

www.fisem.org/web/union
<http://www.revistaunion.org>

Coordinación de Registros de Representación en el Aprendizaje de la Función Lineal

Marina Soto, Carlos Gabriel Herrera, Nora Elisa Pereyra

Fecha de recepción: 28/01/2019
Fecha de aceptación: 15/04/2019

<p>Resumen</p>	<p>Teniendo en cuenta la teoría de Duval se plantea en esta investigación, analizar en alumnos que cursan tercer año de Escuela Secundaria, el nivel de coordinación entre registros de representación semiótica, de la función lineal. Se diseñó y aplicó un instrumento de recolección de datos, consistente en un cuestionario que implicó la realización de actividades cognitivas de tratamiento y conversión entre diferentes registros semióticos. Los resultados obtenidos demuestran, que en esta etapa, los alumnos presentan dificultades para realizar algunos tipos de conversiones, como así también en la actividad de tratamiento en un registro determinado, notándose además dificultades de interpretación, cuando la función es presentada en registro verbal o coloquial. Palabras clave: Registros Semióticos, Función Lineal</p>
<p>Abstract</p>	<p>According to Duval's theory, the objective this research is to analyze the level of coordination among semiotic representations in the learning of the linear function, in the third year of the Secondary School, A data collection instrument consisting of a questionnaire that involved the realization of cognitive activities of treatment and conversion between semiotic registers, was designed and applied during the process of learning the concept. Results obtained show that the students have difficulties to perform some types of semiotic transformations, as well as in the treatment activity in a particular representation, and there were interpretation difficulties, when the function is presented in colloquial register. Keywords: Semiotic Representations, Linear Function</p>
<p>Resumo</p>	<p>Tendo em conta a teoria de Duval, esta pesquisa tem como objetivo analisar o nível de coordenação entre os registros de representação semiótica da função linear em alunos que estão em seu terceiro ano do ensino médio. Um instrumento de coleta de dados foi elaborado e aplicado, constituído por um questionário que envolveu a realização de atividades cognitivas de tratamento e conversão entre diferentes registros semióticos. Os resultados obtidos mostram que, nessa etapa, os alunos têm dificuldades para realizar alguns tipos de conversões, bem como na atividade de tratamento em um determinado registro, percebendo também dificuldades de interpretação, quando a função é apresentada em registro verbal ou coloquial. Palavras-chave: Registros de Representação Semiótica, Função Linear</p>

1. Introducción

Los objetos matemáticos son entes abstractos y por lo tanto su visualización se realiza a través de diferentes representaciones semióticas. Así por ejemplo, una función o una relación matemática entre dos variables puede expresarse a través de un conjunto de pares ordenados, de una tabla, de un gráfico o de una ecuación entre otros sistemas.

En ese contexto Duval (2006, p. 145) afirma

“La actividad matemática requiere que aunque los individuos emplean diversos sistemas de representación semiótica (registros de representación), sólo elijan una según el propósito de la actividad. En otras palabras, la actividad matemática requiere una coordinación interna, que ha de ser construida entre los diversos sistemas de representación que pueden ser elegidos y usados. Sin esta coordinación, dos representaciones diferentes significarían dos objetos diferentes, sin ninguna relación entre ambos, incluso si se tratara de dos contextos de representación diferentes del mismo objeto”. (Duval, 2006, p. 145)

El concepto matemático función se puede expresar en una multiplicidad de registros y genera diferentes niveles de abstracción y de significados, siendo considerado además como uno de los puntos centrales en los currículos escolares, comenzando su estudio en niveles de educación secundaria donde se trabaja con distintos tipos de funciones empezando por la función lineal, que es el punto de análisis en este trabajo.

“En el caso del concepto matemático función, se documenta que existe una amplia variedad de obstáculos y dificultades en el aprendizaje de los significados asociados a su estudio, especialmente en la etapa transitoria, desde una etapa inicial de comprensión, donde el citado concepto es concebido de una manera intuitiva o basado en la experiencia, a otra etapa, cuando se especifica mediante una definición formal a través de la deducción lógica” (Cuesta Borges, Piquet, Méndez Salazar, 2010, p. 8).

