



---

## **DESARROLLO DE UNA AUTONOMÍA EN MATEMÁTICAS DE UNA ALUMNA CON DIFICULTADES DE APRENDIZAJE: CONSTRUCCIÓN DE SENTIDO Y DE CONTROL EN EL TRABAJO GRÁFICO**

Mireille Saboya

Université du Québec à Montréal. Québec. Canada.

### **Resumen**

Nuestro trabajo ilustra una posible intervención en la enseñanza de las Matemáticas con alumnos con dificultades de aprendizaje. Un objetivo importante de las intervenciones con estos alumnos es que desarrollen una autonomía en Matemáticas: una construcción con sentido sobre la cual puedan apoyarse, un sentimiento de control sobre las situaciones propuestas y por consecuencia una confianza en sus capacidades. La intervención que hemos hecho con una alumna con dificultades de aprendizaje, a propósito de la introducción de la gráfica, se inscribe en esta perspectiva. Partiendo de un análisis previo de las dificultades de los alumnos en las gráficas, fueron elaboradas diferentes situaciones que tenían como objetivo favorecer una construcción con sentido y una relación diferente al saber matemático. Los resultados hacen resaltar el potencial de las situaciones elaboradas, las capacidades de esta alumna y la relación que construye hacia el saber matemático durante la intervención.

### **Abstract**

This paper presents a possible intervention in the teaching of Mathematics with pupils facing learning difficulties. According to our perspective, one of the important types of intervention with these pupils is the development of a sense of autonomy: a way of constructing meaning and feeling of control over situations that brings self-confidence. We describe our intervention with one such pupil in the introductory learning of graphics. Beginning with an analysis of the difficulties encountered, the different situations designed to encourage this learner's construction of meaning and a different relationship to the Mathematics being presented are elaborated. Our findings suggest the potential of these interventional situations and the capacity of this pupil to thereby develop a new meaning for Mathematics.

## **Introducción**

Durante mi proyecto de maestría (Saboya, 2003), nos hemos interesado en los alumnos que tienen dificultades de aprendizaje en Matemáticas<sup>1</sup>. Estos alumnos viven día a día fracasos escolares, dificultades importantes y una falta de confianza en ellos mismos, lo que puede explicar el temor que sienten hacia las Matemáticas (Bednarz, Labrosse & Rousseau, 2002; Charlot, 1993; Giroux & René de Cotret, 2001; Perrin-Glorian, 1993). Uno de los objetivos importantes de la intervención con estos alumnos es de ayudarles a desarrollar una autonomía en Matemáticas, entendida aquí como una construcción de sentido sobre la que los alumnos se pueden apoyar, un sentimiento de control sobre la situación y, por consecuencia, un aumento de confianza en ellos mismos.

Hemos decidido estudiar algunas gráficas y problemas de interpretación que estas conllevan. Este modo de representación se introduce por primera vez en el segundo año de la escuela secundaria en Québec. La comprensión de las gráficas es un precursor al aprendizaje de otros conceptos matemáticos como las funciones, la noción de pendiente, etc. (Heid, 1996; Janvier, 1981). Además, una buena interpretación de las gráficas puede en algunos casos contribuir a superar ciertas dificultades vividas por los alumnos en la resolución de problemas que no les son familiares, como el siguiente:

En una ciudad hay 256 434 habitantes. A causa de la polución, varias personas se van de la ciudad para ir a vivir al campo. Cada año, la población de la ciudad disminuye de 1 623 habitantes. ¿Dentro de cuántos años la ciudad tendrá 128 217 habitantes? (Kieran, Boileau & Garançon, 1996, p. 262).

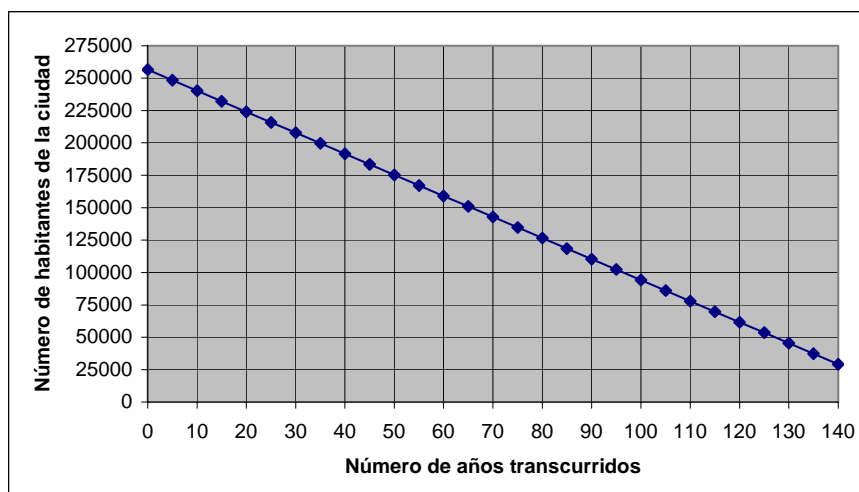
---

<sup>1</sup> Esta investigación fue realizada bajo la dirección de Nadine Bednarz, profesora de la Université du Québec à Montréal. Quiero agradecerle la calidad de sus comentarios y de su supervisión.

