

## La Matemática en el diseño

*Alicia Mirta Giarrizzo*

### Resumen

Si les proponemos a nuestros alumnos que de acuerdo con sus intereses elijan diferentes temas para investigar, se presentarán sin duda situaciones intra y extra matemáticas relacionadas con diferentes nociones. La siguiente experiencia sobre **diseño de ropa** pretende mostrar cómo incentivar en los alumnos<sup>1</sup> la búsqueda de nuevos cuestionamientos sobre problemáticas cotidianas que les permita reconocer en sus comportamientos la existencia o no de modelos matemáticos.

### Introducción

Una vez elegido el tema por los alumnos, el docente deberá presentar la situación de enseñanza para promover la articulación entre los distintos **registros de expresión**: *verbal* (descripción); *tabla* (relación de correspondencia entre los valores del dominio y sus imágenes); *gráfico* (curva o puntos aislados que quedan representados en el plano cartesiano según si el dominio es continuo no discreto o discreto); *algebraico* (fórmulas expresadas a veces de formas equivalentes para establecer que responden a una misma función) y *algorítmico* (procedimiento que permite el cálculo de las imágenes a partir de los valores del dominio).

Los diferentes **marcos**<sup>2</sup>: *geométrico*, *algebraico*, *gráfico*, *aritmético*, etc., servirán para que cada uno con su lenguaje y su sintaxis genere significados que pasen a formar parte del campo de conocimientos del alumno y para que tengan en claro sus correspondencias. Seremos nosotros los que, con una visión globalizadora de los contenidos de cada año, deberemos tener en cuenta la preparación de variadas problemáticas:

- *Entre significados de un mismo concepto en marcos diferentes.*
- *Entre significados de conceptos diferentes representados en un mismo marco.*

<sup>1</sup> Edades de los alumnos comprendidas entre 15 y 16 años.

<sup>2</sup> Los **marcos** son los dominios en los que pueden intervenir la mayoría de los conceptos. Estos marcos: algebraico, analítico, físico, numérico, gráfico..., traducen conceptos que en cada uno de ellos adquieren significados a los que se les asocian significantes que pueden representar a la vez en dicho marco otros conceptos.

“...Es probable que en la mayoría de los casos, durante la investigación que realizan los alumnos, surja la necesidad de que los docentes expliquemos temas que no corresponden al programa del año que cursan. Contrariamente a lo que pueda suponerse, los alumnos aceptan de buen grado las explicaciones porque las sienten como una ayuda para solucionar sus interrogantes y continuar con sus experiencias”.<sup>3</sup>

Con el asesoramiento de la **Profesora en Corte y Confección: Rosa María De Sarro** se fueron adquiriendo los procedimientos y el vocabulario específicos y se recopilaron informaciones que se constituyeron en los datos principales para el abordaje de los contenidos que las diferentes actividades presentarán en este artículo.

❖ **Actividad 1: La parte esencial para confeccionar un molde exacto es tener en cuenta las reglas para tomar las medidas:**

