

PROCESO DE ADQUISICIÓN DEL CONCEPTO DE SUCESIÓN EN ALUMNOS DE LICENCIATURA

Elvira Borjón Robles, Otilio B. Mederos Anoceto

Universidad Autónoma de Guerrero

Universidad Autónoma de Coahuila

Universidad Autónoma de Zacatecas

eborjon@mate.reduaz.mx, omederosa@gmail.com

México

Resumen. Desde la psicología educativa, Beltrán (1998) se analizan las técnicas y estrategias de aprendizaje que corresponden al subproceso de adquisición del proceso complejo del aprendizaje, proponiendo técnicas específicas de la matemática educativa, que promueven estrategias de aprendizaje y que impactan en el subproceso de comprensión. Se incluyen diferentes definiciones de estrategia de aprendizaje con la finalidad de justificar la elección que hacemos. El objeto de estudio del presente trabajo es el concepto de sucesión. Se diseña, aplica y analiza una hoja de trabajo que se pone en escena con alumnos de primer semestre de Licenciatura en Matemáticas poniendo en práctica la técnica de representaciones y el aprendizaje activo, así mismo se propone una hoja de orientaciones que guía al docente que ponga en práctica nuestra propuesta. De todo esto se espera que el alumno tenga un aprendizaje significativo del concepto de sucesión.

Palabras clave: sucesión, técnicas de aprendizaje, estrategias de aprendizaje

Abstract. From educational psychology, Beltran (1998) discusses the techniques and learning strategies that correspond to the thread of the complex process of acquisition of learning, proposing specific techniques of mathematics education, promoting and learning strategies that impact on the thread understanding. They include different definitions of learning strategy in order to justify the choice we make. The object of study of this work is the concept of succession. It designs, implements and analyzes a worksheet that is staged with students of first semester of Bachelor of Mathematics implemented technique representations and active learning, also proposes a guidance sheet guides the teacher to put implement our proposal. From all this it is expected that the student has a significant learning of the succession concept.

Key words: sequences, learning techniques, learning strategies

Introducción

El presente trabajo lo motiva la investigación que se esta realizando en el doctorado en ciencias con Especialidad en Matemática Educativa de la Universidad Autónoma de Guerrero, México, se han publicado diversos trabajos donde se ponen en juego distintos conceptos, por ejemplo, en Borjón y Mederos (2011) se plantea el concepto como una cuádrupla (C, E, R, S) donde por C entendemos el contenido, por E la extensión, por R las representaciones y por S el significado del concepto. Se trabaja con las representaciones de los conceptos subordinados al concepto de sucesión: sucesión acoda inferiormente, sucesión acotada superiormente y los conceptos contrarios a estos. En el presente trabajo se da la definición de aprendizaje que mas consenso ha recibido según Beltrán (1998) así como la forma de trabajar el contenido escolar. Se plantea abordar el aprendizaje significativo a través de estrategias de aprendizaje, nos concentramos en las estrategias de aprendizaje y ofrecemos una listado de las diversas definiciones resaltando el interés nuestro por adoptar el esquema de Beltrán (1998), se diseña

una hoja de trabajo con sus orientaciones en el que se aborda el concepto de sucesión y los elementos que lo componen a través de sus representaciones geométricas.