Varios alumnos construyen a menudo una larga tabla de valores numéricos sin encontrar con ello una solución:

Número de años transcurridos	Población en la ciudad
1	254 811
2	253 188
3	251 565
4	249 942
5	248 319
6	246 696
7	245 073
8	243 450
9	241 827
10	240 204
11	238 581
12	236 958

No obstante, el trazado de la gráfica de la situación puede, en este caso, permitir al alumno una representación del problema propuesto y proporcionarle una idea de la solución. En efecto podemos deducir, utilizando la gráfica de esta situación, que la solución se sitúa entre unos 70 y 80 años transcurridos.



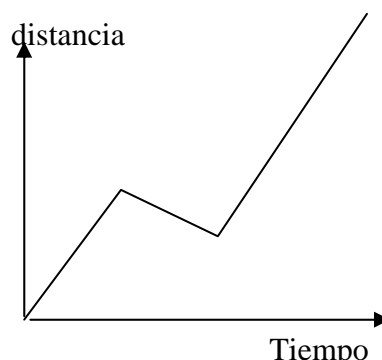
Varios estudios en Didáctica de las Matemáticas (Hitt & Planchart, 1998; Janvier, 1983) resaltan las dificultades que viven los alumnos con la construcción y la interpretación de gráficas. Así, en general, tienen tendencia a ver una gráfica como un trazado continuo, sin ser críticos hacia el significado o la pertinencia del trazado. Por ejemplo, si consideramos la situación siguiente que hace referencia a datos discretos, como la evolución del precio de una libra de carne de 1944 a 1984.

	1944	1954	1964	1974	1984
Precio de una libra de carne en dólares US.	0,45	0,92	1,07	1,78	2,15

Para representar esta situación, los alumnos colocan los puntos y después los unen utilizando segmentos o curvas. No se dan cuenta de que el hecho de unir los puntos implica que a todo lo que se sitúa entre estos puntos se le tendría que encontrar un sentido en el contexto. En las situaciones como la que estamos viendo, unir los puntos induce a una conclusión errónea. Este tipo de gráfica continua significa, en efecto, que el aumento del precio de una libra de carne por año es constante (por ejemplo, entre 1944 y 1954, ésta aumentaría en 0,047 \$ por año), lo que es falso ya que el precio de la carne puede ser constante los primeros años y aumentar después.

Los alumnos tienen a menudo una concepción estática, discreta de la relación entre dos variables. Ello los conduce a realizar una lectura punto a punto de la gráfica en lugar de una lectura global. En el ejemplo precedente, en una lectura punto a punto, haríamos corresponder a cada año el precio correspondiente a una libra de carne. Al contrario, en una lectura global, nos interesaríamos en el aspecto del trazo, observando que el precio de la carne aumenta más o menos rápidamente según el intervalo de diez años considerado.

La lectura punto a punto que los alumnos tienden a privilegiar puede complicar el desarrollo de algunas habilidades. Según Janvier (1981), los alumnos recorren rara vez a un lenguaje, una verbalización que exprese una variación, una comparación relativa, una interpretación cualitativa de la gráfica, como lo sugiere el empleo de las palabras « más », « menos », «mucho » en las frases como : « aquí sube menos rápido que... ». Los alumnos tienden a tener dificultades en leer una gráfica en la que no hay graduaciones, números en los ejes, ya que la interpretación tiene que hacerse entonces de forma cualitativa<sup>2</sup>. En la gráfica que sigue, este tipo de interpretación cualitativa permitiría observar que el trayecto modelizado significa que una cierta distancia ha sido recorrida, que después hemos vuelto atrás y finalmente que otra distancia ha sido, otra vez, recorrida.



En conclusión, las dificultades manifestadas por los alumnos ponen en evidencia la falta de sentido otorgado a las gráficas y por consecuencia la necesidad de implantar situaciones de enseñanza susceptibles de llevar a los alumnos, particularmente a los que tienen dificultades de aprendizaje, a construirse una representación apropiada de las gráficas.

<sup>2</sup> En un estudio de los manuales escolares del segundo año de Secundaria, hemos constatado que hay pocas gráficas que requieren una lectura cualitativa, es decir gráficas que no comportan números en los dos ejes de coordenadas.