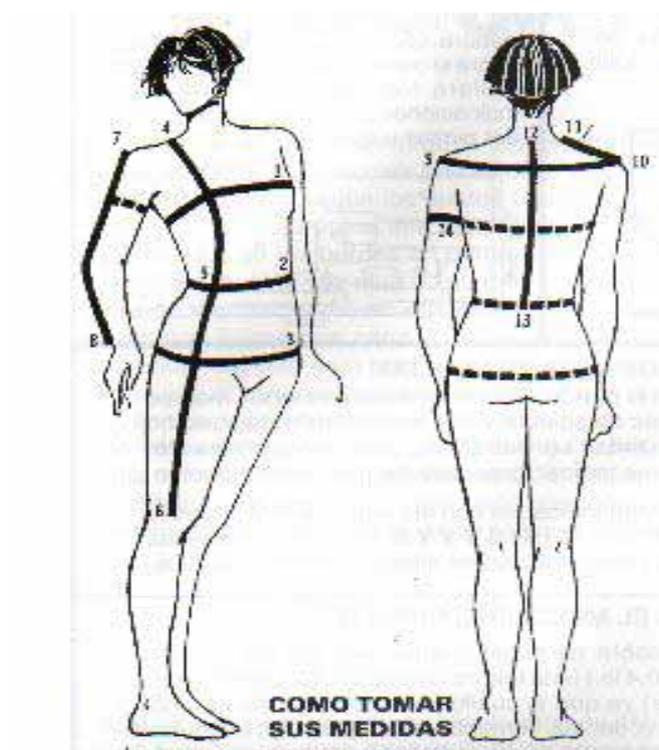


Fig. 1

- **1 Contorno de busto** - Pasando el centímetro debajo de los brazos, alrededor del mismo, por la parte más saliente del busto.
- **2 Contorno de Cintura**- A su alrededor una vuelta completa.
- **3 Contorno de cadera** - En la parte más ancha.
- **4 a 5. Largo de Talle delantero** -Desde el hombro junto a la base del cuello hasta el punto medio de cintura.

<sup>3</sup> Compiano Bibiana, Giarrizzo Alicia M. (1995), “*INVESTIGUEMOS PARA APRENDER. Una estrategia no convencional en Matemática*”. A-Z editora, Buenos Aires.

- **5 a 6. Largo de falda** – Desde la cintura hasta el largo correspondiente.
- **7 a 8. Largo de Manga** - Largo total y codo, teniendo ya tomada la sisa en el corpiño. Apóyese el centímetro en la muñeca, pasando por el codo, tomando nota de esta medida y continuando al hombro para el largo total.
- **9 a 10. Ancho de Espalda** - De un extremo al otro de los hombros.
- **10 a 11. Ancho de hombro** –Desde la base del cuello al extremo del hombro.
- **12 a 13. Largo de Talle de espalda** - Desde el hombro, junto a la base del cuello, colocar el centímetro recto hacia el punto medio de cintura.
- **14. Contorno de brazo** – Justo en la parte más gruesa.
- **Cuello** - A su alrededor, por la parte baja.
- **14 Sisa** - alrededor del brazo, junto al hombro.

Presentaremos algunos moldes con sus explicaciones para **construirlos según un sistema tradicional<sup>4</sup> y con el lenguaje textual**. Los alumnos podrán descubrir analogías o diferencias con las palabras utilizadas por ellos en el ámbito matemático y/o en lo cotidiano y realizar los moldes a partir de las indicaciones dadas.

**“Fórmese un cuadro que tenga de ancho la mitad de la medida del contorno por el largo del talle delantero”<sup>5</sup>.**

- **Espalda** - Desde el lado izquierdo, sobre la línea horizontal superior, márchese la mitad de la medida de espalda; a continuación una sexta de sisa menos un centímetro, trazando dos verticales (1 y 2) con la medida del talle de la espalda, cerrando el cuadro para dibujar la misma. Para el escote de cuello, en la vertical izquierda, dos centímetros de bajada, por una sexta del mismo en la línea horizontal, únense estos puntos con línea curva. Para dibujar el hombro, en la vertical n° 1, cinco centímetros de bajada, únase este punto al de cuello en línea recta. Desde la caída de hombro, hacia abajo, sobre la vertical n° 1, márchese dos sextas de la medida de sisa y de este punto hacia la línea n° 2, una sexta; uniendo estos puntos con línea ligeramente curva queda dibujada la sisa. En la línea de cintura, desde la vertical n° 2 hacia adentro, tres centímetros para entalle, uniendo este punto al de sisa por línea recta queda dibujada la espalda (fig. 2).
- **Delantero** - Para dibujar el escote de cuello márchese en la línea vertical derecha una sexta de la medida del mismo más dos centímetros, por una sexta en la línea horizontal, uniendo estos puntos con línea curva. Para el hombro, en la línea horizontal superior, desde el escote de cuello márchese la medida del mismo dibujado en la espalda; de este punto hacia abajo para caída del mismo, tres centímetros, uniendo este punto al de cuello en línea

---

<sup>4</sup> Sistema Mendia de Corte y Confección.

<sup>5</sup> Se muestran las construcciones finales de algunos de los moldes a modo de referencia.

recta. En la línea de hombro, a una distancia de cinco centímetros del escote de cuello, dibújese la pinza de busto; según el mismo varía su profundidad cinco o siete centímetros en medidas generales. (Los cuerpos con marcado busto admiten mayor medida). A continuación del hombro, aumentense los centímetros tomados en la pinza, ésta debe terminar a la altura de sisa y en dirección de la décima de cintura. Desde el punto de hombro, dibújese la sisa en línea curva a encontrarse a la ya trazada en la espalda; para mayor perfección de este trazado, a la altura de las dos sextas de sisa de la espalda, márquese una sexta menos uno de sisa, apoyando en este punto la línea curva como lo indica el croquis. Tomando el alto de costado de la espalda, ciérrase el cuadro con línea semicurva; quedando así terminado el estudio del corpiño tipo (fig. 2).