Algunas de estas dificultades se hallan en la articulación entre las diferentes maneras de representar el concepto; la idea de traducción surge de los trabajos de Janvier (1987), en cuyo análisis se abordan las conversiones entre distintos tipos de representación tales como verbal, tabular, gráfica, expresión algebraica.

Diversas investigaciones abordan el estudio del proceso de aprendizaje del concepto de función desde la perspectiva de los registros semióticos de representación, como por ejemplo (Prada-Núñez, Hernández-Suárez, Ramírez-Leal, 2016) quienes concluyen que existen deficiencias en el manejo del concepto función y dificultades en las representaciones semióticas en especial en lo referente a la lectura y comprensión de gráficos. También la noción que poseen los estudiantes no se corresponde con una definición formal; en su lugar, manifiestan una serie de variaciones conceptuales que, en algunos casos, se encuentran más próximas a una noción intuitiva (Núñez, Hernández-Suárez, Contreras, 2017). En el mismo sentido (Perdomo, Tafur, Martínez, 2015) consideran además los criterios de congruencia en las actividades cognitivas de conversión de representaciones semióticas del concepto función lineal. Es decir que se ha detectado en diferentes investigaciones que la comprensión del concepto está estrechamente vinculado a

las actividades de conversión de los diferentes registros de representación del objeto matemático. En (Oviedo, Kanashiro, Bnzaquen, Gorrochategui, 2012) se hace mención a la importancia en la enseñanza de la matemática del dominio de los registros semióticos y el manejo de más de uno de ellos implica una mejor comprensión. Retamal (1998) concluye que los estudiantes tienden a trabajar en un solo registro con prevalencia del registro algebraico, situación que también se ha detectado en alumnos que finalizaron este ciclo y se encuentran en etapa de ingresar a la Universidad. (Sastre Vázquez, D'Andrea, Villacampa, Navarro González, 2013).

La presente investigación se plantea en el marco de una escuela secundaria de la ciudad de Catamarca, Argentina, en el tercer curso del Ciclo Básico de Nueva Escuela Secundaria (14 años de edad) durante el proceso de aprendizaje del concepto Función Lineal. Este concepto aparece en los diseños curriculares del Ciclo Básico de la Escuela Secundaria, por ejemplo (Ministerio de Educación de Chubut, 2014, p. 10) donde se explicita que el alumno debe “Reconocer y formular funciones lineales en diversos registros” en el tercer año de este ciclo.

En ese sentido y de acuerdo a lo citado precedentemente se planteó como objetivo de la investigación:

Analizar, en alumnos que cursan el tercer año del ciclo Nueva Escuela Secundaria, el nivel de coordinación entre registros de representación semiótica en el aprendizaje del concepto matemático función.

Se trata de una investigación de carácter descriptivo, ya que intenta describir situaciones y eventos. “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986 citado por Hernández Sampieri). La población en estudio corresponde a alumnos que cursan el tercer año de la Nueva Escuela Secundaria (14 años), en la ciudad de Catamarca, República Argentina, habiéndose considerado para el análisis, un grupo de nueve (9) alumnos.

El instrumento de recolección de datos consistió en un cuestionario consistente en tres ítems, cuyo objetivo fue analizar si identifican una función a partir de diferentes registros de representación y además, realizar actividades cognitivas de tratamiento y conversión entre dichos registros.

2 Marco Teórico

2.1 Registros Semióticos de Duval

La investigación está fundamentada en la Teoría de Registros de Representaciones Semióticas propuesta por Duval, (1998) quien sostiene que los objetos matemáticos sólo son accesibles mediante sus respectivos registros de representación; siendo fundamental en el proceso de aprendizaje, que los alumnos logren identificar un objeto matemático a partir de diferentes representaciones semióticas y de este modo puedan coordinar dichos registros a través de actividades cognitivas de tratamiento y conversión.

