



Formación, tratamiento y conversión como actividades cognitivas de representación: una experiencia con estudiantes para profesor

Claudia Cecilia Castro Cortés
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Colombia
mathclaudiacaastro@yahoo.com
Sandra Rocio Suavita Menjura
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Colombia
ssuavita@hotmail.com

Resumen

Este escrito presenta la implementación de una situación didáctica con un grupo de estudiantes para profesor (EPP)¹ que busca centrar la reflexión en torno al uso de los recursos manipulativos² y la actividad matemática, de esta experiencia se extraen algunas apreciaciones en primer lugar, frente a los obstáculos a los cuales se enfrentan habitualmente los alumnos con el uso de sistemas semióticos y en segundo lugar, se da una mirada a las diferentes actividades cognitivas fundamentales ligadas a la representación, (formación, tratamiento y conversión) que de acuerdo con Duval (1999), movilizan diferentes desempeños o reglas de funcionamiento con distintos grados de complejidad.

Palabras clave: educación, matemática, semiótica, modelación, recursos, didáctica.

Análisis de una situación didáctica: “descubriendo funciones en situaciones”.

Toda actividad matemática implica el uso de sistemas de expresión y representación distintos al lenguaje común, lo que conlleva al desarrollo de Procesos Generales (MEN, 1998),

¹ EPP, universidad Distrital FJC. Licenciatura en educación básica con énfasis en Matemáticas. V Semestre.

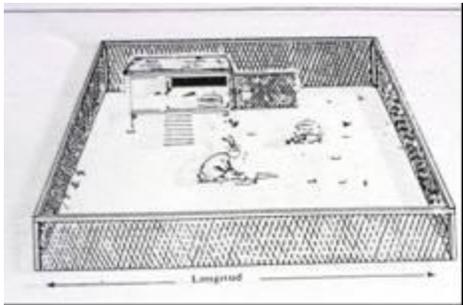
² Instrumentos semióticos del trabajo matemático: nos referiremos a ellos con el nombre genérico de manipulativos (u objetos ostensivos), aunque debemos distinguir entre "manipulativos tangibles" –que ponen en juego la percepción táctil- y "manipulativos gráfico-textuales-verbales" –en los que participan la percepción visual y/o auditiva. Godino (1998).

como la resolución de problemas, razonamiento, modelación y comunicación, entre otros. Lo que significa y de acuerdo con Duval (1999), que dichas representaciones no son simplemente el medio para expresar los pensamientos del individuo o que su fin sea la comunicación, sino que son los instrumentos con los que se hace el trabajo matemático, es decir, son instrumentos semióticos, entendidos desde la propuesta de Godino (1998) como, correspondencias (relaciones de dependencia o función) entre un antecedente (expresión, significante) y un consecuente (contenido o significado), establecidas por un sujeto (persona o institución) de acuerdo con un cierto criterio o código de correspondencia.

Lo anterior implica reconocer el papel esencial que cumplen estos sistemas de representación, pero de igual modo la reflexión en torno a su uso y las implicaciones para la construcción del conocimiento. Lo que conlleva, entre otros aspectos, a comprender la diferencia entre el objeto matemático y su representación, fundamental para la comprensión y a reconocer las actividades cognitivas a que da lugar el uso de dichos sistemas semióticos.

Se presenta a continuación la situación didáctica implementada en la experiencia, con la que se pretende que el EEP, en primer lugar, realice un proceso de búsqueda de modelos en situaciones, identificando relaciones funcionales y expresando dichas relaciones en términos verbales, gráficos y algebraicos, y en segundo lugar, que reflexione y analice en torno al uso de los recursos manipulativos, sus obstáculos e implicaciones, que movilizan diferentes actividades cognitivas fundamentales ligadas a la representación (Duval, 1999).

