

Propuesta para favorecer la comunicación en el aula de una Facultad de Ciencias

Patricia M. Villalonga de García y Susana E. González de Galindo

Resumen

Una buena comunicación educativa favorece el aprendizaje, optimiza el intercambio y recreación de los significados, además de contribuir al desarrollo de la personalidad de los participantes. La organización del proceso educativo y los métodos y formas de enseñanza empleados, resultan fundamentales en la determinación del tipo de relaciones que se establecen en el aula entre profesor y estudiantes.

Se presenta en este trabajo una propuesta para favorecer la comunicación en una clase de Matemáticas, dirigida a estudiantes de primer año de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina, recurriendo a métodos y técnicas participativas que involucran alumnos activos y constructores del conocimiento.

Abstract

A good educational communication improves not only learning, meaning building and exchange but also it contributes to the personality development of the educational process participants. The organization of the educational process and the teaching methods and techniques are essential in the determination of relationship types established between teachers and students in the classroom.

The aim of this work is introducing a proposal which would improve people communication in Mathematics classes. The target of the proposal are first year students of Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. Methods and techniques involving actives and knowledge-builders students are employed.

Fundamentación teórica. La educación como proceso de interacción y comunicación

Educación y comunicación son procesos inseparables. No hay situación comunicativa que no tenga influencia educativa, en algún sentido. El ser

humano, en el proceso de sociabilización, mediante sus interacciones con otros, aprende y enseña, influye y es influido, según el lugar, la época y condiciones socioeconómicas en que vive.

Lev S. Vigotsky (González, 1996) ha esclarecido el papel de la actividad y la comunicación en la sociabilización del individuo. En "El enfoque histórico cultural como fundamento de una concepción pedagógica" explica el desarrollo del psiquismo humano y la formación de la personalidad. Sostiene que la parte esencial de cada individuo, su personalidad, es resultante del sistema de relaciones que establece con los que lo rodean. Considera que toda función psíquica aparece en escena dos veces: primero en el plano social (plano interpsicológico), y luego en el plano individual (plano intrapsicológico), mediante un proceso de interiorización de lo vivido socialmente (Sanz, 1991). El plano interpsicológico es el plano de la comunicación, donde la actuación del sujeto ocurre con la ayuda del prójimo. La concepción histórico-cultural desarrollada por Vigotsky permite comprender el aprendizaje como una actividad social y no como un proceso de realización individual.

- *Concepciones pedagógicas del vínculo comunicación-educación*

A lo largo de la historia de la educación, la escuela, como institución, ha ido fortaleciendo su vínculo con la comunicación, hasta tal punto que las corrientes pedagógicas actuales identifican el proceso educativo con el establecimiento de diálogo entre sus participantes.

Se ha esclarecido que los procesos de enseñanza y aprendizaje no se reducen a situaciones diádicas docente-alumno, aunque están presentes y son muy importantes, sino que es imprescindible tener en cuenta la red de relaciones con los iguales, ya que son estos vínculos los que forman el contexto en que tiene lugar el aprendizaje. Surgen nuevas variantes de este último, como son el aprendizaje grupal, cooperativo y el aprendizaje como actividad conjunta entre el profesor y los alumnos.

J. C. Filloux (MEC, 1982) ha investigado la naturaleza comunicativa del grupo escolar. Sostiene que cuanto mayor sea la comunicación en un grupo, más se reforzará su vida interna, sus posibilidades de acción y de logro de los fines que se proponga.

Uno de los autores que más ha contribuido a la actual comprensión de la educación como proceso comunicativo fue el abogado **Paulo Freire** (Freire, 1971), quien ha demostrado la validez del diálogo como fundamento de un nuevo tipo de educación. La dialogicidad de la educación que propone no se refiere sólo a los métodos, sino a una elección consensuada con los alumnos de los contenidos. Parte de las experien-

cias, vivencias e intereses de los educandos. Propone una educación problematizadora, crítica, transformadora de la persona y de la sociedad, a partir de la reflexión y de la acción del hombre sobre el mundo. Frente a la enseñanza tradicional, definida por “relaciones verticales”, Freire insiste en la democratización del proceso, el establecimiento de relaciones horizontales, de respeto mutuo de los participantes, sin que el maestro renuncie a su papel de orientador y guía. No escapa a Freire lo riesgoso que puede resultar para el docente, estimular la participación de sus alumnos en el proceso docente bajo su control. No obstante, opta por el riesgo de una “Pedagogía de la pregunta” (Freire, 1988) más que de una “Pedagogía de la paz”, en la que el docente maneje todos los hilos de la trama.

