

Construcción de esquemas Splitting: Una propuesta transistémica

Vargas Riaño, Angie - Albadan Vargas, Juan

angie010712@hotmail.com - pabloalbadan@gmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, (Colombia)

Resumen

A continuación se detalla una experiencia de aula realizada en el primer semestre del año 2014 en el colegio Nueva Esperanza, que da cuenta de la construcción de esquemas Splitting en grado quinto, generando una propuesta transistémica pretendida por los Lineamientos Curriculares (1998) por el Ministerio de Educación Nacional

Palabras clave: Esquemas Splitting, transistémico, secuencia de actividades, lineamientos curriculares.

1. Introducción

¿Cuál es el problema que nos atañe?

Cuando se llega a un aula de quinto de primaria, los docentes de matemáticas emprendemos una campaña constante para hacer frente a un sinnúmero de problemáticas asociadas a la comprensión de la multiplicación y lo multiplicativo; un primer acercamiento al por qué de ello nos exporta a pensar en la enseñanza de la multiplicación como suma reiterada, no obstante esto, la respuesta no es suficiente, por ello este escrito se encuentra enfocado en el estudio de elementos propios de la estructura multiplicativa y nos embarca en un viaje que caracterice, a partir de un experimento de aula, el por qué de la tensión en la enseñanza de lo multiplicativo, más particularmente el de la potenciación como esquema multiplicativo.

Para ello nos hemos apoyado en otros experimentos de aula previamente realizados, como los de Narváez y Urrutia (2005), Confrey (1994) y MESCUUD (2006), entre otros. Aun cuando algunos de estos trabajos no versan directamente sobre la potenciación si hacen hincapié en el estado de lo multiplicativo y sus objetos de composición.

En este camino se ha identificado un problema de ausencia y no de presencia, contrario a lo que se consideró en un principio, nos referimos a la ausencia de propuestas que consideren modelos alternativos de multiplicación en el aula que a su vez sean complementarios al modelo de suma reiterada, y no de presencia, pues el problema no está siendo dado por la presencia del modelo “suma repetida”, sino, como ya se enuncio, por la ausencia de otros modelos y, por tanto, de la interferencia que trae el modelo de suma repetida en la construcción de la potenciación como esquema multiplicativo; en palabras de Confrey “todo un desarrollo de un pensamiento multiplicativo, que muchas veces es eclipsado por una enseñanza casi exclusiva de multiplicación como suma repetida con base subyacente en el conteo” Confrey (1994).

Unido a lo anterior y considerando que el espectro de lo multiplicativo requiere de acciones que integren estas diversas concepciones y que permitan comprender la naturaleza de lo multiplicativo desde campos donde su dominio no sea exclusivamente numérico, pues contempla “acciones que los estudiantes realizan en la vida cotidiana y que son en esencia multiplicativas (doblar en mitades, repartir, ampliar, reducir)” Confrey (1994) y que, por supuesto, se realizan en campos de dominios espaciales, geométricos y métricos, entre otros, se ha acogido como alternativa de solución a este problema de ausencia y/o interferencia, el uso del modelo “esquemas Split”, pues este nos permite responder a nuestro problema por un lado, y a la formulación de una propuesta transistémica pretendida por los Lineamientos Curriculares (1998) propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, por el otro.

2. Marco de referencia

Una mirada de los Lineamientos Curriculares a propósito de la construcción de esquemas Splitting

Con el objeto de promover procesos de pensamientos aplicables y útiles, en los Lineamientos Curriculares se resalta el papel de las matemáticas desde un contexto genuino para los estudiantes, que suponga la comprensión de experiencias cotidianas, la solución de situaciones problémicas propias de un contexto y, que requieran de la utilización, creación, explicación y modelación, entre otros, de elementos de las matemáticas, como lo postula MEN (1998) “*Que no sólo haga énfasis en el aprendizaje de conceptos y procedimientos sino en procesos de pensamiento ampliamente aplicables y útiles para aprender cómo aprender*”. MEN (p. 18).

