

2010-06-01

Mapas conceptuales en el aprendizaje de matemáticas financieras

Hernando Lara Triana
Universidad de La Salle, Bogotá, hlara@unisalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/gs>

Citación recomendada

Lara Triana, Hernando (2010) "Mapas conceptuales en el aprendizaje de matemáticas financieras," *Gestión y Sociedad*: No. 1 , Article 11.

Disponible en:

This Artículo de investigación is brought to you for free and open access by Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Gestión y Sociedad* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Mapas conceptuales en el aprendizaje de matemáticas financieras

Hernando Lara Triana*

Recibido: 4 de octubre de 2009 – **Aprobado:** 5 de diciembre de 2009

Resumen

Ante la dificultad y la alta deserción de estudiantes de matemática financiera –conocimiento esencial para las disciplinas financieras–, surge la necesidad de replantear su enseñanza de acuerdo con propuestas nuevas de los teóricos del aprendizaje. En efecto, mediante el uso de herramientas psicopedagógicas como los mapas conceptuales y la UV heurística es posible mejorar la calidad del aprendizaje de matemática financiera. En este documento se pretende demostrar que la diferencia entre interés simple y compuesto es más fácil de comprender si resulta de relacionarla con el concepto de progresión aritmética y geométrica, respectivamente.

Palabras clave

Mapa conceptual, UV heurística, progresión aritmética, progresión geométrica, interés simple, interés compuesto.

Abstract

Given intricacy and a higher student dropout in financial mathematics, a basic knowledge for financial discipline there is a need to rethink

* Profesor Facultad Ciencias Administrativas y Contables, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: hlara@unisalle.edu.co

their teaching according to new proposals by learning scholars. Using tools through education-and-psychology tools, such as concept maps and UV heuristics it is possible to improve the quality to learn financial mathematics. This article is about to show that difference between simple interest and compound interest is easier to understand if we correlate the concept of arithmetic progression and geometric progression, respectively.

Keywords

Concept map, UV heuristics, arithmetic progression, geometric progression, simple interest, compound interest.

Introducción

El manejo financiero tiene que ver con la administración eficiente de los recursos personales o de una empresa, los cuales son necesarios para realizar las acciones o actividades propuestas. En los negocios financieros el tiempo en la toma de las decisiones desempeña un papel muy importante, razón por la cual una de las herramientas claves que usan los expertos financieros es la matemática financiera. No obstante, el aprendizaje de la matemática financiera se dificulta para muchos estudiantes de pregrado en contaduría pública, situación que me ha inquietado desde hace ya algún tiempo; por ello, resultaría interesante buscar caminos que faciliten y motiven dicho estudio.

Por consiguiente, en este artículo se pretende demostrar una forma de abordar este asunto propiciando en el estudiante una motivación permanente. Por una parte, la representación mental constituye una función natural del ser humano. El hombre puede recordar el pasado, retener el presente y pensar el futuro gracias a la capacidad (potencialidad natural) que tiene de representar en su mente situaciones o eventos del pasado, el presente y su ima-

ginación del futuro, por medio de imágenes, símbolos y datos.

De hecho, el *mapa conceptual* es una técnica pedagógica que sirve para organizar las ideas principales de un saber específico. Éste se diferencia de otros métodos de estudio en que es de carácter psicopedagógico, puede ser usado de diferentes formas y sirve para extractar las ideas principales de un texto existente o como método de control de un proceso de aprendizaje que se esté realizando

En este trabajo, entonces, se hará uso del mapa conceptual como método de control de aprendizajes nuevos, porque es de mucha utilidad para aquellos estudiantes que estén cursando asignaturas de la disciplina financiera y pretendan apropiarse conceptos en forma significativa, además de darle sentido a la realidad financiera personal y empresarial existente.

Proceso cognitivo

El individuo frecuentemente repite en su mente casi de manera inconsciente y automática las operaciones matemáticas de suma (adición), multiplicación (ponderación) y potenciación

(exponenciación), gracias a habilidades adquiridas en múltiples experiencias de la vida relacionadas con este asunto y, de esa misma forma, se realizan procesos de simplificación matemática con estas operaciones.