Marco teórico

Por aprendizaje se entiende “un cambio más o menos permanente de conducta que se produce como resultado de la práctica” (Beltrán, (1998)) las formas de abordar el aprendizaje escolar según (Mayer (1992), citado en Beltrán 1998, p. 16) se hace de tres maneras, a saber 1. A través de respuestas, o enfoque conductista. 2. Como adquisición de conocimiento y 3. Como construcción de significado. En el primer caso el papel destacado dentro del proceso de aprendizaje lo desempeñan los procedimientos e instrucciones, que afectan directamente a la ejecución del estudiante a quien se le reserva el poco lúcido papel de recipiente en el que se almacenan los conocimientos previamente programados por una cuidadosa y uniformada planificación instruccional. En el segundo caso, el estudiante es más cognitivo, adquiere conocimientos, información, y el profesor llega a ser un transmisor de conocimientos. El foco de la instrucción es la información. El profesor lo que se pregunta es ¿qué puedo hacer para que la información especificada en el currículo esté en la memoria de esta alumno?, y en el aprendizaje como construcción de significado, el aprendizaje resulta eminentemente activo e implica una asimilación orgánica desde dentro. El estudiante no se limita a adquirir conocimiento, sino que lo construye usando la experiencia previa para comprender y moldear el nuevo aprendizaje. Consiguientemente, el profesor, en lugar de suministrar conocimientos, participa en el proceso de construir conocimiento junto con el estudiante, se trata de un conocimiento construido y compartido. Por aprendizaje significativo entenderemos el que se refiere al tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones. Para que se ponga en marcha el aprendizaje significativo se requiere disposición del sujeto a aprender significativamente y material de aprendizaje potencialmente significativo. Para lograr el aprendizaje significativo del contenido escolar se ponen en marcha estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje (Díaz y Hernández, 1999), en este trabajo centramos la atención en las estrategias de aprendizaje. En ambos casos se utiliza el término estrategia, por considerar que el profesor o el alumno, según el caso, deberán emplearlas como procedimientos flexibles y adaptativos (nunca como algoritmos rígidos) a distintas circunstancias de enseñanza. Además para lograr el aprendizaje significativo se requiere contar con disposición del sujeto a aprender significativamente y material de aprendizaje potencialmente significativo.

El aprendizaje es un proceso socialmente mediado, es decir el estudiante, para aprender significativamente, debe establecer conexiones entre el conocimiento

nuevo y los ya existentes en su estructura mental. Estas conexiones requieren una actividad mental, actividad que se ve facilitada por la mediación social (el "input" de los profesores, adultos e iguales) que empuja a los estudiantes más allá de lo que pueden hacer solos, pero no tanto como para ir más allá de su comprensión. Es en esta zona donde se construye el aprendizaje, una interacción entre lo que ya se conoce y las interpretaciones de los otros. (Beltrán, 1998, p.33).

Nos encontramos pues ante un proceso de aprendizaje significativo mismo que se contrapone al aprendizaje tradicional es decir él de los contenidos.

Por lo anterior las estrategias de aprendizaje serán el foco de nuestra atención y consideramos los objetivos de las mismas para dos autores, según (Dansereau, 1985; Weinstein y Mayer, 1983; citados en Díaz y Hernández, 1999) los objetivos particulares de cualquier estrategia de aprendizaje consisten en afectar la forma en que se selecciona, adquiere, organiza o integra el nuevo conocimiento, o incluso la modificación del estado afectivo o motivacional del aprendiz, para que éste aprenda con mayor eficacia los contenidos curriculares o extracurriculares que se le presentan. Para (Beltrán, 1987) las estrategias al servicio del aprendizaje implican un plan de acción respecto a los mecanismos que puede poner en marcha el sujeto a la hora de aprender. Enseguida enlistamos algunas definiciones de estrategias de aprendizaje:

1. Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas.

(Díaz, Castañeda y Lule, 1986; en Hernández, 1991; citados en Díaz y Hernández, 1999)

2. Las estrategias de aprendizaje se definen como conductas y pensamientos que un aprendiz utiliza durante el aprendizaje con la intención de influir en su proceso de codificación.

(Weinstein y Mayer, 1986; citados en Beltrán, 1998)

3. Las estrategias de aprendizaje son secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información.

(Dansereau (1985) y Nisbet y Shucksmith (1987); citados en Ramírez, sf)

4. Las estrategias de aprendizaje son actividades u operaciones mentales empleadas para facilitar la adquisición de conocimiento. Y añaden dos características esenciales de la

estrategias: que sean directa o indirectamente manipulables, y que tengan un carácter intencional o propositivo.