## **Metodología**

Es en esta perspectiva para la que hemos elaborado una intervención de una semana<sup>3</sup> con una alumna de segundo año de Secundaria que presenta dificultades de aprendizaje. A través de esta intervención, hemos intentado, de una parte, mejorar nuestra comprensión de las dificultades sobre las gráficas y por otra, de identificar entre las situaciones problemáticas que hemos utilizado las que favorecen una construcción de sentido y una relación diferente del saber matemático. Esta intervención está inspirada en el método «teaching experiment» (Steffe, 1983), en el que el aprendizaje es considerado como un proceso que no se hace de un solo golpe, sino que evoluciona en un largo período de tiempo pasando por desequilibrios y reajustes sucesivos. El objetivo principal del «teaching experiment» es localizar los invariantes (las concepciones, las estrategias estables) y las condiciones que contribuyen a una evolución de los conocimientos de los alumnos.

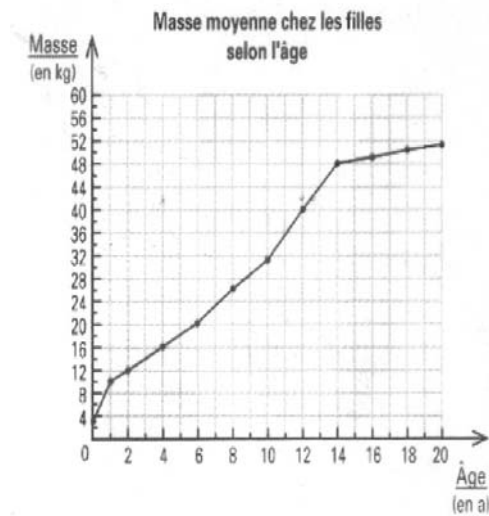
Cada una de las situaciones de nuestra secuencia de enseñanza, que hemos propuesto a una alumna, contiene elementos que provienen a la vez de una entrevista individual (que tiene como objetivo comprender los procesos mentales de la alumna) y de una intervención intencional, como lo demuestra el ejemplo siguiente :

---

<sup>3</sup> Esta intervención de una semana se inscribe en una intervención más larga, sobre el año escolar, incluyendo la enseñanza de las nociones del segundo año de Secundaria. Esta intervención tuvo lugar en un hospital en el cual la alumna recibía diálisis tres veces por semana.

**Figura 1<sup>4</sup>**

Peso medio de las niñas según la edad (situación 1)



- ¿Qué sentido tiene esta situación para ti?
- ¿Qué representa este trazado? ¿Qué informaciones te dan los datos sobre los dos ejes?
- ¿Cómo leo sobre la gráfica que tengo un peso medio?
- ¿Cuál sería el peso medio de una niña de 12 años? ¿Y si tiene 19 años? ¿Y si tiene 2 años y medio?
- ¿Si una niña pesa 48 kg, qué edad media tiene que tener? ¿Y si pesa 42 kg? ¿Y si pesa 9 kg?
- ¿Qué puedes deducir sobre el peso medio de las niñas recién nacidas?
- ¿Qué sentido le das al hecho que una niña esté por encima o por debajo del trazado?

Hemos considerado esta situación para empezar la enseñanza de las gráficas ya que presenta un fenómeno de la vida cotidiana que le es familiar a la alumna (el peso medio de las niñas según la edad). Hemos querido comprender, a través nuestras preguntas, la forma en la que la alumna efectúa la tarea pedida y distingue, a través la situación, la idea que tiene sobre las gráficas (presentamos aquí las características de una entrevista). Algunas preguntas orientan a la alumna hacia una lectura punto a punto de la gráfica : ¿Cuánto tendría que pesar una niña de 12 años que tiene un peso medio? ¿Y si tiene 19 años? ¿Y si tiene 2 años y medio? ¿Si una niña pesa 48 kg, qué edad tendría que tener si tiene un peso medio? Otras preguntas orientan hacia una lectura global : ¿Qué sentido tiene la situación para ti? ¿Qué representa esta gráfica? ¿Qué informaciones te dan los datos sobre los dos ejes? ¿Qué significado tiene el hecho de estar por encima o por debajo de la gráfica representada? En nuestra secuencia de enseñanza que recoge en total quince situaciones, encontramos el uno o el otro o estos dos tipos de preguntas. En el extracto que sigue, hemos

<sup>4</sup> Situación de Breton (1994), modificada por la autora.

intervenido para que la alumna se percate de su error que proviene de una lectura errónea de la unidad de peso proporcionado, ya que se trata de kilos y no de libras (veamos aquí algunas características de una intervención en la entrevista):

Entrevistador: ¿qué representa esta gráfica?

Alumna: Pongamos a 2 años,... vamos a empezar a 1 año, a 1 año, el peso medio de las niñas es de ¡10-11 libras!

Entrevistador: ... el peso, ¿en qué unidad te lo proporcionan?

Alumna: Ah, son kilos!