E. Pichón-Rivière, promotor de los “grupos operativos” en la enseñanza, ha ejercido una enorme influencia en variados modelos de aprendizaje grupal en Latinoamérica. El vínculo estrecho existente entre los procesos de aprendizaje y comunicación lo expresa en la afirmación: “El aprendizaje sigue el riel de la comunicación, y viceversa”. Concibe el aprendizaje como praxis dentro de un grupo, en el que se da una didáctica propia, interdisciplinaria, basada en la existencia de diversas experiencias, convencimientos y afectos entre los participantes (esquema referencial) que orientan su conducta. A través del esquema referencial común se establece la comunicación en el grupo, porque sus miembros saben codificar de la misma manera las señales que se presentan. Los *grupos operativos* (Pichón Rivière, 1985) son grupos de discusión y tarea.

• *Modelos de educación y modelos de comunicación*

A cada tipo de educación corresponde una determinada concepción y práctica de comunicación. La clasificación de Díaz Bordenave, citada por Kaplun (1987), distingue tres modelos de educación, que se corresponden con sendas formas de comunicación:

- a) El modelo de educación que hace énfasis en los contenidos es característico de la enseñanza tradicional. Se corresponde con una forma de comunicación monologada, que funciona con el esquema clásico de transmisión de información del emisor al receptor.
- b) El modelo de educación centrado en los efectos, llamado también tecnología educativa» moderniza la educación con la introducción de medios como televisión, vídeo, radio, etc. Ignora la esencia interactiva de la comunicación, por lo que se lo considera tan autoritario e impositivo como el modelo tradicional. A este tipo de educación corresponde un modelo de comunicación persuasiva, en el cual el emisor (profesor) sigue siendo el protagonista de la comunicación, y el receptor (alumno), asume un papel de subordinado.

- c) El modelo de educación centrado en el proceso, enfatiza el proceso transformador del individuo, su desarrollo personal y social en interacción dialéctica con su realidad. Se corresponde con un modelo de comunicación democrático, basado en la participación dialógica, en la que se da el intercambio y la interacción entre docente y alumno.

Los dos primeros modelos son exógenos, ya que se plantean desde fuera del destinatario. El tercer modelo es endógeno, la educación se organiza desde el alumno.

La comunicación educativa en el ámbito pedagógico

En este trabajo, se considera la siguiente definición de *comunicación educativa*, que integra las dadas por distintos autores, entre ellos T. E. Landivar, V. A. Kan Kalik, A. A. Leontiev y M. Charles Creel: "La comunicación educativa es un proceso de interacción entre profesores y estudiantes y entre éstos entre sí, y de la escuela con la comunidad, que tiene como finalidad crear un clima psicológico favorable, para optimizar el intercambio y recreación de significados que contribuyan al desarrollo de la personalidad de los participantes".

• Importancia y funciones de la comunicación educativa

Según A. Leontiev (1979), la comunicación educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje permite la creación de un clima psicológico, que favorece el aprendizaje en sí, la optimización de la actividad de estudio y el desarrollo de la relación entre el profesor y los alumnos y también entre el grupo de estudiantes. Kan Kalik (1987) subraya que para influir en la personalidad del estudiante es necesario organizar adecuadamente la comunicación con ellos, integrarse en el grupo de alumnos, de modo que el regulador fundamental de la conducta de los jóvenes sea el sentimiento que une a profesor y alumnos.