(Beltrán, 1998)

5. Las estrategias de aprendizaje son procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplimentar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción.

(Monereo, 1994)

6. Las estrategias de aprendizaje son secuencias de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas de aprendizaje, mientras que los procedimientos específicos dentro de esa secuencia se denominan tácticas de aprendizaje. En este caso, las estrategias serían procedimientos de nivel superior que incluirían diferentes tácticas o técnicas de aprendizaje.

(Schmeck, (1988); Schunk, (1991); citados en Beltrán, 1998)

7. Las estrategias de aprendizaje son procedimientos internos, no observables, de carácter generalmente cognitivo, que ponen en juego los sujetos cuando aprenden y que tienen como fin lograr un plan, un objetivo o una meta.

(Olmedo y Curotto, s.f.)

8. Por estrategia de aprendizaje se significa el conjunto de actividades mentales empleadas por el individuo, en una situación particular de aprendizaje, para facilitar la adquisición de conocimiento.

(Derry & Murphy (1986); citados en Beltrán, 1998)

9. Una estrategia de aprendizaje es un plan general que se formula para tratar una tarea de aprendizaje; y una táctica es una habilidad más específica que se usa al servicio de la estrategia o plan general.

(Snowman, 1986; citados en Beltrán, 1998)

De acuerdo con Beltrán (1998), las definiciones expuestas ponen de relieve dos notas importantes a la hora de establecer el concepto de estrategia.

1. Se trata de actividades u operaciones mentales que realiza el estudiante para mejorar el aprendizaje.

2. Las estrategias tienen un carácter intencional o propositivo e implican, por tanto, un plan de acción.

A modo de síntesis y delimitación conceptual, los rasgos característicos más destacados de las estrategias de aprendizaje podrían ser los siguientes

Su aplicación no es automática sino controlada. Precisan planificación y control de la ejecución y están relacionadas con la metacognición o conocimiento sobre los propios procesos mentales.

Implican un uso selectivo de los propios recursos y capacidades disponibles. Para que un estudiante pueda poner en marcha una estrategia debe disponer de recursos alternativos, entre los que decide utilizar, en función de las demandas de la tarea, aquellos que él cree más adecuados. (Pozo y Postigo, 1993; citados en anónimo, s.f.).

Acorde a la afirmación

Las estrategias están constituidas de otros elementos más simples, que son las técnicas o tácticas de aprendizaje y las destrezas o habilidades. De hecho, el uso eficaz de una estrategia depende en buena medida de las técnicas que la componen. En todo caso, el dominio de las estrategias de aprendizaje requiere, además de destreza en el dominio de ciertas técnicas, una reflexión profunda sobre el modo de utilizarlas o, en otras palabras, un uso reflexivo y no sólo mecánico o automático de las mismas. (Pozo, 1989b; citado en anónimo, s.f.)

La psicología educativa ha tenido entre sus tareas fundamentales el estudio de los procesos, estos procesos han constituido la clave del aprendizaje significativo. Los resultados del aprendizaje dependen de los subprocesos sugeridos por el profesor y puestos en marcha por el estudiante mientras aprende. Surge entonces la pregunta: ¿cuántos y cuáles son los subprocesos de aprendizaje?

A esta pregunta dieron respuestas varios autores a partir de finales del siglo pasado. En cada una de las columnas de la tabla I se presentan los subprocesos correspondientes a determinadas fases del aprendizaje según Gagné (1974), Cook y Meyer (1989), Thomas y Rohwer (1986), Shuell (1988) y Beltrán (1998).