Nuestra secuencia de enseñanza contiene distintos tipos de situaciones :

- situaciones en las que el alumno tiene que interpretar una gráfica (figura 1, situación 1);
- situaciones de modelización en las que la alumna tiene que trazar la gráfica a través de la descripción de una situación en palabras. Le damos a la alumna un plano cartesiano en el que los ejes de coordenadas corresponden a variables bien definidas (figura 2, situación 11);

### **Figura 2<sup>5</sup>**

#### **Evolución de la temperatura (situación 11)**

Estamos en un avión y observamos la temperatura exterior según la altura a la que estamos.

Traza una gráfica correspondiente a esta situación:

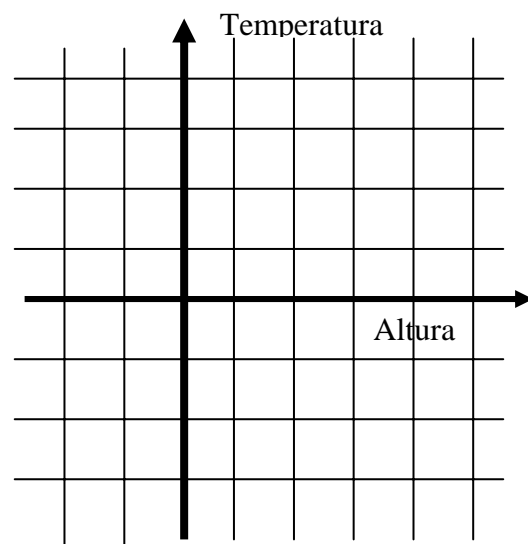
a) El avión despega a una altura de 0 km, en el exterior hace 10 grados.

Observamos después que la temperatura disminuye uniformemente cuando el avión sube : a 10 km, la temperatura es de -55 grados.

Después la temperatura se vuelve estable, a 20 km de altura, la temperatura exterior es aún de -55 grados. A 30 km, la temperatura aumenta uniformemente hasta - 45 grados.

Finalmente, la temperatura vuelve a 0 grados a una altura de 45 km, ha subido uniformemente.

b) ¿Cuál es la temperatura a 15 km y a 35 km de altura? ¿Puedes deducir a qué altura la temperatura es de -25 grados?



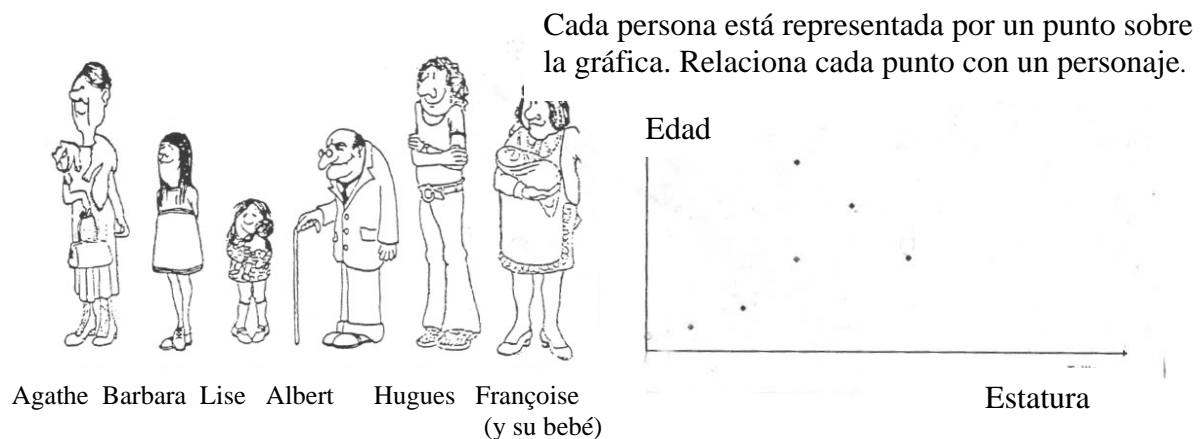
<sup>5</sup> Situación inventada por la autora.



- situaciones intermediarias, es decir que requieren a la vez de la modelización y de la interpretación de una situación. La alumna tiene que pasar de la descripción verbal a la gráfica y viceversa (figura 3, situación 4);

### Figura 3<sup>6</sup>

#### Gráfica de una situación discreta (situación 4)

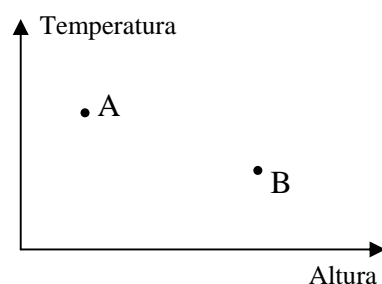


Para construir estas situaciones de enseñanza, hemos considerado las variables didácticas siguientes :

- el tipo de trazado : trazados continuos (figura 1, situación 1) y trazados discretos (figura 4, situación 3);

### Figura 4<sup>7</sup>

#### Trazado discreto (situación 3)



Hay dos aviones A y B. ¿Cuál de los dos vuela más alto y en el cuál de los dos la temperatura exterior es la más baja?