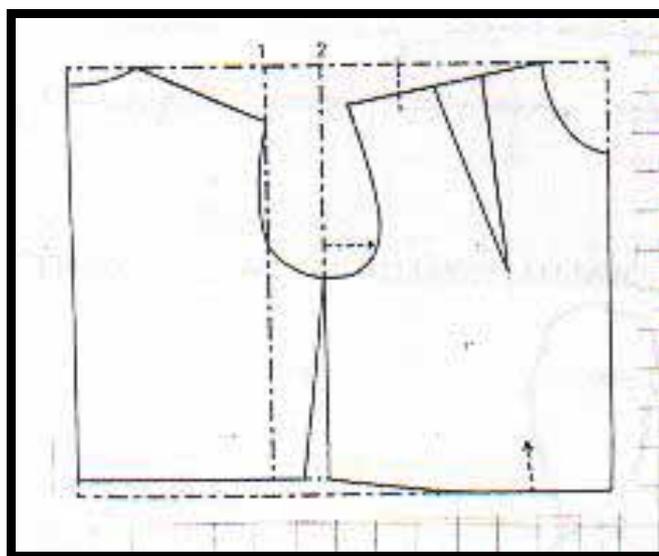


Fig. 2

**“Fórmese un cuadro que tenga de ancho la medida de sisa por el largo total de la manga.”**

- **Manga con Costura debajo del brazo** - En la parte superior, en la línea vertical izquierda márquese nueve centímetros de bajada y en la vertical derecha trece cm.; en la línea horizontal hacia adentro márquese una sexta de sisa y de este punto hacia abajo doce cm.; uniéndose como indica el croquis, con línea curva este último punto a los puntos marcados en las verticales queda dibujado el redondo de la manga. En la línea horizontal, parte inferior, márquese la mitad de la medida de sisa y de estos puntos a ambos lados la mitad de medida de puño, uniéndose en línea recta a los puntos de sisa. En la línea delantera a la altura de codo, márquese hacia adentro dos cm., uniéndose en línea curva a los puntos de sisa y puño; en el lado opuesto a la misma altura, márquese hacia afuera un centímetro y medio, uniéndose en línea recta a la parte superior e inferior. En el puño márquese en el centro un cm. de levante y en el centro delantero dos cm. uniéndose en línea curva como indica el croquis (fig. 3).

“Fórmese un cuadro con la medida de sisa por el largo deseado.”

- **Manga corta** - en ambas verticales trece cm. de bajada; sobre la línea horizontal superior márchese una sexta de sisa y de este punto hacia abajo doce cm.; dibújese el redondo de la manga como en las anteriores. En la parte inferior en la línea horizontal, márchese la mitad de la medida de sisa y de este punto a ambos lados la mitad de medida de puño, uniéndose en línea recta a los puntos de sisa.

Para el levante de puño márchese en el delantero un cm., uniéndose en línea curva como indica el croquis.