“Las representaciones semióticas son producciones constituidas por el empleo de signos que pertenecen a un sistema de representación. Una

figura geométrica, un enunciado en lenguaje natural, una fórmula algebraica, una gráfica, son representaciones semióticas que pertenecen a sistemas semióticos diferentes” (Duval, 1998, p. 175)

Según (Duval, 1998) para que un sistema semiótico pueda constituir un registro de representación, debe permitir tres actividades cognitivas fundamentales:

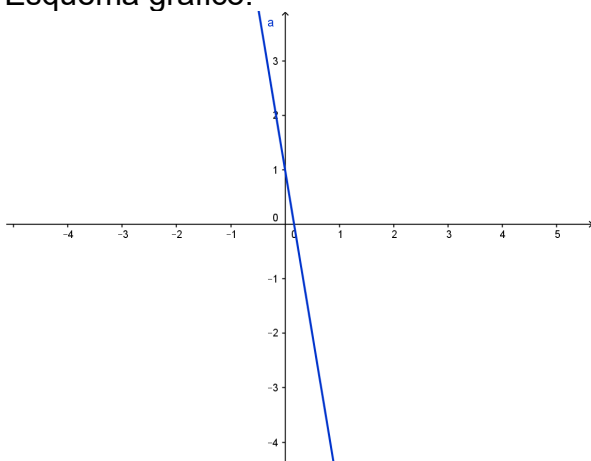
- La formación de una representación identificable dentro de un registro dado. Esta formación debe respetar las reglas propias del registro semiótico en el cual se produce la representación, la función de estas reglas es asegurar las condiciones de identificación y de reconocimiento de la representación, así como también la posibilidad de su utilización para los tratamientos.

- El tratamiento de una representación, que es la transformación de esta representación en el registro mismo donde ha sido formada. El tratamiento es una transformación interna equivalente en un registro. Por ejemplo, la transformación equivalente de una expresión algebraica.

- La conversión de una representación, que es la transformación de esta representación en una representación dentro de otro registro, conservando la totalidad o solamente una parte del contenido de la representación inicial. Por ejemplo, la transformación de una expresión algebraica en una gráfica, o viceversa.

En el caso de la función lineal existen diferentes representaciones semióticas como por ejemplo (Oviedo et.al, 2012):

- Registro Semiótico: lenguaje algebraico, mencionando dos tipos de representaciones la escritura conjuntista $\{(x, y) / y = -6x + 1, x \in \mathbb{R}\}$ y la escritura funcional $(y = f(x) : x \rightarrow -6x + 1)$
- Esquema gráfico:



- Registro Semiótico: lenguaje coloquial, diferenciando dos tipos de representaciones semióticas “una recta de pendiente -6 y ordenada del origen 1” ó “a la variable x se la multiplica por -6 y se le suma 1”. (Oviedo et.al, 2012, p. 33)

De acuerdo a este autor existen diversos registros semióticos del concepto función lineal que a su vez pueden tener más de una representación.

A los efectos de esta investigación, se emplearon cuatro tipos de representaciones semióticas de la función lineal: lenguaje coloquial, esquema

gráfico, lenguaje algebraico (escritura funcional) y se añade la representación tabular.

Otro elemento a tener en cuenta en las actividades de conversión, es la congruencia o no congruencia, entre los registros de representación. Según Duval (1999), la conversión entre dos representaciones es congruente, si al segmentar cada una de las representaciones en sus unidades significantes, se cumplen tres criterios: correspondencia semántica entre las unidades significantes propias de cada registro, univocidad semántica terminal y conservación del orden de organización de las unidades significantes en las representaciones. El primero de estos criterios hace referencia a que a cada unidad significativa del registro de partida, se le puede asociar una unidad significativa elemental en el registro de llegada; el segundo, que a cada unidad significativa elemental de la representación de partida, se la relaciona con una única unidad significativa elemental en el registro de llegada, y el tercero se refiere a que debe existir igual orden entre las unidades significantes en las dos representaciones. (Duval, 1999)

3 – Metodología

3.1 Instrumento de recolección de datos

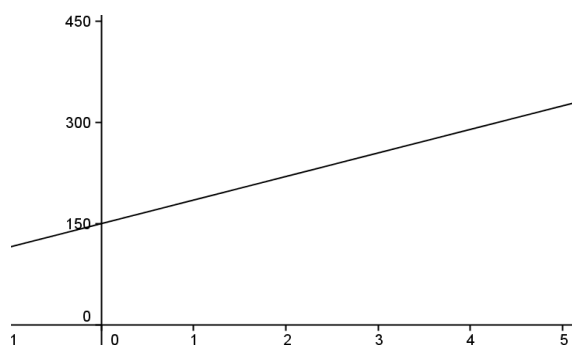
El instrumento de recolección de datos se aplicó durante el proceso de enseñanza del tema en estudio: el concepto función. Se describen a continuación cada una de las situaciones planteadas a los alumnos:

Item 1 ¿Crees que las siguientes expresiones representan la misma situación? Justifica tu respuesta.