Por ejemplo, en la sumatoria de los términos $2+2+2+2 = 8$, al observar que la base "2" se repite 4 veces, es posible simplificar esta operación multiplicándola por 4 y obteniendo el mismo resultado, $2 \times 4 = 8$. Así, se abrevia la suma por medio de la multiplicación.

En la multiplicación $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$, situación de mayor complejidad que la anterior, el proceso es similar: la base "2" se repite 4 veces y, por tanto, se puede simplificar potenciándola a la 4 y obtener el mismo resultado, $2^4 = 16$. En este caso, se abrevia la multiplicación por medio de la potenciación.

La operación de simplificación anterior ha sido posible, gracias a que en la mente contamos con los conceptos de *multiplicar* como una suma abreviada, resultado del proceso simplificador de la suma y *potenciar* como una multiplicación abreviada, resultado del proceso simplificador de la multiplicación. La simplificación ha sido esencial en la construcción de estos dos conceptos.

En el análisis de estos dos procesos de simplificación se ha usado un camino o método de abreviar operaciones de conceptos (sumar y multiplicar) aunque los resultados sean distintos.

Mediante el siguiente *mapa conceptual* (Ontoria, 2005; Sánchez, Corrella y Maya, 1997)¹, es

¹ El mapa conceptual, según Antonio Ontoria (2005), "[...] es una técnica o estrategia que tiende a crear

posible hacer la representación mental (cognitiva) de estos dos conceptos en forma integrada, así:

Figura 1. Mapa conceptual A.



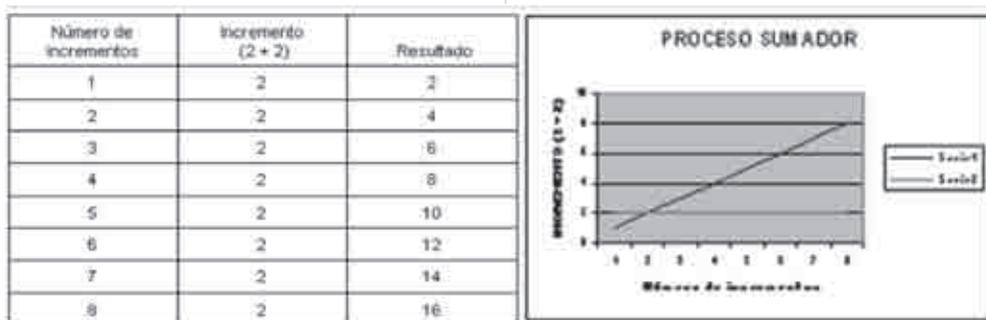
Fuente: Elaboración del autor.

El proceso completo de adición y ponderación se puede observar en forma gráfica en un plano cartesiano en donde los resultados son: del primero una representación lineal y del segundo una representación exponencial.

En el ejemplo anterior, la adición o proceso sumador de 8 términos cuya constante es 2, el resultado del primer término es 2, del segundo 4, del tercero 6 y así sucesivamente hasta el último, situación que se representa en el plano cartesiano mediante una línea recta (figura 2).

estructuras de conocimiento, es decir ideas bien organizadas sobre una temática cualquiera [...] que luego tendrá una representación externa a través de una gráfica que tiene un desarrollo vertical en el que las ideas van jerarquizadas de arriba hacia abajo en el desarrollo del pensamiento". Según Sánchez, Corrella y Maya (1997), "[...] es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposición. La proposición consta de dos o más términos conceptuales (conceptos) unidos por palabras (enlace) para formar una unidad semántica".

Figura 2. Representación gráfica de la suma (adición).