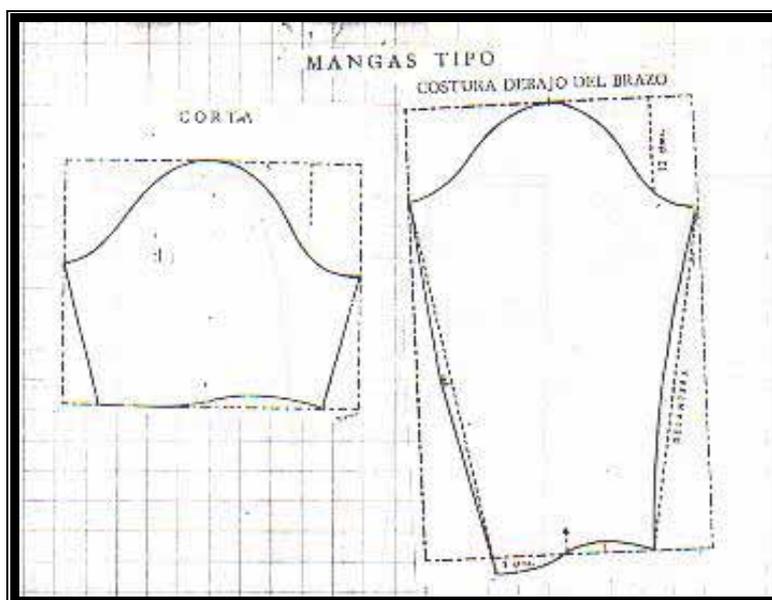


Fig. 3

- **Falda tipo sastre de dos paños** - Divídase por cuatro las medidas de cintura y cadera. Para formar la parte de la espalda, dibújese un ángulo, en la línea horizontal, márchese la cuarta parte de cintura menos dos cm., y en la línea vertical dos cm. de bajada, uniéndose estos puntos con línea curva. A 18 ó 20 cm. de la cintura hacia abajo márchese la cuarta parte de la medida de cadera menos dos cm. En la línea vertical, desde el escote de cintura se dará el largo total. En la parte inferior, para vuelo, márchese la medida dada en la cadera más 5 ó 6 cm., únase este punto a los puntos de cadera y cintura en línea recta. Se redondea desde el escote de cintura. Para la parte delantera, en la cintura se dará tres cm. de bajada por cuarta parte de la misma más dos cm. A 18 ó 20 cm., la cuarta parte de cadera más dos cm. y para vuelo, la medida dada en la cadera más cinco o seis cm.; continúese el trazado como la parte de la espalda.

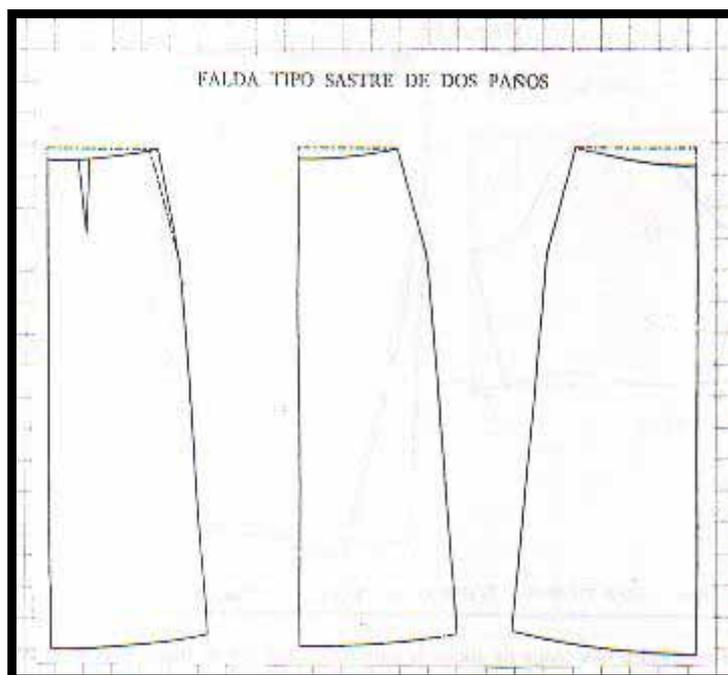


Fig. 4

- ❖ **Actividad 2:** Las adaptaciones de los moldes al talle inmediatamente anterior y posterior se harán trazando una línea paralela a la del molde impreso siguiendo las medidas correspondientes a las ampliaciones o reducciones que indican algunas tablas al respecto.

A continuación se muestran las variaciones a tener en cuenta para adaptar las confecciones del talle 42; el molde del delantero con ambas modificaciones y un esquema que muestra la forma de acortar o de alargar los largos de talles especiales:

| Tabla 1 |                      |                |        |                        |                |
|---------|----------------------|----------------|--------|------------------------|----------------|
| Talles  | Costados del corsage | Costados falda | Hombro | Talle adelante y atrás | Costados manga |
| 40      | -1cm                 | -1cm           | -1/2cm | -1cm                   | -1/2cm         |
| 42      |                      |                |        |                        |                |
| 44      | +1cm                 | +1cm           | +1/2cm | +1cm                   | +1/2cm         |