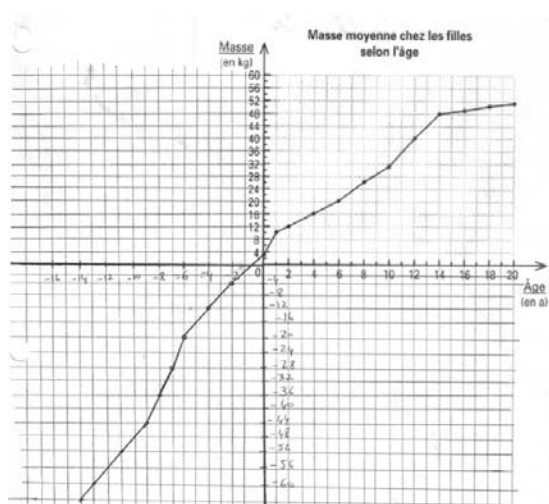
<sup>6</sup> Situación de Clapponi (1986).

<sup>7</sup> Situación de Clapponi (1986) modificada por la autora.

*Desarrollo de una autonomía en matemáticas de una alumna con dificultades de aprendizaje: construcción de sentido y de control en el trabajo gráfico.*

- el tipo de datos : datos numéricos que incitan a una lectura punto a punto de la gráfica (correspondencia entre los valores sobre los dos ejes; ver figura 1) y datos cualitativos que incitan a una lectura global (figura 4, situación 3)
- la coherencia del trazo (con el objetivo de explorar el sentido crítico) (figura 5, situación 2);

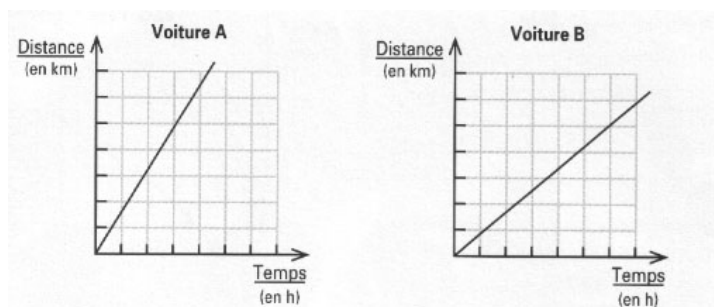
**Figura 5<sup>8</sup>**  
Trazado incoherente (situación 2)



Hemos pedido a la alumna que describa la situación presentada por esta gráfica.

- y la presentación simultánea de varias gráficas (figura 6, situación 7)

**Figura 6<sup>9</sup>**  
Lectura de dos gráficas simultáneas (situación 7)



Dos coches se desplazan a velocidades diferentes. Hemos representado el desplazamiento de cada coche en dos gráficas que tienen las mismas graduaciones. ¿Cuál de estos dos coches va más rápido?

Hemos presentado 15 situaciones a la alumna. A lo largo de la

<sup>8</sup> Situación inventada por la autora.

<sup>9</sup> Situación de Breton (1994).

intervención, hemos notado una evolución, sobre todo en lo que concierne al sentido dado a la gráfica. El análisis que hemos hecho reposa sobre las grabaciones en audio de los encuentros, sobre el «journal de bord » que hemos rellenado al final de cada período de enseñanza y que contiene nuestros comentarios sobre el desarrollo de las sesiones de enseñanza<sup>10</sup> y finalmente, sobre los comentarios escritos de la alumna.

## Resultados

Presentaremos en este artículo una parte de los resultados que conciernen a los diferentes sentidos otorgados a la gráfica<sup>11</sup>. A lo largo de nuestra intervención, hemos observado una reestructuración del pensamiento de la alumna. Al principio y de forma espontánea, las gráficas continuas, con datos numéricos, son vistas como un conjunto de puntos : la alumna procede a una lectura punto a punto de la gráfica, como si se tratara de un conjunto de estados que no están relacionados. Por ejemplo, en la situación 1 (ver figura 1), la alumna hace corresponder a un valor de la edad, el valor correspondiente del peso.

Entrevistador: ¿qué representa esta gráfica?

Alumna : Pongamos, a 2 años, ..., vamos a empezar a 1 año, el peso medio de las niñas es de ¡10-11 libras!

Más adelante, las preguntas la llevan a dar una interpretación diferente de la gráfica incitándola a observar el aspecto general del trazado. La alumna empieza entonces una descripción cualitativa.

Entrevistador : ¿qué significado tiene si estás debajo o encima de la gráfica?

Alumna : que estoy encima o debajo del peso medio.

---

<sup>10</sup> Tenía el papel a la vez de maestra y de investigadora.

<sup>11</sup> Estos diferentes sentidos provienen del análisis de los datos (Saboya, 2003).