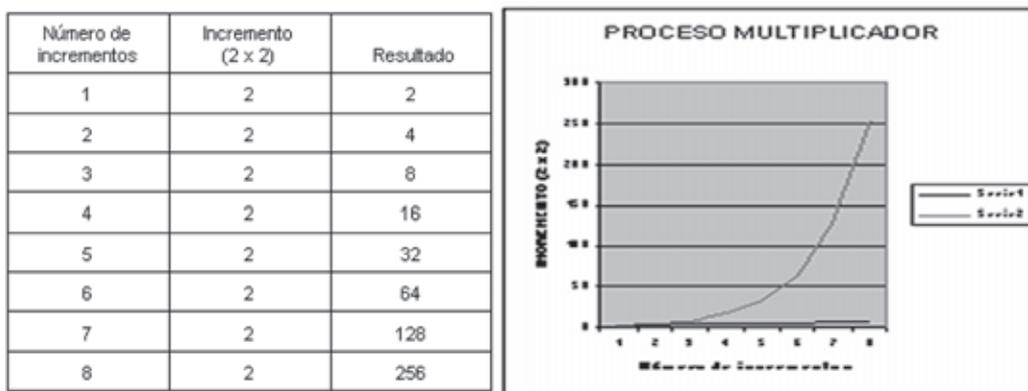


Fuente: Elaboración del autor.

Por otra parte, en la representación cartesiana del proceso multiplicador (ponderación) de una serie términos, el resultado es una curva exponencial, como se puede observar en la figura 2 de Excel, en donde en el ejemplo anterior, serie de 8 términos que se multiplican y cuya

constante es 2, el primero da como resultado 2, el segundo, 4, el tercero 8, el cuarto 16, y así sucesivamente hasta el último, confirmando la representación gráfica cartesiana de la curva exponencial (figura 3).

Figura 3. Representación gráfica de la multiplicación (ponderación).



Fuente: Elaboración del autor.

Del proceso anterior surge el concepto de *progresión aritmética y geométrica* (Arya y Lardner, 1982)², como resultado de adicionar para la primera y

ponderar para la segunda un término constante en dicha sucesión.

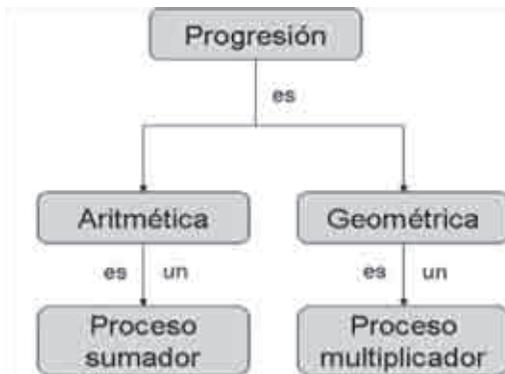
La figura 2 corresponde a una progresión aritmética o lineal y la figura 3 a la progresión geométrica o exponencial. La progresión aritmética o lineal se representa cartesianamente por medio de una línea recta y la progresión

2 Arya y Lardner (1982) afirman que “[...] es una progresión aritmética si la diferencia entre cualquier término y el anterior es la misma a lo largo de toda la sucesión” y que “es una progresión geométrica si la razón de cada término al término anterior es siempre la misma”.

geométrica o exponencial se representa cartesianamente por medio de una curva.

Al integrar estos conceptos (adición, ponderación, potenciación, progresión aritmética, progresión geométrica) en la estructura cognitiva del individuo (estudiante) y de acuerdo con el *aprendizaje supraordenado* (Novak, 1982)³, se puede observar que el concepto superior, que Novak denomina inclusivo, es el de *progresión*, como concepto más amplio en el que se integran los conceptos anteriormente analizados de progresión *aritmética* como un proceso sumador, y progresión *geométrica* como un proceso multiplicador. La representación gráfica del mapa conceptual integrado de estos conceptos puede ser el siguiente:

Figura 4. Mapa conceptual B.



Fuente: Elaboración del autor.