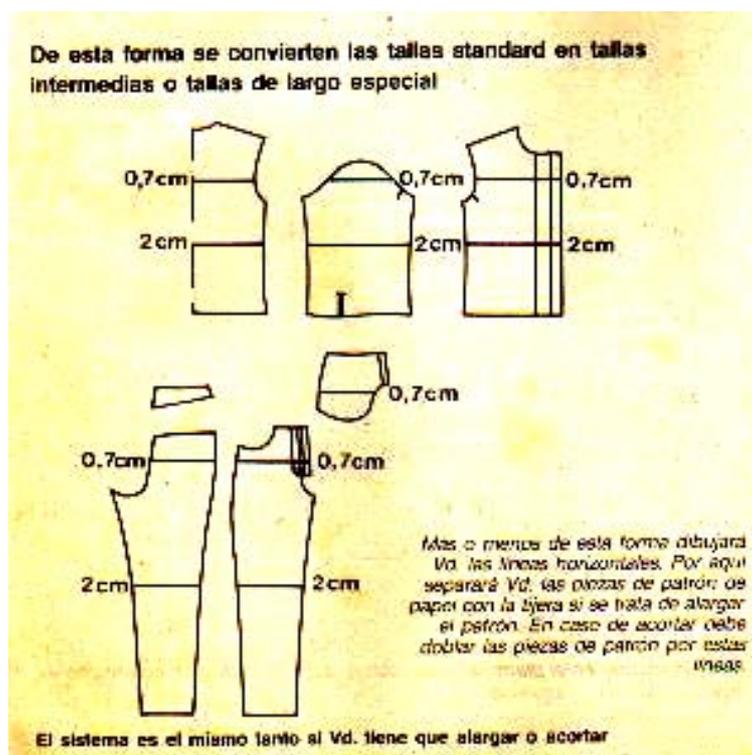


Fig. 5

En otras publicaciones se presentan así las explicaciones y los esquemas:

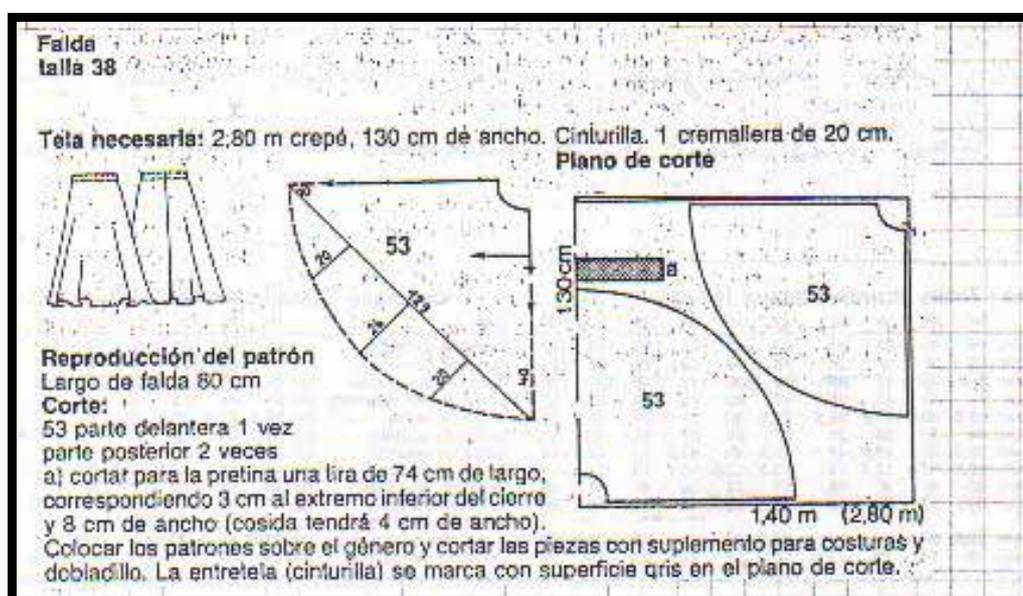


Fig. 6

Si observamos las medidas de los moldes y su distribución en la tela, podemos formular problemáticas relacionadas con el cálculo de áreas y de perímetros aplicando por ejemplo el Teorema de Pitágoras y otras propiedades. La progresión

de talles permitirá analizar si se verifican las condiciones necesarias y suficientes que definen figuras semejantes<sup>6</sup>.