- Daiana cobra un sueldo fijo de \$150,00 más una comisión de \$35,00 por cada libro que vende.
- Si x representa los libros que vende e “ y ” representa sueldo mas comisión:

x	0	1	2	4
y	150	185	220	290

- $y = 35x + 150$
-



Objetivo: reconocer una función lineal a partir de diferentes registros de representación semiótica. Esta actividad requiere diferentes actividades de conversión de registros de representación semiótica, ya que el enunciado está presentado en registro coloquial, y los estudiantes deben indicar si la tabla que se presenta en el inciso b) se corresponde con la expresión dada en el inciso a) de este ejercicio, lo cual conlleva una conversión del registro verbal al tabular. Luego, deben llevar a cabo la conversión al registro algebraico y gráfico.

Ítem 2: Gastón contrato el servicio telefónico de internet a una empresa que cobra \$120,00 fijos por mes, más \$2,00 por hora de conexión.

- a) Completen la tabla de valores, siendo la variable “**X**”, las horas de conexión mientras que la variable “**Y**” representa el valor del servicio telefónico.

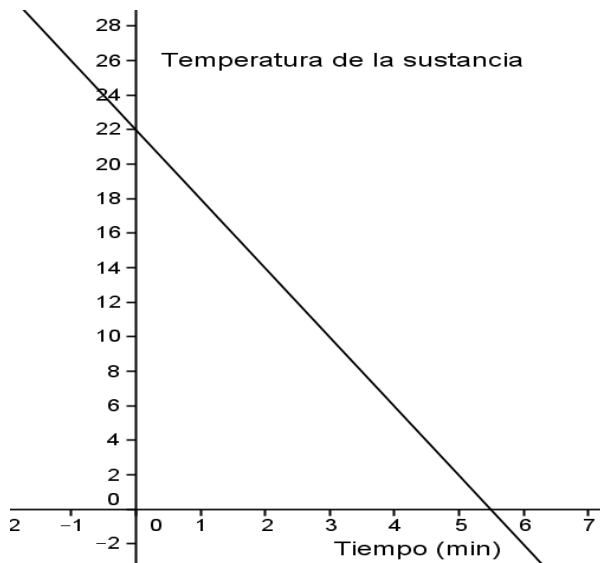
X	0	1	2	5
Y				

- b) Realiza el gráfico correspondiente con los datos de la tabla.
 c) Escriba la fórmula que permita calcular el costo total “**Y**” a pagar, sabiendo la cantidad de horas de conexión “**X**”.
 d) ¿Cuál es el costo total que Gastón pagará por el servicio si utilizó 120 horas de internet en el mes?

Objetivo: Expresar una función dada en representación verbal o coloquial, en las representaciones tabular, algebraica y gráfica.

Desde el punto de vista de la Teoría de Duval, en esta actividad los estudiantes deben realizar actividades cognitivas de conversión de registros semióticos de representación; en un primer caso, de registro verbal a registro tabular (inciso a), en otro, teniendo en cuenta la tabla de valores, de registro tabular a registro gráfico (inciso b) y por último, de registro verbal a su respectivo registro algebraico (inciso c). Además, en el inciso d) tienen que llevar a cabo una actividad cognitiva que se conoce como tratamiento, el que se debe efectuar a partir de la ecuación obtenida en el inciso c) puesto que deben calcular el valor de variable “**v**” costo del servicio en función de la variable “**h**”, cantidad de horas conectado.