En el proceso de representar el mapa conceptual matemático (cognitivo), es esencial como dice Novak, establecer “cuáles son los conceptos más generales y cuáles los más subordinados”. Para

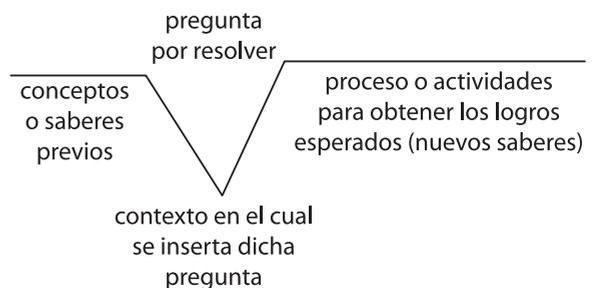
³ Joseph D. Novak (1982) plantea que “[...] en el aprendizaje supraordenado el concepto se va desarrollando y diferenciando (proceso de inclusión) en donde los elementos aprendidos anteriormente se integran como elementos de un concepto más amplio e inclusivo”, mejorando y evidenciando la calidad de lo aprendido, tal como dice éste: “[...] el aprendizaje es más eficaz si los conceptos más generales e inclusivos se presentan primero y luego se va diferenciando progresivamente en cuanto a detalles y especificidades”.

este caso, los más generales son: progresión aritmética y geométrica, y los más subordinados: proceso sumador y multiplicador porque estos últimos se derivan de los primeros.

Ahora, lo interesante es cómo aplicar este conocimiento, qué se puede hacer con esos conceptos y para qué sirven. Para resolver dichos interrogantes me apoyaré en Gowin, discípulo de Novak e investigador del proceso de aprendizaje, quien propone el uso de la *Uve heurística*, como matriz o herramienta diseñada para plantear lo que hay que hacer con lo que ya se sabe frente a una situación deseada. El proceso consiste en una gráfica que contiene 4 partes, así: es una UVE donde en el extremo izquierdo se escriben los conceptos o saberes previos (que ya se poseen); en el vértice superior se formula la pregunta por resolver; en el extremo inferior el contexto en el cual se inserta dicha pregunta; y en el extremo derecho el proceso o actividades para obtener los logros esperados.

Entonces, la pregunta por resolver con ayuda de la Uve heurística es la siguiente: ¿Cuál es la relación entre sumar y multiplicar con respecto al interés simple y compuesto? Este interrogante ha sido motivado por la necesidad de encontrar el origen de los conceptos de interés simple y compuesto, esenciales en el aprendizaje y uso de la matemática financiera.

Figura 5. Uve heurística A.



Fuente: Elaboración del autor.

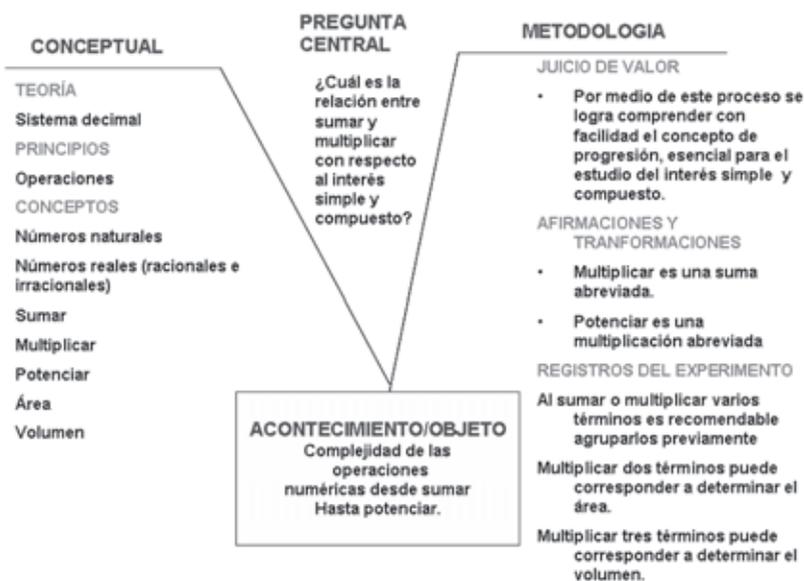
La Uve heurística sirve al docente y, en un aprendizaje totalmente autónomo, al estudiante para estructurar la búsqueda del aprendizaje nuevo.