La verbalización de la alumna es descriptiva (describe la posición de ciertos puntos), pero utiliza esta vez un vocabulario cualitativo y no numérico, como lo sugieren las expresiones «encima, debajo». La alumna utiliza este sentido de la gráfica en la segunda situación propuesta (ver figura 5). Podemos constatar que, de forma espontánea, la alumna procede a una lectura de la gráfica que es parcialmente global ya que señala que no se puede tener un peso medio negativo.

Entrevistador: lo que he hecho ahora es cambiar un poco la gráfica.

Alumna: si pero no se puede pesar  $-60$  kg... ¿Significa esto que he perdido peso?

Parece pues que la gráfica no es vista como un conjunto de estados, la alumna la considera en su globalidad. Además utiliza un sentido crítico de la situación intentando encontrar una explicación al signo negativo. En la tercera situación (cualitativa, ver figura 4), podemos constatar la gran necesidad de parte de la alumna de tener números para poder interpretar una gráfica. Para poder responder a las preguntas hechas, la alumna se inventa datos numéricos que le van a ayudar a interpretar el trazado, es incapaz de razonar sin números.

Entrevistador: ahora te voy a dar otras situaciones y es tu turno de analizarlas.

Alumna : ¿no hay números?

El sentido dado a la gráfica por la alumna parece pues *a priori* relacionado con el registro numérico. Como estrategia de resolución, la alumna recurre a los números, trazando líneas. La influencia del registro numérico parece fuerte:

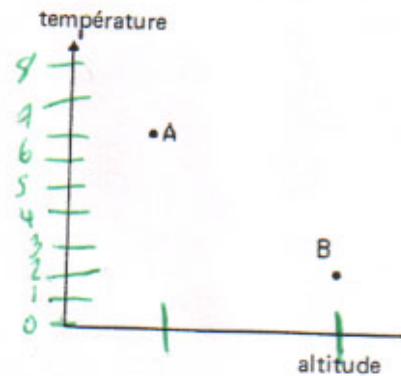
Entrevistador: no, no hay números. Bueno, voy a hacerte preguntas y tú vas a responderlas observando la gráfica. Aquí tienes la altura y aquí la temperatura y hay dos aviones, el avión A y el avión B. ¿Qué puedes deducir sobre el avión A y el avión B si te fijas en la gráfica?

Alumna: ¿puedo hacer líneas?

Como lo vemos en la producción aquí debajo, la alumna utiliza números para la temperatura. Podemos observar que se siente perdida en esta situación.

Sin números, es incapaz de analizar la gráfica.

**Figura 7**  
**Producción de la alumna**



Un cambio de actitud tiene lugar en la cuarta situación (ver figura 3). La alumna ya no recurre a los números, pero procede a una comparación entre dos estados (invierte aquí lo que ha aprendido en la situación 3). Otorga así un tercer sentido a la gráfica, poniendo el énfasis sobre la comparación entre dos estados (dos puntos de la gráfica). Razona entonces en términos de comparación de las variables presentes, comparando los valores respectivos. Ya no se trata de una simple correspondencia punto a punto, ni de un comentario sobre el aspecto general, se trata de una comparación entre estados de la gráfica. De la gráfica de la situación, la alumna deduce que va a tener que hacer una interpretación cualitativa, razonando « por la idea » :

Entrevistador: aquí tienes que mirar la gráfica y me tienes que decir qué persona corresponde a qué punto.

Alumna: ... solo por la idea. Ah!! Los nombres están puestos.

Entrevistador: ¿puedes explicarme cómo lo haces?

Alumna: vamos a intentar hacerlo así, el primer punto es el bebé.

Entrevistador: ¿Por qué?

Alumna: es el *más pequeño* de todos y parece también *el más joven*. Después, es Lisa, parece *la más joven*, después me parece que es Barbara, después es él porque no tiene ningún bebé en los brazos [Hugues], no, son *iguales*, después es... no, no.... no lo podemos hacer. Es Barbara y Hugues que

son iguales [...] Vamos a empezar aquí, Françoise aquí, ya que tiene un bebé, es *más vieja* después los que son iguales, son Agathe y Albert, ya que él, tiene un bastón y ella, tiene arrugas, tiene como las mejillas que le caen.

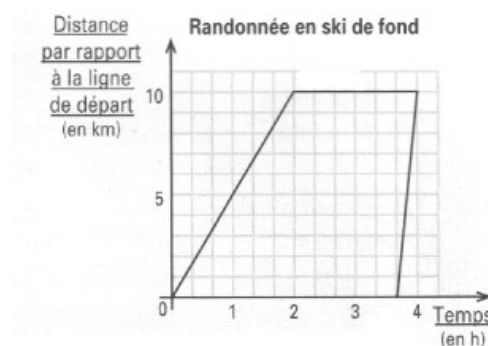
Podemos constatar que la principal verbalización utilizada por la alumna a lo largo de la resolución de esta situación está orientada en una comparación entre la edad y la estatura de los diferentes personajes, y en una interpretación cualitativa de la gráfica. Podemos señalar además la utilización de palabras clave como « más, menos,.... ».