Ítem 3: Una sustancia se encuentra a 22°C, y a partir del comienzo de un experimento su temperatura disminuye de manera uniforme a razón de 4°C por minuto, como lo muestra el siguiente gráfico



- ¿Qué temperatura alcanza la sustancia 6 minutos después del comienzo del experimento?
- ¿Cuánto tiempo había transcurrido cuando la temperatura alcanza los 0°C ?
- Si X representa el tiempo transcurrido en minutos desde que comienza el experimento, e Y representa la temperatura de la sustancia, ¿Cuál o cuáles de estas expresiones representa mejor la situación? ¿por qué?

$$Y = 22 + 4X$$

$$Y = 22 - 4X$$

$$Y = 22 - X$$

$$Y = -4X + 22$$

$$Y = -4X - 22$$

Objetivo: Analizar si interpretan la representación gráfica de la función, determinando el valor de una variable. Se trata de actividades cognitivas de tratamiento en el marco geométrico. En el tercer apartado se solicita que identifiquen la ecuación que representa la gráfica, lo que conlleva una actividad de conversión de registro gráfico al algebraico.

3.2 Análisis de congruencia entre las diferentes representaciones.

Para el análisis de congruencia en las actividades cognitivas de conversión de registros semióticos de representación, se determina, para el primer Ítem, las variables y unidades significantes correspondientes a cada registro de acuerdo a Tablas 1,2,3.

REGISTRO VERBAL	
VARIABLES	UNIDADES SIGNIFICANTES
Comisión por ventas	Se incrementa a razón constante. Cobra \$ 35 adicionales por cada libro que vende
Sueldo fijo	\$ 150.00

Tabla 1: análisis de variables y unidades significantes del registro verbal correspondientes al ítem 1 del Instrumento de recolección de datos.

REGISTRO ALGEBRAICO $y = 35 \cdot x + 150$	
VARIABLES	UNIDADES SIGNIFICANTES
Pendiente de la recta: la relación entre variación de y, variación de x	$m = 35$
Sueldo inicial	El sueldo es de \$150

Tabla 2: análisis de variables y unidades significantes del registro algebraico correspondientes al ítem 1 del Instrumento de recolección de datos.

REGISTRO GRÁFICO	
VARIABLES	UNIDADES SIGNIFICANTES
Sentido de inclinación de la recta.	Ascendente de izquierda a derecha
La posición del trazo respecto al origen del eje vertical	Corta al eje de ordenadas por arriba del origen

Tabla 3: análisis de variables y unidades significantes del registro gráfico correspondientes al ítem 1 del Instrumento de recolección de datos.

Del análisis de las variables y unidades significantes correspondientes a cada uno de los registros de representación semiótica de la función descrita en ítem N° 1 del cuestionario, se puede afirmar que se cumple lo concerniente a correspondencia semántica, pues a cada unidad significativa del registro verbal se le puede asignar una unidad significativa en el registro algebraico y en el registro gráfico, tal como se puede observar en las Tablas 1,2,3.

Ejemplo: en registro verbal, el sueldo inicial se le asigna en el registro algebraico el valor del término independiente de la función \$ 150.00, que se corresponde con la intersección de la recta con el eje de ordenadas en el registro gráfico, y que se encuentra por arriba del origen de coordenadas, es un valor positivo. Esta relación es única, por lo que también se verifica la condición de univocidad terminal, como así también la conservación del orden. Estas condiciones también se cumplen para la otra variable y su unidad significativa, que en el registro verbal, corresponde a la comisión por libro vendido, en el registro algebraico es la relación entre la variación del sueldo percibido respecto a la cantidad de libros vendidos, que es un valor constante, y que en el registro gráfico es el sentido de inclinación de la recta.

Córdoba (2008) sostiene que cuando la conversión se realiza desde la escritura algebraica hacia el gráfico, no parece haber inconvenientes, mientras que sí hay dificultad en la conversión inversa. Esto puede ser consecuencia de un desconocimiento de las unidades significantes del registro gráfico ya que estos no están determinados por la relación con los puntos constituidos en un sistema cartesiano. Es decir, que para la conversión del registro algebraico al registro gráfico se puede realizar a través del dibujo de una serie de puntos en un plano cartesiano sin que implique el conocimiento del registro gráfico, por ello la actividad inversa se les dificulta.

La conversión de registro tabular a registro gráfico puede ser congruente o no congruente, de acuerdo al criterio de aprehensión entre las unidades significantes, por ejemplo, si se invierte el orden correspondiente a la representación gráfica, la actividad de conversión no es congruente. (Perdomo, et al., 2015). Respecto a ítems 2 y 3 del cuestionario, se trata de funciones de similares características al ítem 1 por lo que también verifican los criterios de congruencia entre los diferentes registros de representación.

