachers' decision making: From Alan J. Bishop to today. En P. Clarkson y N. Presmeg (Eds.), *Critical issues in mathematics education* (pp. 37-67). Boston, MA: Springer. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0727-y>
- Elstein, A. S. y Bordage, G. (1979). Psychology of clinical reasoning. En G. S. Stone, F. Cohen y N. E. Adler (Eds.), *Health psychology: A handbook*, (pp. 333-367). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- González, M. J., Gómez, P. y Restrepo, A. (2015). Usos del error en la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Educación*, 370, 71-95.
- Herbst, P., Chazan, D., Kosko, K. W., Dimmel, J. y Erickson, A. (2016). Using multimedia questionnaires to study influences on the decisions mathematics teachers make in instructional situations. *ZDM*, 48(1), 167-183. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0727-y>
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L. C. y Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169-202.

- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. New York, NY: Farrar, Straus and Giroux.
- Klein, G. (2008). Naturalistic decision making. *Human factors*, 50(3), 456-460. <https://doi.org/10.1518/001872008X288385>
- Lyle, J. (2003). Stimulated recall: a report on its use in naturalistic research. *British Educational Research Journal*, 29(6), 861-878. <https://doi.org/10.1080/0141192032000137349>
- Martínez, N. y Gómez, P. (2015). *Caracterización de la noción de decisión del profesor*. Documento no publicado. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.
- Perales, I. M. (2016). El mercado con ataduras. En E. Gil Calvo (Coord.), *Sociólogos contra el economicismo* (pp. 93-109). Madrid, España: Los Libros de la Catarata.
- Remillard, J. y Heck, D. (2014). Conceptualizing the curriculum enactment process in mathematics education. *ZDM*, 46(5), 705-718. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0600-4>
- Santagata, R. y Yeh, C. (2016). The role of perception, interpretation, and decision making in the development of beginning teachers' competence. *ZDM*, 48(1-2), 153-165. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0737-9>
- Schepens, A., Aelterman, A. y Van Keer, H. (2007). Studying learning processes of student teachers with stimulated recall interviews through changes in interactive cognitions. *Teaching and teacher education*, 23(4), 457-472.
- Schoenfeld, A. H. (2000). Models of the teaching process. *Journal of Mathematical Behavior*, 18(3), 243-261.
- Schoenfeld, A. H. (2010). *How we think: A theory of goal-oriented decision making and its educational applications*. New York, NY: Routledge.
- Schoenfeld, A. H. (2015). How we think: A theory of human decision-making, with a focus on teaching. En Cho, Sung Je (Ed.), *The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 229-243). Nueva York, NY: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-12688-3>
- Shavelson, R. J. y Stern, P. (1981). Research on teachers' pedagogical thoughts, judgments, decisions, and behavior. *Review of educational research*, 51(4), 455-498. <https://doi.org/10.3102/00346543051004455>
- Stahnke, R., Schueler, S. y Roesken-Winter, B. (2016). Teachers' perception, interpretation, and decision-making: A systematic review of empirical mathematics education research. *ZDM*, 48(1-2), 1-27. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0775-y>

Andrés Pinzón
Universidad de los Andes
aa.pinzon364@uniandes.edu.co

Pedro Gómez
Universidad de los Andes
argeifontes@gmail.com

Recibido: 13/09/2018. Aceptado: 06/02/2019

doi: 10.30827/pna.v13i3.7908



ISSN: 1887-3987