DESCUBRIENDO FUNCIONES EN SITUACIONES
La Conejera



Hay que construir una conejera rectangular con 22m de valla. El dueño está interesado en saber cómo depende el área cercada por la valla de la longitud de la conejera.

- Piensa detenidamente sobre esta situación y discútela con tu compañero.
- Describe por escrito, cómo cambiará el área al aumentar la longitud, tomando todos los valores posibles.
- Ilustra tu respuesta en una gráfica.

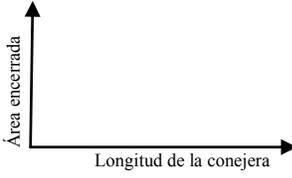


Figura 27. Situación “Descubriendo funciones en situaciones”. (Shell Centre Mathematical Education Joint Matriculation Board, 1990. p.101).

La situación de la conejera sin duda nos permite evidenciar las actividades cognitivas de formación, tratamiento y conversión utilizadas por EPP, respecto a los sistemas semióticos. Se presenta entonces, algunos de los registros de representación usados por la EPP, en el proceso de resolución, que constituyen el recurso fundamental para el análisis que se quiere presentar. Dichos registros son el producto de un trabajo grupal (3 integrantes), que permitió la socialización y validación de ideas de un trabajo previo individual.

El análisis pretendido reconoce algunos elementos en torno a las actividades y funciones cognitivas, que evocan no solo una forma de comunicación para exteriorizar representaciones mentales, sino el uso de éstas para el desarrollo de la actividad matemática.

De acuerdo con Duval (1999), las actividades cognitivas fundamentales de representación ligadas a la semiosis son la *formación*: que implica recurrir al uso de signos para sustituir la visión de un objeto; el *tratamiento*: que es la transformación de una representación a otra al interior del mismo registro y la *conversión*: que es una transformación que produce una representación en un registro distinto al inicial. A su vez, las funciones cognitivas comunes a todos los registros de representación están dadas por la *comunicación*: que puede verse bajo la forma de conversación, comentario, exposición etc.; debe permitir el paso de un sistema a otro y es fundamental para la interacción social; el *tratamiento*: que es la posibilidad de transformación de la información de tal manera que se pueda obtener nueva información y la *objetivación*: que es el control del sujeto frente a las actividades y sus vivencias.

Tabla 1

Evidencias de registro de representación y comentarios.

	<p>El grupo realiza una actividad de <i>formación</i> en donde recurre a la creación de signos o expresiones, que a su vez están regidas por normas que regulan el sistema de representación numérico. Dichas expresiones son válidas de acuerdo a las condiciones del problema, sin embargo, se involucra un universo numérico correspondiente a los números naturales, lo que supone una interpretación de un problema de variables discretas y no continuas como debería ser.</p> <p>Posteriormente, se realiza la conversión a un registro gráfico por medio de representaciones rectangulares, que corresponde a una traducción entre sistemas de representación.</p>
	<p>En este fragmento además del uso de signos y expresiones numéricas que reflejan una lista de datos sin operaciones, implícitamente se evidencia comprensión de la situación; sin embargo lo que se quiere hacer relevante, es la representación verbal en la que se intenta expresa la relación entre las variables, sin lograr establecer la adecuada dependencia entre las mismas.</p> <p>Al igual que el anterior, la función de objetivación se puede reconocer en el trabajo escrito como una proyección y toma de conciencia, que permite exteriorizar las ideas con fines de organización, sin embargo, se observar el limitado uso que se hace del universo numérico, lo que puede obedecer a lo que vivencia el estudiante en su cotidianidad.</p>
	<p>En esta evidencia se observa además del tratamiento numérico ya mencionado anteriormente, registros de representación que permiten extraer otro tipo de informaciones: por ejemplo, debido al mal uso de escalas en el plano y la no explicitación de la relación entre las variables de manera verbal, se podría intuir de acuerdo al gráfico, que el estudiante establece una dependencia lineal entre las dos magnitudes, lo que lleva a un modelo no acorde con la situación.</p>