La conceptualización de la gráfica parece pues evolucionar a lo largo de las situaciones y de las preguntas hechas. Podemos constatar que la alumna suelta progresivamente los números y considera la gráfica en su globalidad, los números aparecen simplemente como un apoyo para el razonamiento cualitativo, como podemos observar en la última situación que le dimos (figura 8).

**Figura 8**<sup>12</sup>

Encuentra el error en la gráfica que sigue:

Un alumno ha trazado su excursión en esquí de fondo. ¿Por qué podemos estar seguros que se ha equivocado?



La gráfica es vista, aquí también, en su globalidad y no como un conjunto de estados.

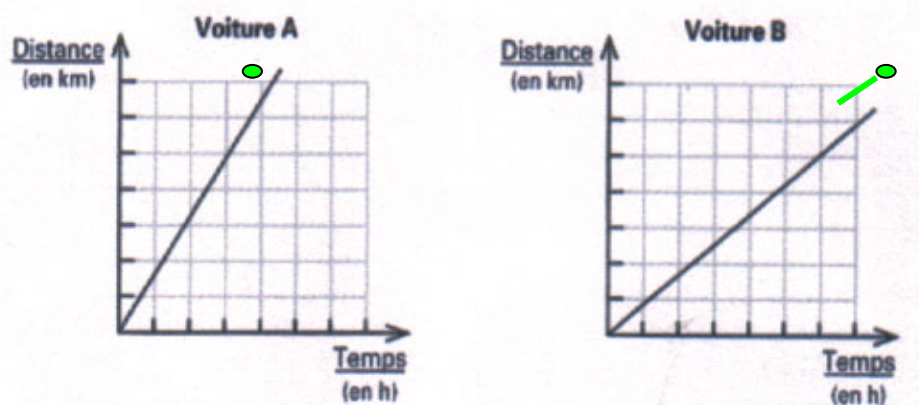
Alumna: empieza, hace su excursión aquí hasta 10 km en 2 horas, es muy rápido! Aquí se para, come su merienda pero aquí él... no va más rápido, no va más lento. ¿Por qué vuelve sobre sus pasos? Tenía que llegar a las 4 pero llega a las 3h15. ¡Es como si volviera atrás en el tiempo!

<sup>12</sup> Situación de Breton (1994) modificada por la autora.

Podemos constatar que la alumna ha desarrollado un sentido crítico hacia las situaciones presentadas. La descripción global del trazado permite darle un sentido en el contexto y encontrar el error.

A lo largo de estas situaciones, la alumna ha construido otro sentido a la gráfica, el de la variación. La situación 7 (ver figura 6) aparece determinante en la adquisición de este sentido, este razonamiento será utilizado en las situaciones que siguen. En la situación representada en la figura 9, de manera espontánea, la alumna proporciona una interpretación de la gráfica en términos de variación<sup>13</sup>. Considerando un intervalo (aquí la distancia<sup>14</sup>), mira el efecto producido en la otra variable (tiempo).

**Figura 9**



Entrevistador: tenemos dos coches, cuál de los dos va más rápido?

Alumna: no dan la velocidad?

Entrevistador: no, no la dan pero puedes encontrarla. ¿Cómo puedes hacer para encontrar la velocidad?

Alumna: ¿el que va más rápido?

Entrevistador: si.

Alumna: ... ¿es éste el que va más rápido? (señala la gráfica que representa el desplazamiento del coche B).

<sup>13</sup> Es una entrada posible a la noción de variable y al concepto de dependencia. Las variables tiempo y distancia están relacionadas, un cambio sobre una de ellas provoca un cambio en la otra.

<sup>14</sup> La alumna trata, no obstante, las gráficas de forma separada, centrándose sobre la distancia. Se refiere a la misma distancia y compara el tiempo, pero se equivoca cuando concluye sobre la velocidad.

Entrevistador: ¿Por qué?

Alumna: Porque llega digamos hasta aquí (señala el punto negro sobre la segunda gráfica), toma un poco más de tiempo y va más rápido. (La alumna parte de una distancia fija para las dos gráficas, para ello alarga la línea en la segunda gráfica para tener la misma distancia recorrida en las dos gráficas y compara el tiempo recorrido por los dos coches.)

La interpretación de la gráfica en términos de variación resalta en la verbalización de la alumna, evocando el efecto de una variable sobre otra variable, es decir cómo el cambio de una variable provoca un cambio en la otra, como lo vemos en este extracto:

Alumna: porque llega digamos hasta aquí, pone un poco más de tiempo y va más rápido.