❖ **Actividad 3:** *¿Podrán definirse relaciones de dependencia y de variabilidad en las medidas anteriores en función de los diferentes talles?*

Partiendo de la importancia de establecer relaciones de dependencia y de variabilidad, en las que los alumnos desconocen “a priori” el comportamiento de las mismas, resulta necesario el planteo de problemáticas que permitan analizar estas relaciones y definir funciones cuando sea posible para que el alumno las considere una “herramienta de trabajo”, es decir, “un instrumento para resolver problemas”. Aparecerán nuevos interrogantes: *¿Por qué y para qué es necesario definir el dominio y el conjunto imagen de una función?; ¿A qué tipo de función responde?; ¿resulta una función de proporcionalidad? ¿Cuáles son los usos y las limitaciones de los diferentes registros de expresión?; ¿Cómo fundamentar los comportamientos las diferentes nociones involucradas?, etc.*

Tabla 2

| <b>Señoras - Tallas normales (altura 168 cm.)</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Talla</b>                                      | <b>34</b> | <b>36</b> | <b>38</b> | <b>40</b> | <b>42</b> | <b>44</b> | <b>46</b> | <b>48</b> | <b>50</b> | <b>52</b> |
| <b>Contorno de busto</b>                          | 80        | 84        | 88        | 92        | 96        | 100       | 104       | 110       | 116       | 122       |
| <b>Contorno de cintura</b>                        | 63        | 65        | 68        | 72        | 76        | 80        | 86        | 92        | 98        | 104       |
| <b>Contorno de caderas</b>                        | 88        | 90        | 94        | 98        | 102       | 106       | 110       | 116       | 122       | 128       |
| <b>Largo talle delantero</b>                      | 43        | 44        | 45        | 46        | 47        | 48        | 49        | 50        | 51        | 52        |
| <b>Altura de pecho</b>                            | 25,5      | 26,5      | 27,5      | 28,5      | 29,5      | 30        | 31        | 32        | 32,5      | 33,5      |
| <b>Ancho de espalda</b>                           | 33        | 34        | 35        | 36        | 37        | 38        | 39        | 40,5      | 42        | 43,5      |
| <b>Largo de espalda</b>                           | 39,5      | 40        | 40,5      | 41        | 41,5      | 42        | 42,5      | 43        | 43,5      | 44        |
| <b>Ancho de Hombros</b>                           | 12,2      | 12,5      | 12,7      | 13        | 13,2      | 13,5      | 13,7      | 14        | 14,2      | 14,5      |
| <b>Contorno de cuello</b>                         | 33        | 34        | 35        | 36        | 37        | 38        | 39        | 40        | 41        | 42        |
| <b>Largo de manga</b>                             | 58        | 58        | 59        | 59        | 59        | 60        | 60        | 60        | 60        | 60        |
| <b>Contorno parte superior brazo</b>              | 25,5      | 26,5      | 27,5      | 29        | 30,5      | 32        | 33,5      | 35        | 36,5      | 38        |
| <b>Contorno de muñeca</b>                         | 16        | 16        | 16        | 17        | 17        | 18        | 18        | 19        | 19        | 20        |

<sup>6</sup> Reconocidas en partes de los moldes.

Algunos procedimientos y respuestas de los alumnos fueron las siguientes:

**Tabla 3**

| <b>Contorno de busto en función de las diferentes tallas</b> |  |                         |                            |                         |
|--|--|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>Talla t</b>   | <b>Contorno de busto<br/><math>f(t) = b</math></b> | <b>Primera relación</b> | <b>Segunda relación</b>    | <b>Tercera relación</b> |
| <b>34</b>  | 80   | 34 + 46                 | 34 + 34 + 12 = 2 · 34 + 12 |                         |
| <b>36</b>  | 84   | 36 + 48                 | 36 + 36 + 12 = 2 · 36 + 12 |                         |
| <b>38</b>  | 88   | 38 + 50                 | 38 + 38 + 12 = 2 · 38 + 12 |                         |
| <b>40</b>  | 92   | 40 + 52                 | 40 + 40 + 12 = 2 · 40 + 12 |                         |
| <b>42</b>  | 96   | 42 + 54                 | 42 + 42 + 12 = 2 · 42 + 12 |                         |
| <b>44</b>  | 100  | 44 + 56                 | 44 + 44 + 12 = 2 · 44 + 12 |                         |
| <b>46</b>  | 104  | 46 + 58                 | 46 + 46 + 12 = 2 · 46 + 12 | 2 · 46 + ( t - 34 )     |
| <b>48</b>  | 110  | 48 + 62                 | 48 + 48 + 14 = 2 · 48 + 14 | 2 · 48 + ( t - 34 )     |
| <b>50</b>  | 116  | 50 + 66                 | 50 + 50 + 16 = 2 · 50 + 16 | 2 · 50 + ( t - 34 )     |
| <b>52</b>  | 122  | 52 + 70                 | 52 + 52 + 18 = 2 · 52 + 18 | 2 · 52 + ( t - 34 )     |