Los saberes previos, en este caso, son los anteriormente analizados y el contexto corresponde al proceso desde sumar hasta potenciar con sus diferentes grados de complejidad. Las actividades (método) por realizar para resolver el interrogante con los saberes previos con que se cuenta se han dividido en tres partes y aparecen descritos de abajo hacia arriba, así: experimento, afirmaciones y juicios de valor. En la parte del experimento se describe lo que se puede hacer con las operaciones ya analizadas de sumar y multiplicar. En la parte de afirmaciones se describen los conceptos que se poseen de la experimentación descrita; en este caso, los conceptos de sumar y multiplicar. En la parte

de juicio de valor, el resultado del pensamiento hipotético frente al uso de dichos conceptos para obtener los resultados nuevos; en este caso, el concepto de progresión como base para la comprensión del concepto de interés.

En la Uve heurística, diseñada para encontrar la relación entre el proceso sumador y multiplicador y el interés simple y compuesto respectivamente, se han considerado en los saberes previos una teoría, un principio y cinco conceptos, la pregunta ¿Cuál es la relación entre sumar y multiplicar con respecto al interés simple y compuesto?, el contexto como la complejidad de las operaciones numéricas desde sumar hasta multiplicar con respecto al interés simple y compuesto y el camino de solución (método) de experimento, afirmaciones y un juicio de valor, tal como aparecen en la figura 6.

Figura 6. Uve heurística B.



Fuente: Elaboración del autor.

¿Cuál es la relación entre la progresión aritmética y el interés simple? Resolvamos este interrogante con ayuda de los números de las operaciones analizadas anteriormente, así:

En la progresión aritmética o lineal siempre sumo la misma cantidad a la base; por ejemplo: si tengo \$ 1.000.000 de base, cada mes le sumo \$ 1000 hasta obtener al cabo de 10 meses \$ 1.010.000.

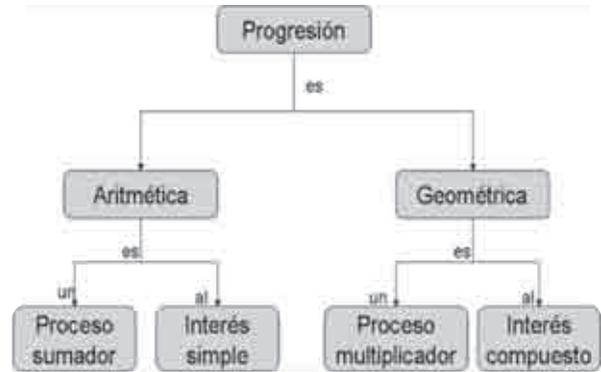
Y ¿cuál es la relación entre la progresión geométrica y el interés compuesto?

En la progresión geométrica la situación es un poco más compleja. A la base de \$ 1 000 000, le determino una tasa de incremento o razón, por ejemplo el 1% mensual. El primer incremento de \$ 1000 lo sumo como en el caso anterior y el resultado es \$ 1 001 000, en el siguiente periodo la base es el nuevo resultado de \$ 1 001 000, y a éste le determino el nuevo incremento del 1% que, en este caso, es de \$ 1001 y sumado al anterior queda en \$ 1 002 001, y así sucesivamente. Este proceso equivale al proceso multiplicador de establecer para una base de \$1 el incremento ponderado del 1% mensual durante “n” periodos (para el caso presente es 10).

Ahora nuevamente a revisar el mapa conceptual (cognitivo) en este proceso y teniendo en cuenta lo dicho por Novak sobre la *diferenciación progresiva* (Novak, 1982)⁴ como la jerarquización de los conceptos integrados y diferenciados claramente del mapa conceptual anterior en donde se evidencia el nuevo aprendizaje. En el nuevo mapa conceptual se incluyen los conceptos de interés simple y compuesto derivados de los anteriormente analizados, como resultado de un proceso de pensamiento analógico para este caso, a partir del siguiente postulado propuesto: el interés simple es a la progresión aritmética como el interés compuesto a la progresión geométrica.

La representación gráfica del nuevo mapa conceptual que incluye nuevos conceptos diferenciados se aprecia en la figura 7.