Si la comunicación educativa cumple adecuadamente sus tres funciones: informativa, regulativa y afectiva, se convierte en uno de los principales medios de influencia educativa. La función informativa se refiere al intercambio de información entre los interlocutores. La función regulativa, alude a la importancia que tiene en la misma, la interacción entre los individuos, el intercambio de acciones y la influencia que ejerce uno sobre otro en la organización de la actividad conjunta. El objetivo central de la función afectiva de la comunicación es favorecer la comprensión mutua, el conocimiento y aceptación del interlocutor, y el desarrollo de sentimientos positivos hacia él.

Formas de enseñanza y metodología empleada para facilitar la comunicación en una clase de matemáticas

Por todo lo expuesto, y a modo de ejemplo, presentamos una guía de trabajo para una clase de matemáticas (ver anexo), implementada a través de estrategias metodológicas que favorecen la comunicación.

La forma de enseñanza seleccionada es la de un *aula taller*. Como los *métodos y técnicas participativas* (Ojalvo et al., 1988) contribuyen a generar una comunicación educativa óptima, el desarrollo de la guía se hará de la siguiente manera:

A través de la técnica de *discusión en pequeños grupos*, los estudiantes se abocarán al estudio de los conceptos de punto interior y de extremos relativos de una función, ejercicios 1 y del 2 a) al 2d). Se reforzarán las ideas obtenidas en cada grupo, mediante una *discusión plenaria*. Por medio de la técnica de *lluvia de ideas*, se encontrará solución a la pregunta del ejercicio 2e). Se recurrirá al *método de conflicto* para analizar las situaciones gráficas planteadas en 2f). Para resolver los problemas del 3a) al 3f) se empleará la *técnica de la rejilla*.

Descripción de la metodología usada

El *método de discusión en pequeños grupos* se caracteriza por el análisis colectivo de situaciones problemáticas, en las que se promueve el intercambio de ideas, opiniones y experiencias. Sobre la base de los conocimientos teóricos que poseen los estudiantes, y trabajando en equipos, logran una visión integral del problema, alcanzan su solución, la asimilación crítica de los conocimientos y el esclarecimiento de la posición propia y de los distintos enfoques sobre la situación planteada.

En la *discusión plenaria*, el docente promueve la discusión del tema con la participación de todos los estudiantes. Cada grupo expone sus resultados y las conclusiones conseguidas pueden ser dadas por el docente o por un alumno al que se le asigne esta tarea. Para promover la participación estudiantil, el profesor debe emitir juicios valorativos.

Método de conflicto: su objetivo es estimular al estudiante para analizar y evaluar una situación, que resulta de cambiar las condiciones iniciales del caso tratado. Propicia el análisis y confrontación de diversos puntos de vista, pudiendo terminar, o no, en consenso.

Técnica de la rejilla: es una técnica que se utiliza cuando se pretende que el grupo de alumnos maneje una considerable cantidad de información

en poco tiempo, que la analice, la sintetice y la comparta con el equipo. El grupo de estudiantes se divide en tantos subgrupos como número de problemas se traten. Debe coincidir el número de equipos y el número de miembros de cada grupo. Esta técnica consta de dos momentos. En el primero, cada equipo analiza un problema en profundidad, y cada miembro tiene la responsabilidad de dominar su solución, para presentarlo en el nuevo equipo del que formará parte. En un segundo momento, se reestructurarán los equipos, de modo que queden integrados por nuevos miembros, siempre hay uno proveniente de cada uno de los equipos anteriores. Cada participante expondrá, en su nuevo equipo, el problema tratado en el primer tiempo, de modo que al final, todos los equipos conozcan completamente todos los problemas propuestos. Una vez finalizada esta etapa, se constituye una reunión plenaria, y se selecciona al azar el equipo que dará la visión general de la información obtenida, a partir de la cual se procede al debate y análisis conjunto.

Conclusiones

Una buena comunicación educativa es un medio para elevar la calidad de los conocimientos y el rendimiento de los alumnos.

Es evidente que tanto profesores como alumnos necesitan prepararse para asumir los nuevos roles que requiere la educación actual. La función del profesor como un mero transmisor de información, se ha ido transformando en la de organizador y director del proceso docente. Se producen cambios en la situación sociopsicológica en el aula que implican cambios en las actitudes de los docentes. La autoridad del maestro, que imponía subordinación a los estudiantes, debe sustituirse por la colaboración entre docentes y alumnos. Esto supone la capacitación del profesor en el desarrollo de habilidades comunicativas.