4 Resultados

En Tabla 4 se presentan, en porcentajes, los resultados de las producciones de los alumnos respecto de los tres ítems del Instrumento de recolección de datos.

Respecto del primer ítem del instrumento, dos alumnos logran identificar la función a partir de los cuatro registros de representación presentados, realizando las actividades de conversión correctamente, siendo importante destacar que los alumnos obtienen la expresión algebraica, a partir de la gráfica de la función, la cual fue construida con ayuda de la tabla solicitada en el segundo apartado. Un grupo de tres alumnos determinan los valores de la tabla, realizan el gráfico a partir de tabla, pero no logran determinar la expresión algebraica de la función, dos alumnos tuvieron dificultades para tabular los datos, no logran realizar conversión a ningún otro registro de representación partiendo del registro coloquial mientras que dos alumnos no responden. Se observan dificultades en determinar la representación algebraica.

Item N°	Tipo de Actividad Cognitiva	Respuestas Correctas	Respuestas parcialm. Correctas	Respuestas Incorrectas	No responde
1	Conversión de registros de Representación	2	3	2	2
2	Conversión de registro verbal a tabular	6	3	0	0
	Conversión de registro tabular a gráfico	2	0	5	2
	Conversión de registro verbal a algebraico	5	0	1	3
	Actividad cognitiva de tratamiento en un registro determinado	2	3	1	3
3	Actividad cognitiva de tratamiento en un registro determinado	4	0	2	3
	Actividad cognitiva de tratamiento en un registro determinado	4	0	2	3
	Conversión de registro gráfico a algebraico	0	5	1	3

Tabla 4: frecuencias de respuestas de los diferentes ítems del instrumento de recolección de datos.

El segundo ítem se discrimina por actividad, observándose que en los dos primeros apartados, seis alumnos determinan los valores de la tabla pero sólo dos realizan la gráfica correctamente. Del mismo modo, cinco alumnos determinan la expresión algebraica de la función planteada, mientras que tuvieron dificultades en determinar el valor de una variable en función de otra, es decir, una actividad cognitiva de tratamiento que se solicitaba en el último apartado del ítem, y que sólo fue realizada por dos alumnos. Esta actividad requería de la formulación algebraica de la función. En Figuras 1, 2 se puede observar la producción de un alumno respecto a la resolución de los diferentes apartados del Ítem 2 del Instrumento de Recolección de Datos, quién tabula correctamente los valores de las variables de la función, identifica su ecuación y dibuja su correspondiente representación gráfica.

3) Gastón contrato el servicio telefónico de internet a una empresa que cobra por el servicio \$120 fijos por mes, más \$2 por hora de conexión.

a) Completen la tabla de valores.

X	0	1	2	5
Y	120	122	124	130

b) Realiza el grafico correspondiente con los datos de la tabla.

c) Escribe la formula que permite calcular el costo total Y a pagar, sabiendo la cantidad de horas de conexión X. $Y = 2X + 120$

Figura 1: Producción de Alumno respecto al Ítem 2 del Instrumento de Recolección de Datos.

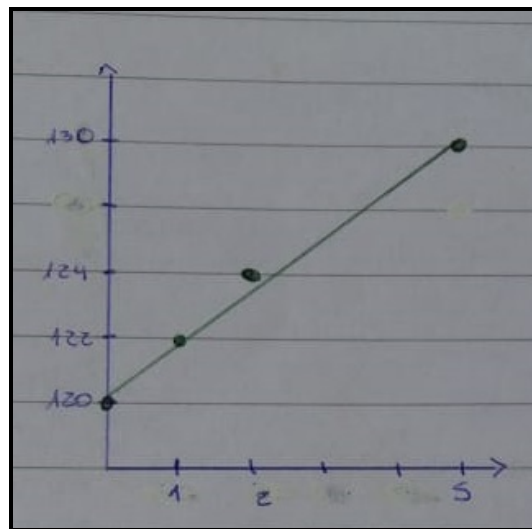


Figura 2: "Producción de Alumno respecto a la representación gráfica del Ítem 2 del Instrumento de Recolección de Datos.