Gagné	Cook-Mayer	Thomas-Rohwer	Shuell	Beltrán
Expectativas			Expectativas	Sensibilización
Atención	Selección	Selección	Atención	Atención
Codificación	Adquisición	Comprensión	Codificación	Adquisición
Almacenaje	Construcción	Memoria	Comprensión	Personalización

Recuperación	Integración	Recuperación	Repetición	Recuperación
Transfer		Integración		Transfer
Respuesta		Auto-control		
Refuerzo			Evaluación	Evaluación

Tabla 1. Cuadro comparativo de subprocesos del proceso de aprendizaje

Una vez establecidos los subprocesos que forman el proceso complejo de aprendizaje, hay que dar respuesta a la pregunta, ¿cómo se ponen en marcha los procesos de aprendizaje?

“Los subprocesos de aprendizaje pueden llevarse a cabo por medio de actividades mentales muy diversas, dando lugar a estrategias más o menos eficaces que movilizan dichos procesos.” (Beltrán, 1998, p. 47).

En ese sentido tenemos que Beltrán (1998) hace una estructuración del proceso de aprendizaje muy completa, de tal manera que no atomiza el proceso y permite realizar un seguimiento a la hora de ponerlo en práctica, este se expresa en la figura 1



Figura 1. Esquema del proceso de aprendizaje de Beltrán

Donde los subprocesos significan sucesos internos que implican una manipulación de la información entrante. Estos subprocesos constituyen las metas de las diversas estrategias de aprendizaje. Nosotros centraremos la atención en el proceso de adquisición de la tabla 1. En ese sentido según Beltrán (1998), el proceso de adquisición comienza con la selección o codificación selectiva mediante la cual se logra la incorporación del material informativo de interés para el sujeto. Una vez que el material ha sido atendido y seleccionado, el sujeto está en condiciones de darle sentido, de interpretarlo significativamente, es decir, de comprenderlo. Posiblemente éste es el momento más importante del aprendizaje, aquel en el que el sujeto construye significativamente su conocimiento. Como técnicas ponemos en práctica las representaciones analíticas y geométricas de las componentes del concepto de sucesión y enseguida determinar si se puso en práctica la estrategia de organización y concluir si se realizó el subproceso de comprensión.

Metodología

Se trabaja con un grupo de seis alumnos de primer semestre de Licenciatura en Matemáticas de la Unidad Académica de Matemáticas de la UAZ. Se diseñan una hoja de trabajo y una hoja de orientaciones. Se realizan tres encuentros, el primero para recordar algunas definiciones como por ejemplo el concepto de función, definir y ejemplificar el concepto de sucesión real definido sobre \mathbf{N} , dominio, codominio, grafo de una sucesión, imagen de una sucesión, y representación geométrica de la imagen. En una segunda sesión se aplicó la hoja de trabajo con 11 ítems relacionados con los conceptos descritos anteriormente. La tercera sesión sirvió para reforzar los conocimientos que se detectaron como débiles. La hoja de orientaciones sirve de guía para los maestros que deseen utilizar nuestra propuesta en la enseñanza del concepto de sucesión la hoja de trabajo se diseña en base a las técnicas de representaciones analíticas y geométricas de algunos elementos de la extensión del concepto de sucesión, según se describe en la tabla 2, con la finalidad de promover la estrategia de organización e impactar el subproceso de comprensión.

Ítems que involucran representaciones geométricas				
Problema 1 Identificar una sucesión en su Representación geométrica	Problema 2 Representar geoméricamente del dominio, codominio, grafo e imagen	Problema 3 Identificar si una representación geométrica es o no una sucesión	Problema 4 Representar gráficamente el dominio, codominio, grafo e imagen de una no sucesión	Problema 9 Representar gráficamente en un plano el dominio, el codominio, el grafo y la imagen de una sucesión
Problema 5 Identificar si una expresión analítica es o no una sucesión y dar sus razones	Problema 6 Identificar si una expresión analítica corresponde a una sucesión o no (y no corresponde)	Problema 7 Determinar si una expresión analítica corresponde o no a una sucesión (sucesión alternada)	Problema 8 Determinar en forma analítica el dominio, el codominio, el grafo y la imagen de una sucesión dada en representación analítica.	Problema 10 Determinar el dominio, codominio, grafo e imagen de una sucesión alternante
Ítems que involucran representaciones analíticas				