Para establecer una adecuada comunicación educativa en el aula el docente debe:

- Conocer los medios y técnicas para lograr una comunicación educativa efectiva.
- Dominar completamente el tema tratado en clase.
- Analizar la comunicación en el aula desde un marco que incluya el contexto social e institucional.
- Estudiar las implicancias que tiene el tipo de práctica curricular inmersa en la institución educativa, sobre el tipo de comunicación

implementada en el aula, en la que implícitamente subyacen una concepción del perfil del egresado, del hombre y de la sociedad.

- Valorar la importancia de la comunicación pedagógica en prácticas educativas enmarcadas en los principios del Enfoque Histórico Cultural y el Enfoque Cognitivo.
- Aplicar métodos y técnicas participativas en el trabajo del aula.
- Apreciar la importancia que tiene el modelo de comunicación implementado en el aula para conseguir:
 - el desarrollo del pensamiento reflexivo y la actitud crítica,
 - el trabajo independiente por parte de los alumnos,
 - el incremento de la motivación,
 - una enseñanza fundamentalmente desarrolladora de un aprendizaje significativo.
- Entender el problema de la comunicación no como meramente técnico. El éxito de la comunicación pedagógica se basa en la existencia de actitudes positivas hacia los alumnos, y de relaciones sinceras y honestas con ellos. Sin estos atributos cualquier capacitación técnica sería infructuosa.

Bibliografía

Freire, P. (1971): *La educación como Práctica de Libertad Siglo Veintiuno*, Editores 5. A., México.

Freire, P.; Pérez E. y Martínez, F. (1988): *Pedagogía de la pregunta*. CEDESCO.

González, O. (1996): "El enfoque histórico cultural como fundamento de una concepción pedagógica". En *Tendencias pedagógicas contemporáneas* (pp. 145-177). Ed. El Poirá. Colombia.

Kan Kalik, V. (1987): *Para el maestro sobre la comunicación pedagógica*. Moscú.

Leontiev, A. (1979): *La comunicación pedagógica*. Editorial Znanie. Moscú, Depto. de traducciones Mined.

Kaplun, M. (1987): *El comunicador popular*. Colección Intiyan. Ediciones CIESPAL. Quito. Ecuador.

- Ministerio de Educación y Ciencia. Universidad Nacional de Educación a Distancia. (1982): *Pedagogía Social Técnicas de trabajo escolar*. Madrid.
- Ojalvo, V. (1988): "Aspectos socio-psicológicos de la comunicación pedagógica". Material impreso. Universidad de La Habana. La Habana. Cuba.
- Ojalvo, V.; Castellano, A. y otros (1994): *Los métodos participativos ¿Una nueva concepción de la enseñanza?*. Departamento de Pedagogía y Psicología del CEPES. Universidad de La Habana. Cuba.
- Pichón Riviére, E. (1985): *Del psicoanálisis a la Psicología Social*. Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires.
- Sanz, T. (1991): *La planificación pedagógica de la enseñanza*. La Habana. Cuba.

Anexo. Guía de trabajo

Tema: "Definición de extremos relativos para funciones de una variable. Criterio de la primera derivada para la determinación de extremos relativos".

Considere la siguiente situación problemática: el Ph patrón de una solución primaria está definido matemáticamente por la ecuación

$$Ph = 4,0 + \frac{1}{2} [(t - 15)/100]^2, \text{ donde } t \text{ es la temperatura en grados Celsius.}$$

¿A qué temperatura el Ph es mínimo? ¿Cuál es su valor?

Para poder dar respuesta a este problema es conveniente que desarrolle la siguiente guía.

1) Extremos relativos. Criterio de la primera derivada.