En definitiva, el análisis de las producciones de la alumna hace resaltar una evolución importante. Utiliza una gran diversidad de interpretaciones de una gráfica, dando sentido al trazado: correspondencia de puntos, lectura global (con recurso en algunos casos a los números como referencia al servicio del razonamiento cualitativo), variación (el efecto de una variable sobre otra) y la comparación entre dos estados.

## **Conclusión**

Al cabo de este análisis, las situaciones cualitativas y discretas nos parecen presentar un gran potencial, ya que incitan a la alumna a dar otro sentido a la gráfica, el de una comparación entre dos estados. La alumna puede entonces razonar en términos de comparación de las variables de la situación, comparando los valores respectivos. Los trazados discretos y cualitativos mantienen una verbalización que expresa una comparación relativa de los puntos, lo vemos en el empleo de las palabras como « más, menos, ... ». En las situaciones cuantitativas, otros tipos de interpretación aparecen, como la correspondencia de puntos y el razonamiento sobre una variación. Esta



interpretación se apoya sobre otro tipo de verbalización centrado, esta vez, sobre una variación entre las dos variables de la situación.

Este trabajo de investigación permite aclarar la enseñanza de las gráficas. En el segundo año de la escuela secundaria en Québec, la noción de gráfica es un contenido preliminar a los conceptos de dependencia y de función en los que los alumnos sienten ciertas dificultades. Haciendo un trabajo apropiado sobre las gráficas, es decir teniendo en cuenta las dificultades y los errores de los alumnos, errores que ya han sido analizados y se encuentran en la literatura, podemos superar algunas de estas dificultades y facilitar el enfoque de estos conceptos. En nuestra intervención, la construcción de sentido realizada por la alumna le ha permitido tratar con éxito las situaciones presentadas.

Además, con este tipo de intervención podemos favorecer en los alumnos con dificultades el desarrollo de una autonomía en su aprendizaje y una confianza en sus capacidades, desarrollando su sentido crítico. Es lo que, al menos, sugiere la intervención aquí relatada.

## Referencias bibliográficas

- BednarzZ, N.; Labrosse, P.; Rousseau, C. (2002). Intervention en Mathématiques auprès de classes faibles du début du Secondaire. *53ème rencontre de la Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques (CIEAEM)*, Verbania, 21-27 juillet, Italie.
- Breton, G. (1994). *Carrousel mathématique 2*. Deuxième Secondaire, tome 2. Centre Éducatif et Culturel inc. Montréal, Québec.
- Charlot, B.; Bautier, E.; Rochex, J.Y. (1992). *École et savoir dans les banlieues... et ailleurs*. Armand Colin. Paris.
- Clapponi, P. (1986). Activités....graphiques. *Petit x*, (11), 90-92.
- Giroux, J.; René de Cotret, S. (2001). Le temps didactique en classe des doubleurs. In G. Lemoyne & C. Lessard (eds.), *Actes de l'Association francophone des doyennes et doyens, des directrices et directeurs d'éducation du Canada (AFDEC)* (p. 41-72). Université de Montréal.

Montréal.

- Heid, K. (1996). A technology-intensive functional approach to the emergence of algebraic thinking. In N. Bednarz, C. Kieran & L. Lee (dir.) *Approaches to Algebra: Perspectives for research and Teaching*, (pp. 239-255). Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- Hitt, F.; Planchart, O. (1998). Graphing of discrete functions versus continuous functions : a case study. In S. Berenson (ed.), *Actes de la vingtième rencontre annuelle PME-NA* (North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education) (p. 271-276), Raleigh, North Carolina, USA.
- Janvier, C. (1981). Les graphiques cartésiens dans l'enseignement des sciences. *Spectre*, 35-42. Québec.
- Janvier, C. (1983). Représentation et compréhension. Un exemple : le concept de fonction. *Bulletin de l'Association mathématiques du Québec (AMQ)*., 23-28. Québec.
- Kieran, C.; Boileau, A.; Garançon, M. (1996). Introducing algebra by means of a technology-supported functional approach. In *Approaches to Algebra: Perspectives for research and Teaching*, sous la dir. de Nadine Bednarz, Carolyn Kieran et Leslee Lee, p. 239-255. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- Perrin-Glorian, M.J. (1993). Questions didactiques soulevées à partir de l'enseignement des mathématiques dans des classes « faibles ». *Recherche en didactique des mathématiques*, 13 (12), 5-118.
- Saboya, M. (2003). *Analyse d'une intervention sur les graphiques auprès d'une élève classée en difficulté d'apprentissage en Mathématiques au Secondaire*. Mémoire de maîtrise en mathématiques inédit. Montréal (QC) : Université du Québec à Montréal.
- Steffe, L.P. (1983). The Teaching experiment methodology in a constructivist research program. In M. Zweng, T. Green, J. Kilpatrick, H. Pollack & M. Suydem (eds.), *Proceedings of the Fourth International Conference on Mathematics Education (ICME)* (p. 469-471). Birkhäuser, Boston, MA:.