Dichos procesos de pensamiento están inmersos en una construcción de esquemas Splitting, ya que ésta supone “una acción de crear simultáneamente múltiples versiones de un original” (Confrey, 1994, p. 300), en esta acción intervienen conceptos como cambio de unidad, relación uno a muchos, ampliación y reducción entre otros, que pueden ser vistos a partir de elementos propios de diversos pensamientos como se muestra a continuación:

Tabla 1. Correlaciones entre diversos pensamientos a propósito de la relación uno a muchos, aspecto central en una construcción de esquemas Splitting

Pensamiento Disciplina	Numérico	Métrico	Espacial	Aleatorio	Algebraico
Matemáticas Una construcción de esquemas Splitting	¿Qué es una relación uno a muchos?	¿Cómo el cambio de unidad permite evidenciar relación uno a muchos?	¿Cómo semejanza y dilatación permiten ver relación uno a muchos? ¿Cómo se comprende semejanza y dilatación en términos de la unidad?	¿Qué se puede inferir de una representación que alude a una relación uno a muchos? ¿Cómo se puede representar una relación uno a muchos?	¿Cómo la identificación de secuencias permite establecer patrones que lleven al reconocimiento de la relación uno a muchos?

El papel de la unidad en una construcción de esquemas Splitting

Vale decir que este nuevo modelo multiplicativo considera una elaboración de esquemas multiplicativos en los que el papel de la unidad permite configurar una estructura splitting conjunta a una estructura de conteo, siendo éstas complementarias.

Tomando esta idea Steffe citado por Narváez & Urrutia (2005) y Confrey (1994), evidencian una propuesta del manejo de unidad pasando a lo que se consideraría el paso de una unidad aditiva, donde se evidencia una secuencia aritmética, a una unidad multiplicativa en la que se muestra una secuencia geométrica donde es convincente el cambio de unidad y la formación de un grupo de grupos. Como se evidencia a continuación:

UNIDAD	ESQUEMA MULTIPLICATIVO (STEFFE)	PROPUESTA CONFREY
Unidad iterable aditiva	Esquema pre-multiplicativo: Composición de unidades, pero no presenta conexiones como: lenguaje natural (encajar) y lenguaje matemático (operación- representación)	Suma reiterada (ausencia de semejanza). Steffe (1994) Modelo primitivo de multiplicación. No corrección. Consecuencia modelo MADA. Greer (1998) Identificación multiplicando, multiplicador. Fischbein et al.
Unidad en patrones	Iteración multiplicativa: Manejo de patrones, formación de grupos de grupos.	Simetría (continuo) y relación biunívoca (continua). Relación objetos después del Split. Conteo multiplicativo. Unidades iterativas derivada de actos de conteo
Unidad compuesta	Coordinación parte todo: número de partes, cambio de unidad	Relación operación- situaciones y acciones. Números y operaciones implican procesos cognitivos complementarios. Construcción de enteros. Formas de estructuras primitivas.
Unidad iterable	Esquema coordinación unidades reversible: iteración de unidades compuestas son iterables, formación de una estructura de unidades de unidades.	Manejo de singletons una relación axb . Transformaciones. Números positivos sobre unas secuencias geométricas positivas. <i>n que pertenece a enteros positivos</i> como acción sucesora. <i>Relación sucesor y predecesor.</i>
Unidad Split	Esquemas multiplicativos iterativos: generalización, unidades compuesta, relación uno a muchos, grupos de grupos.	Razón (describe intervalos entre números). <i>n que pertenece a enteros positivos</i> como unidad de crecimiento. Relación del 1 con la unidad de crecimiento. <i>Relación sucesor y predecesor.</i>

En consecuencia, al trabajar en el aula únicamente un modelo de suma reiterada se desemboca en errores en los estudiantes al enfrentarse a conceptos que entrañan meramente lo multiplicativo, tal es el caso del modelo "MADA la multiplicación agranda y la división achica", donde la multiplicación se concibe como una suma reiterada y como la suma agranda magnitudes entonces la multiplicación también, la resta es relacionada con reducción de medidas entonces la división va ligada a achicar. (MESCUD, 2006).

3. Aspectos metodológicos

LA PROPUESTA REALIZADA, SECUENCIA DE ACTIVIDADES¹

Situación	Descripción
<p>"Doblando, repartiendo y encajando"</p>	<p>Se propone una representación pictórica para un 2 y un 4 split respectivamente, con la intención de que los estudiantes realicen acciones como repartir, doblar y encajar con tiras de papel y logren deducir relaciones entre representaciones.</p>
<p>"Formando grupitos"</p>	<p>Se propone dos representaciones figurativas: una que modela un tres Split hasta una quinta iteración, y otra que modela una multiplicación repetida. Los estudiantes deben elegir una de las representaciones apoyándose en material concreto (granos de arvejas).</p>
<p>"En un mundial"</p>	<p>Se propone una secuencia verbal de un seis split hasta se sexta iteración con el fin de generar una representación en diagrama de árbol.</p> <p><i>En un Mundial²</i></p> <p>En un mundial, encontré seis países, Cada país tenía seis ligas, Cada liga tenía seis equipos, Cada equipo tenía seis planteles, Cada plantel tenía seis jugadores, Cada jugador tenía seis suplentes, Suplentes, jugadores, planteles, equipos y ligas.</p> <p>¿Cuántos iban al mundial?</p>

¹ Actividades adaptadas de: Narvárez, D., Urrutia, E. (2005). La construcción de esquemas Splitting: un experimento de enseñanza. Bogotá: UDFJC.