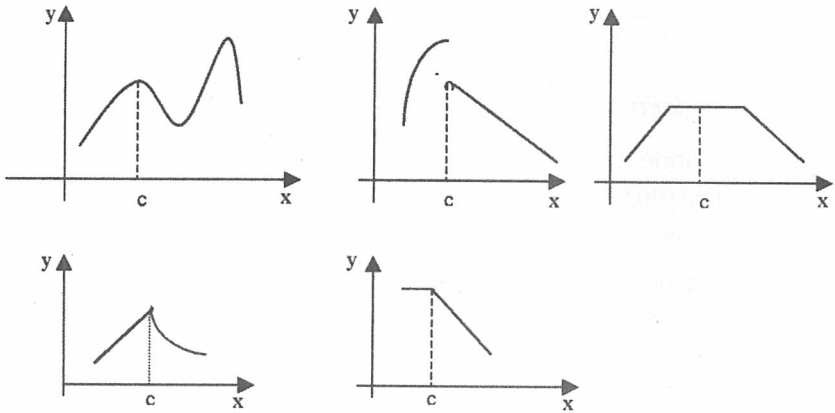
Objetivo: al finalizar esta actividad, el alumno debe llegar a la definición de extremos relativos, a través de un proceso de construcción del conocimiento, analizando gráficas de funciones que satisfacen ciertas condiciones. Además, debe ser capaz de resolver situaciones problemáticas aplicando el criterio de la primera derivada para la determinación de extremos relativos.

Recuerde la siguiente definición: c es punto interior del dominio de una función f si existe un entorno de c , íntegramente contenido en el dominio de f .

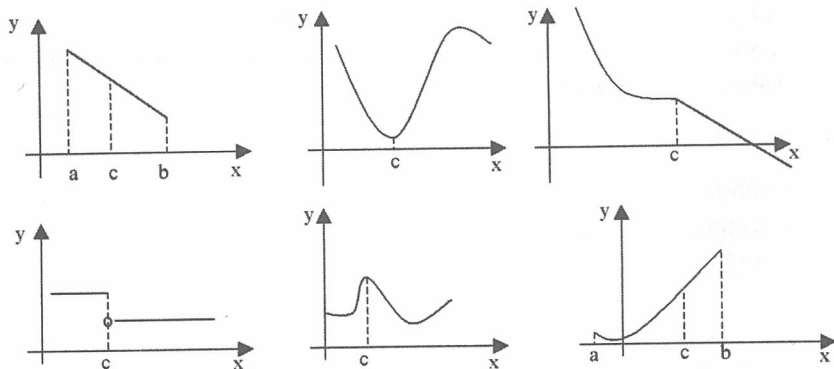
- Grafique una función cuyo dominio sea un intervalo o una unión de intervalos de extremos finitos. Determine dos puntos que sean interiores al dominio de la función y dos puntos que no lo sean.

2) *Máximo y mínimo relativo o local.*

- a) En cada uno de los siguientes gráficos compare los valores que toma la función en los puntos de un entorno del punto interior c , con el valor $f(c)$.



- b) Sea f una función, c un punto del dominio de f ; $f(c)$ es un máximo relativo de la función si se verifica: ----- \leq ----- para todos los x del entorno de c .
- c) Observando dichos gráficos, estudie la existencia de $f'(c)$ y la continuidad de la función en $x = c$. ¿En qué puntos pueden encontrarse entonces máximos relativos?
- d) De forma análoga, defina *mínimo relativo* de una función y grafique funciones en las que existan mínimos relativos.
- Los máximos y mínimos relativos se denominan *extremos relativos* de la función.
- e) ¿Por qué la denominación de relativos o locales a estos extremos?
- f) Analice si los siguientes gráficos corresponden a funciones que tienen en c un extremo relativo.



3) Máximos y mínimos absolutos.

El valor más grande (si hay alguno), de una función en su dominio completo, se denomina *máximo absoluto*. El más pequeño se llama *mínimo absoluto*.

Con frecuencia, usaremos los términos de máximo y mínimo, para referirnos a los máximos y mínimos relativos y absolutos, puesto que por el contexto será claro de cuáles estamos hablando.

4) Criterio de la primera derivada.

Daremos un criterio para determinar la existencia de máximos y mínimos relativos de una función: **Sea f una función continua y derivable en un entorno de c , excepto quizás en c donde la derivada puede no existir. Si al crecer x pasando por c , $f'(x)$ cambia de signo, entonces f tiene un extremo relativo en c .**

Si $f'(x)$ cambia de positiva a negativa, $f(c)$ es un máximo relativo.