Pudieron generalizar el comportamiento de las variables por medio de una función para una parte de la progresión de tallas, razón por la cual debieron definir su dominio en el conjunto de los números naturales y restringirlo:

$$f(t) = 2t + 12 = 2(t + 6), \text{ si } 34 \leq t \leq 46$$

Tenían ahora que encontrar la expresión correspondiente al resto de las tallas. Luego de varios cálculos llegaron a la siguiente:

$$f(t) = 2t + (t - 34) = 3t - 34, \text{ si } 48 \leq t \leq 52$$

Pero como para calcular el contorno de busto para la talla 46 se podían utilizar ambas fórmulas, un grupo de alumnos quiso demostrar que esa solución correspondía a esa única talla.

*¿Qué nueva noción ayudaría a modelizar esta situación?*

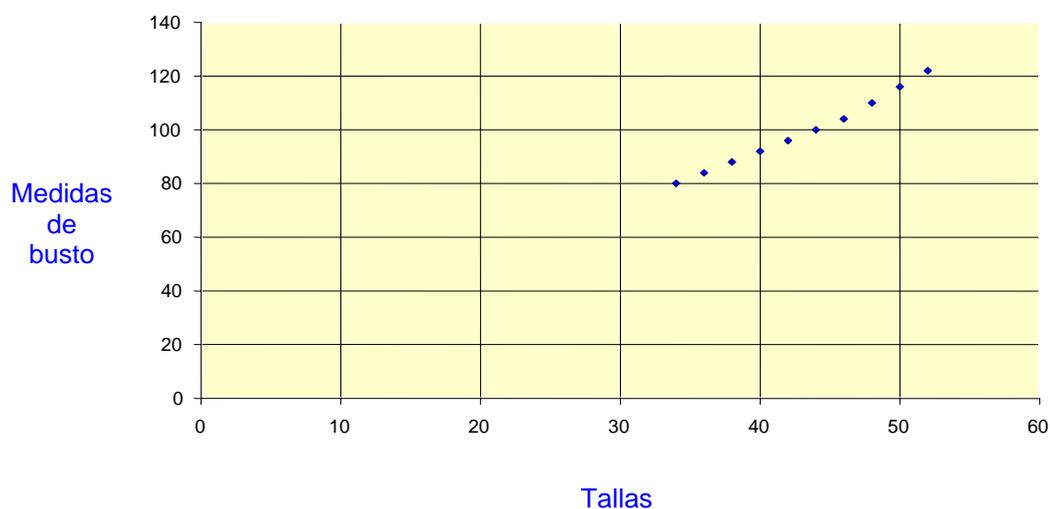
Propusieron la resolución de un sistema de ecuaciones con dos incógnitas:

$$\begin{cases} 2t + 12 = b \\ 3t - 34 = b \end{cases}$$

“Para la talla 46 corresponde 104 cm. de contorno de busto y no hay otra solución para este sistema que resulta ser compatible y determinado”

**Gráfico 1**

Variación de la medida de busto en función de la talla



Para algunas de las restantes variables obtuvieron:

**Tabla 4**

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Contorno de cintura</b>      | $f(t) = t + 29, \text{ si } 34 \leq t \leq 36$<br>$f(t) = 2(t - 4), \text{ si } 38 \leq t \leq 44$<br>$f(t) = 3t - 52, \text{ si } 46 \leq t \leq 52$        |
| <b>Contorno de caderas</b>      | $f(34) = 2t + 20$<br>$f(t) = 2(t + 9), \text{ si } 36 \leq t \leq 46$<br>$f(t) = 3t - 28, \text{ si } 48 \leq t \leq 52$                                     |
| <b>Largo de talle delantero</b> | $f(t) = 1/2t + 26$   |
| <b>Altura de pecho</b>          | $f(t) = 1/2t + 8,5, \text{ si } 34 \leq t \leq 42$<br>$f(t) = 1/2t + 8, \text{ si } 44 \leq t \leq 48$<br>$f(t) = 1/2t + 7,5, \text{ si } 50 \leq t \leq 52$ |