En el tercer ítem del instrumento, cuatro alumnos responden correctamente los dos primeros apartados del mismo, es decir que pueden determinar el valor de las variables en función de otras (Temperatura en función de tiempo) a partir del registro gráfico, lo que de acuerdo al marco teórico se trata de una actividad cognitiva de tratamiento en dicho registro. El tercer apartado no es respondido por ningún alumno, es decir tuvieron dificultades para realizar la actividad de conversión del registro gráfico al algebraico, ya que se solicitaba la ecuación $y = f(x)$, siendo "y" la variable Temperatura y "x" es la variable tiempo. En Figura 3 se presenta la producción de otro alumno que responde correctamente los dos primeros apartados del Ítem 3, donde se solicita el valor de una variable de acuerdo al valor de la otra variable a partir de la representación gráfica y la ecuación de la función lineal que representa la línea recta.

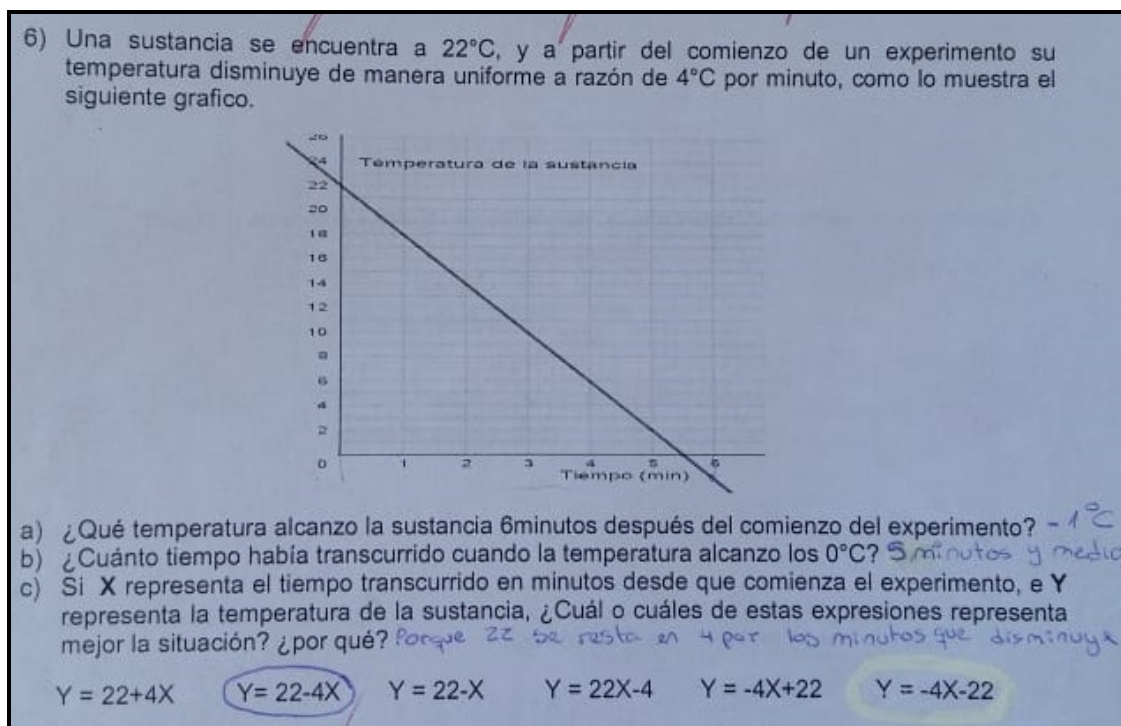


Figura 3: Producción de un Alumno respecto al ítem 3 del Instrumento de Recolección de Datos

5 Conclusiones

Desde el punto de vista de la conversión de registros de representación semióticos, se observaron dificultades en algunos tipos de conversiones, especialmente del registro gráfico al registro algebraico y en el segundo ítem, la conversión del registro tabular al gráfico, posiblemente por la no congruencia de la conversión si se invierte el orden en la representación gráfica.

También se observan, en primera instancia, dificultades de interpretación cuando la situación es presentada en registro coloquial, posiblemente por la falta de entrenamiento en problemas planteados en este tipo de registro.

Si bien no se observa en este grupo de alumnos, que las actividades de coordinación entre diferentes representaciones semióticas del concepto en estudio se lleve a cabo en forma espontánea, esto se justificaría, por tratarse de alumnos que se encuentran en una etapa inicial del estudio de relaciones y funciones.