Tabla 2. Descripción de la estructura de la hoja de trabajo

Conclusiones

Jaime	Técnica		Estrategia	Subproceso	Proceso	
	Problema	RA	RG	Organización	Comprensión	Adquisición
1			✓	✓	✓	✓
2			*	*	*	*
3			✓	✓	✓	✓
4			✓	✓	✓	✓
5	✓			✓	✓	✓
6	✓			✓	✓	✓
7	**			**	**	**
8	✓			✓	✓	✓
9			✓	✓	✓	✓
10	✓			✓	✓	✓
Observaciones	<p>* No refleja la estrategia de organización, no realiza las representaciones gráficas del dominio, codominio, grafo e imagen del elemento de la extensión.</p> <p>** La respuesta es correcta pero argumenta incorrectamente su respuesta</p> <p>*** Se observa dificultad en la notación utilizada para el grafo, el codominio y la imagen.</p>					

Tabla 3. Ejemplo de tabla de evaluación del alumno Jaime

Una vez que se aplicó la hoja de trabajo se procedió a evaluar las respuestas de cada uno de los seis alumnos haciendo una tabla para cada alumno como la que se presenta en la tabla 3, de la que se desprendieron las siguientes conclusiones:

1. Las representaciones gráficas permiten que el alumno identifique los elementos del contenido del concepto de sucesión, a saber el dominio, el codominio, el grafo y la imagen, se observa en el análisis que organizan su conocimiento para dar respuesta a los ítems.
2. En general los alumnos no están habituados a identificar tanto analíticamente, como gráficamente por separado los términos que definen una sucesión, el dominio, codominio, grafo e imagen y esto en nuestro trabajo tiene mucha importancia pues se presenta diferente a como se presenta de manera tradicional.

Referencias bibliográficas

- Anónimo, (s.f.). *Definiciones de estrategias de aprendizaje*. Recuperado el 29 de marzo de 2012 de <http://es.scribd.com/doc/38703404/Clasificacion-de-las-estrategias-de-aprendizaje>.
- Beltrán, J. (1998). *Psicología evolutiva y de la educación. Procesos, estrategias y Técnicas de aprendizaje*. España: Síntesis.

- Borjón, E. y Mederos O. (2011). Técnicas y estrategias para participar en el proceso de adquisición de conocimientos conceptuales en el tema de sucesiones con límite. En R. Flores (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 25*, 507-514. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Cook, L.K. y Mayer, R.E. (1989). *Reading strategies training for meaningful learning from prose*. In M. Pressley y J.R. Levin (Eds.), *Cognitive strategy research: Educational applications* (pp. 87-126), New York: Springer-Verlag.
- Díaz, B. y Hernández R. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw Hill.
- Gagné R. (1974). *Essentials of learning for instruction*. Nueva York: Dryden Press.
- Meyer, R. (1989). Guiding students' cognitive processing of scientific information in text. En M. Pressley, K. R. Harris y J. T. Guthrie (Eds.), *Promoting academic competence and literacy in school* (pp. 243-258), San Diego: Academic Press.
- Monereo, C. (1994). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación a la escuela*. Barcelona: Graó.
- Olmedo, N. y Curotto M. (s.f.). *Estrategias de Aprendizaje en Matemática*. Recuperado el 29 de marzo de 2012 de http://www.me.gov.ar/curriform/publica/estrategias_mat_cata2.pdf.
- Ramírez, S. (s.f.). Estrategias de aprendizaje. <http://www.ugr.es/~iramirez/EstraApren.htm>. Consultado el 29 de marzo del 2012.
- Shuell, Th. J. (1988). The role of the student in learning for instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 13 (3), 276-295.
- Thomas, J. W. y Rohwer, W. D. Jr. (1986). Academic studying: the role of learning strategies. *Educational Psychologist*, 21(1-2), 19-41.