<p>“Grupos étnicos en Colombia”</p>	<p>Se propone una representación de diagrama de árbol de un cinco Split con miras a que los estudiantes creen una situación en la que se evidencie relaciones multiplicativas implícitas y consolide un símbolo para un split.</p>	
-------------------------------------	--	--

De acuerdo con la propuesta transistémica pretendida por los Lineamientos Curriculares (1998) propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, se ha realizado la siguiente construcción de una secuencia de actividades dirigida a grado 5°:

Pensamiento Actividad	Numérico	Métrico	Espacial	Aleatorio	Algebraico
“Doblando, repartiendo y encajando”:	¿Cuántos rectángulos de la posición siguiente encajan en la anterior?	¿Cómo el cambio de unidad cada vez que se dobla una tira de papel permite evidenciar relación uno a muchos?	¿Cómo se comprende semejanza y dilatación en términos de la unidad en un 2 y 4 Split respectivamente?	¿Cómo se puede representar relaciones establecidas al doblar tiras de papel?	¿Cómo la identificación de patrones en un 2 y 4 Split respectivamente, permite establecer secuencias que lleven al reconocimiento de la relación uno a muchos?
“Formando grupitos”:	¿Cuántos grupos de grupos de igual tamaño se forman con 27 unidades de arvejas?	¿Cómo el cambio de unidad cada vez que se forma un grupo de grupos permite evidenciar relación uno a muchos?	¿Cómo se comprende semejanza en la configuración de grupos de grupos de granos en un Split 3?	¿Cómo se podría representar relaciones establecidas al formar grupos de grupos?	¿Cómo la identificación de patrones en un 3 Split permite establecer secuencias verbales?
“En un mundial”:	¿Cuántos iban al mundial?	¿Cómo el cambio de unidad en una secuencia verbal permite evidenciar relación uno a muchos?	¿Cómo se comprende la semejanza y dilatación en representaciones gráficas que aluden a relación uno a muchos en un 6 Split?	¿Cómo se puede representar gráficamente una relación uno a muchos?	¿Cómo la identificación de patrones en un 6 Split permite establecer secuencias gráficas?
“Grupos étnicos en Colombia”:	¿Cuántos elementos hay en cada nivel de una representación en diagrama de árbol?	¿Cómo el cambio de unidad en un diagrama de árbol permite evidenciar relación uno a muchos?	¿Cómo se comprende semejanza y dilatación en términos de la unidad en un 5 Split?	¿Por qué una representación en diagrama de árbol permite evidenciar una relación uno a muchos?	¿Cómo se puede generalizar secuencias de Splits?

4. Conclusiones

Una construcción de esquemas Splitting en grado 5°, demanda correlacionar diversos pensamientos a propósito de una relación uno a muchos y reconocimiento de cambio de unidad.

El trabajo en el aula de matemáticas implica reconocer que se deben promover procesos de pensamiento más allá de dictar temas.

Promover herramientas para una construcción de un concepto en las matemáticas escolares, implica entender que los conceptos no son fragmentados y es menester ligarlos, en este caso, una construcción de esquemas Splitting permite desarrollar herramientas para construir conceptos como “razón y proporción y por tanto funciones exponenciales” (Confrey, 1994, p. 304). Que tienen un carácter multiplicativo.

Referencias bibliográficas

- Confrey, J. (1994). Splitting, Similarity and rate of Change: A new Approach to multiplication and exponential functions. In: The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics. Albany: New York press. pp. 291-330.
- Narváez, D., Urrutia, E. (2005). La construcción de esquemas splitting: un experimento de enseñanza. Bogotá: UDFJC.
- MEN (1998). Serie Lineamientos Curriculares de Matemáticas: Colombia.
- Rojas P., Romero J., MESCUUD (2006). *Estrategias para promover la multiplicación como cambio de unidad*. XXI Encuentro. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.