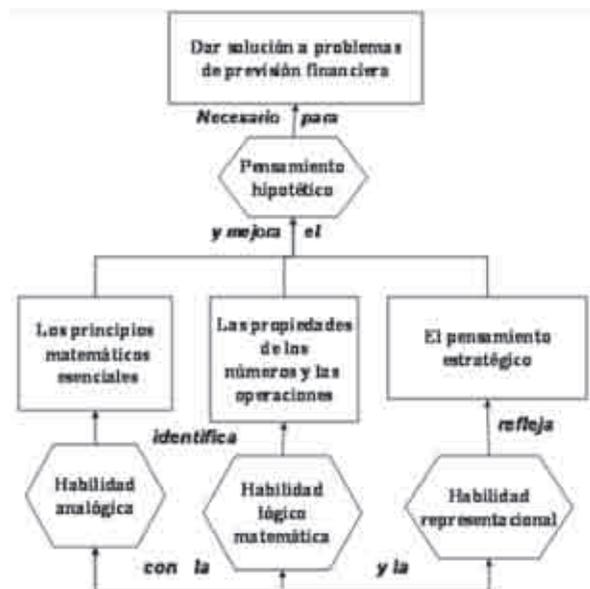
Figura 7. Mapa conceptual C.



Fuente: Elaboración del autor.

Para dar solución a los problemas de carácter financiero es necesario desarrollar el pensamiento hipotético, que se logra a su vez con el desarrollo de las habilidades analógicas, lógico-matemáticas y de representación gráfica, y que corresponden a la mejora en el aprendizaje de los principios matemáticos, la identificación de las propiedades de los números y las operaciones y la mejora del pensamiento estratégico, como se representa a continuación.

Figura 8. Desequilibración cognitiva.



Fuente: Elaboración del autor.

⁴ Novak (1982) dice que “[...] en la diferenciación progresiva se requiere proporcionar una secuencia de ejemplos con una instrucción secuenciada, una jerarquía de conceptos, una explicación de la relación entre conceptos y el desarrollo cada vez mayor de los conceptos más importantes”.

Conclusión

El uso de herramientas psicopedagógicas existentes, como el mapa conceptual y la UVE Heurística, contribuyen eficazmente en el aprendizaje significativo de conceptos a partir de la estructuración e integración de éstos como resultado de un proceso cognitivo propio del individuo necesario para la solución de

problemas de carácter financiero débilmente estructurados.

En el caso particular de la matemática financiera, estas herramientas psicopedagógicas –con ayuda de Excel– son necesarias para mejorar la calidad en la formulación y solución de problemas cada vez de mayor complejidad en los procesos financieros personales y empresariales.

Referencias

Arya, J.C. y Lardner, R.W. (1982). *Matemáticas Aplicadas a la Administración y la Economía*. Bogotá: Pearson Educación, Tercera Edición.

Droz, R. y Rahmy, M.V. (1984). *Cómo leer a Piaget*. Breviarios. México: Fondo de Cultura Económica.

García, J.A. (2000). *Matemáticas Financieras con Ecuaciones de Diferencia Finita*. Bogotá: Pearson.

Lara Triana, H. (2004). *Estudio de la relación entre el desarrollo de la capacidad representacional gráfica cartesiana y el desarrollo de la capacidad para resolver problemas relacionados con el valor del dinero en el tiempo y sus múltiples alternativas de previsión financiera*. Tesis de Grado. Bogotá:

Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencias y Tecnología. Departamento de Tecnología. Maestría en Pedagogía de la Tecnología.

Novak, J.D. (1982). *Teoría y Práctica de la Educación*. Madrid: Costa Alianza Editorial.

Ontoria, A. (2005). Técnicas y estrategias para aprender a aprender Mapas Conceptuales, Mapas Mentales. Entrevista en: *Revista Internacional del Magisterio*. N.º 18, Bogotá, diciembre.

Sánchez, A.A.; Corrella Espinosa, M.I. y Maya, A. (1997). *Los mapas conceptuales, una técnica cognitiva para ayudar a la calidad de la educación*. Costa Rica: Comunicación Gráfica, S.A.