	<p>Aunque se usan expresiones numéricas se observa, en la parte superior del registro, un avance hacia el uso de expresiones simbólicas y su <i>tratamiento</i>, junto con expresiones verbales que aluden a generalizaciones y que permiten ver las conversiones entre los registros de representación.</p> <p>Aparece además una representación tabular que permite realizar la construcción del gráfico, si bien el gráfico se acerca a la solución de la situación, se evidencia desconocimiento de algunas normas que regulan el sistema de representación gráfico, como es la ubicación de las variables dependientes e independientes en el plano de coordenadas. Sigue prevaleciendo la mirada discreta de la magnitud.</p> <p>Por último la descripción verbal que se realiza de la representación gráfica sigue siendo imprecisa en cuanto a la relación entre variables además de contener errores de cálculo.</p>
	<p>A diferencia de las anteriores, en este trabajo se observa mayor coherencia entre las condiciones de la situación y los registros de representación y el nivel del grupo en el que se llevó a cabo la experiencia.</p> <p>Por una parte se presenta un registro de representación simbólico con tratamiento algebraico, que da lugar a un modelo de relación de dependencia, en donde se hace un uso adecuado de las normas que regulan dicho registro, produciendo una expresión válida. Cabe advertir que aunque se evidencia un tratamiento adecuado, esto no garantiza la comprensión de la relación de dependencia de las variables.</p> <p>Respecto al registro gráfico, se observa un reconocimiento de la magnitud longitud como una variable continua, la identificación del área máxima, entre otros. Sin embargo, no hay claridad respecto a los valores extremos de la gráfica, lo que puede estar ligado a las condiciones reales del contexto planteado.</p>

Conclusiones

Como resultado de la experiencia se puede concluir de manera general que los estudiantes realizan en su mayoría, representaciones simbólicas de carácter numérico aditivo, que posteriormente son convertidas a representaciones rectangulares que determinan un área; también, se evidencian formas de representaciones discursivas, tabulares, simbólica y gráficas, en las que se realizan tratamientos y conversiones, que dejan ver por una parte, que las diferentes estrategias de solución planteadas no conllevan necesariamente, a la comprensión del objeto matemático y por otra, que existen grandes diferencias respecto a los niveles de apropiación de dicho objeto y el conocimiento esperado, que se ven reflejadas en las actividades cognitivas llevadas a cabo por cada grupo y que evidencian el nivel de construcción del objeto matemático alcanzado hasta el momento.

Finalmente, se considera pertinente el trabajo realizado con estudiantes para profesor, pues permite superar posiciones ingenuas que establecen una correspondencia inmediata entre la manipulación de los registros de representación y la comprensión del objeto matemático.

Poster (Descripción)

Además de los elementos estipulados por el evento, el poster presenta una introducción general que pretende contextualizar al lector, junto con la imagen de la situación objeto de análisis de la experiencia. Por otra parte, y como aspecto fundamental, se incluyen los gráficos que atienden a los registros de representación elaborados por los EPP con su respectivo análisis. Finalmente se exponen algunas de las conclusiones obtenidas de este trabajo.

Bibliografía y referencias

Duval, R. (1999). *Semiosis y Pensamiento Humano. Registros semióticos y Aprendizajes intelectuales*. Cali: Univalle.

Godino, J. (1998). Uso de material tangible y gráfico-textual en el estudio de las matemáticas: superando algunas posiciones ingenuas. *Actas do ProfMat 98. Associação de Professores de Matemática* (págs. 117-124). Guimaraes: A. M. Machado y cols.

Gomez, P. (2002). Análisis didáctico y diseño curricular en matemáticas. *Revista EMA* , 251-292.

MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Bogotá: Magisterio.

Shell Centre Mathematical Education Joint Matriculation Board. (1990). *El lenguaje de funciones y gráficas*. Bilbao: Ellacuría, S.A.