|  |  |
|--|--|
| <b>Contorno de cuello</b>                                  | $f(t) = 1/2t + 16$   |
| <b>Contorno de la parte superior del brazo<sup>7</sup></b> | $f(34) = 3/4t$<br>$f(36) = 3/4t - 0,5$<br>$f(t) = 3/4t - 1, \text{ si } 38 \leq t \leq 52$   |
| <b>Contorno de muñeca</b>                                  | $f(t) = 16, \text{ si } 34 \leq t \leq 38$<br>$f(t) = 17, \text{ si } 40 \leq t \leq 42$<br>$f(t) = 18, \text{ si } 44 \leq t \leq 46$<br>$f(t) = 19, \text{ si } 48 \leq t \leq 50$<br>$f(52) = 20$ |

Al representar las funciones en un mismo gráfico podrán observarse sus direcciones, siendo variadas las estrategias que permitan fundamentar, por ejemplo: *si han resultado rectas paralelas o perpendiculares; si algunas de ellas se superponen; si hay tramos constantes; si posee saltos; etc.*

Esta experiencia puede continuarse con la elaboración de un presupuesto sobre la compra de los insumos para confeccionar variadas prendas, incluyendo la posibilidad de solicitar préstamos en entidades bancarias y de analizar otras variables económicas como costo, beneficio, oferta y demanda, etc.

El alumno recurrirá a diferentes modelos matemáticos y, guiado por el docente o en el momento de la validación, podrá entonces establecer si éstos responden a la problemática elegida o si es necesario modificarlos o cambiarlos.

La modelización conducirá a seleccionar variables, relacionarlas simbólicamente, a seleccionar formas precisas y claras de representación y a establecer bajo qué condiciones se enmarca cada situación.

## Bibliografía

- Artigue, Michéle y otros. (1995). "Ingeniería didáctica en educación matemática". Grupo Editorial Iberoamericana, México.
- Compiano Bibiana, Giarrizzo Alicia M. (1995). "Investiguemos para aprender. Una estrategia no convencional en Matemática". A-Z editora, Buenos Aires.
- Compiano, B, Giarrizzo A. Schell, H. (1999). "Matemática y su enseñanza. Problemáticas integradoras desde el álgebra". Ed. Edicial, Buenos Aires.

<sup>7</sup> Para determinar la fórmula aplicaron la ecuación de la recta que pasa por dos puntos.

- Chevallard, Yves. (1997). "La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado". Aique, Buenos Aires.
- Giarrizzo, Alicia Mirta. (1992). "Matemática Financiera". A-Z editora, Buenos Aires.
- Giarrizzo, Alicia Mirta. (2001). "¿Por qué el álgebra?". "¿Cómo reconstruir la noción de función?". Revista de información docente: Raíces y Alas, (9 y 10), Instituto Modelo Lomas S.R.L. Buenos Aires.
- Giarrizzo, Alicia Mirta. (2006). "Los conocimientos previos. Aportes para la problemática de su evaluación". Revista Novedades Educativas N° 182, 66-69. Buenos Aires.
- Parra, Cecilia y Saiz, Irma, (comp.)(1994). "Didáctica de la Matemática. Aportes y reflexiones". Paidós, Buenos Aires.
- Sacristán, José Gimeno. (1998). "El curriculum: una reflexión sobre la práctica". Morata, Madrid.
- Santaló, Luis A. y colaboradores. (1994). "Enfoques: hacia una didáctica humanística de la Matemática". Troquel, Buenos Aires.
- Stenhouse, L. (1987). "La investigación como base de la enseñanza". Morata, España.
- Vergnaud, Gérard (coord.)(1997). "Aprendizajes y didácticas: ¿qué hay de nuevo?". Edicial, Buenos Aires.

**Alicia Mirta Giarrizzo** (Capital federal, Argentina, 1954) es Profesora de Matemática y Cosmografía (Instituto Superior del Profesorado Joaquín V. González, 1976). Licenciada en Educación con orientación en la Enseñanza de la Matemática (Universidad Nacional de Quilmes, 2002). Es autora de varias publicaciones sobre educación matemática.