En algunos, casos la falta de coordinación de registros, puede ser consecuencia del desconocimiento de alguno de ellos por parte de los estudiantes, y no porque la actividad de conversión sea congruente o no congruente. Por ejemplo, el pasaje del registro tabular al registro gráfico en este tipo de funciones, no implica que el alumno identifique correctamente las variables y unidades significantes en este registro, sino que la conversión se puede realizar marcando puntos en el plano cartesiano.

La coordinación entre diferentes registros de representación de la función lineal es una actividad que no es sencilla por parte de los estudiantes. Esta actividad

puede ser fortalecida por el uso de diferentes herramientas tecnológicas en la etapa instructiva del estudio de funciones, como por ejemplo el uso software de geometría dinámica que permita trabajar en un marco algebraico, y un marco geométrico simultáneamente.

Bibliografía

- Córdoba, A. (2008). *Análisis semiótico de la función lineal en el álgebra de Baldor*. Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Repositorio Digital de Educación Matemática. Universidad de los Andes. Colombia.
<http://funes.uniandes.edu.co/11917/1/Cordoba2008Analisis.pdf>
- Cuesta Borges, A., Deulofeu Piquet, Méndez Salazar, M. A. (2010). *Análisis del proceso de aprendizaje de los conceptos de función y extremo de una función en estudiantes de economía*. *Educación matemática*, 22(3), 5-21.
- Duval, R. (1998). *Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento*. *Investigaciones en Matemática Educativa II*, 173–201. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes*. Universidad del Valle. Cali. Colombia
- Duval, R. (2006). *Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación*. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 9(1), 143-168.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. DF México.
- Janvier, C. E. (1987). *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates. Montreal
- Prada-Núñez, R., Hernández-Suárez, C., Ramírez-Leal, P. (2016). *Comprensión de la noción de función y la articulación de los registros semióticos que la representan entre estudiantes que ingresan a un programa de Ingeniería*. *Revista Científica*, 2(25), 188-205.
- Prada-Núñez, R. P., Hernández-Suárez, C. A., Contreras, L. A. J. (2017). *Representación semiótica de la noción de función: concepciones de los estudiantes que transitan del Colegio a la Universidad*. *Panorama*, 11(20), 34-44.
- Oviedo, L. M., Kanashiro, A. M., Bnzaquen, M., Gorrochategui, M. (2012). *Los registros semióticos de representación en matemática*. *Aula Universitaria*, 1(13), 29-36.
- Perdomo, E., Tafur, Y., Martínez, J. (2015). *La conversión entre los registros de representación de la función lineal y criterios de congruencia entre algunas de sus representaciones*. *RECME*, 1(1), 72-77.
- Provincia de Chubut. Argentina. Ministerio de Educación. Resolución 324/14. Diseño Curricular Educación Secundaria. 2014.

[http://www.chubut.edu.ar/descargas/recursos/secundaria/Dis_curricular/Matemati
ca.pdf](http://www.chubut.edu.ar/descargas/recursos/secundaria/Dis_curricular/Matemati
ca.pdf)

Retamal, I. G. (1998). *Registros de representación, el aprendizaje de nociones relativas a funciones: voces de estudiantes. RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 1(1), 5-21.

Sastre Vázquez, P., D'Andrea, R., Villacampa, Y., Navarro González, F. J. (2013). *Do first-year University students understand the language of Mathematics? Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 1658-1662.

Autores:

Marina Soto: Profesora de Matemáticas. Actualmente en etapa final de Licenciatura en Enseñanza de la Matemáticas en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Catamarca. Argentina.
marina_cecis@hotmail.com

Carlos Gabriel Herrera: Ingeniero Civil. Magister en Docencia Universitaria de Disciplinas Tecnológicas. Profesor Titular Cátedra Álgebra. Departamento de Formación Básica. Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas. Universidad Nacional de Catamarca.
cgherrera@tecno.unca.edu.ar

Nora Elisa Pereyra: Licenciada en Matemáticas. Magister en Docencia Universitaria de Disciplinas Tecnológicas. Profesor Adjunto Cátedra Análisis Matemático I. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Catamarca.
npereyra46@gmail.com