Si $f'(x)$ cambia de negativa a positiva, $f(c)$ es un mínimo relativo.

a) Recordando la interpretación geométrica de la derivada, deduzca la interpretación geométrica que corresponde a este criterio para el caso de un máximo relativo, considerando

- i) existe $f'(c)$; ii) no existe $f'(c)$.

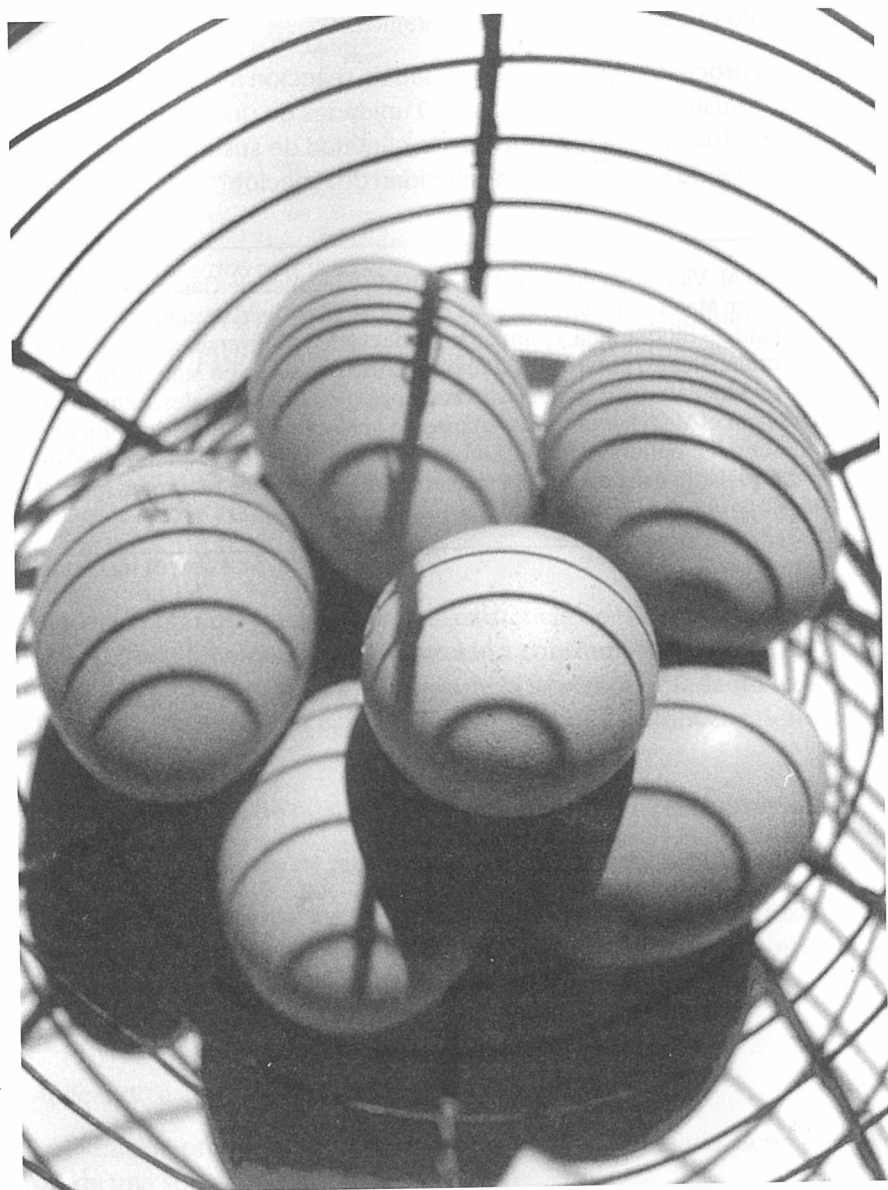
Aplicando este criterio resuelva:

- b) La situación problemática planteada en el inicio de la guía, acerca del pH de una solución.
- c) En una población, con el fin de evitar contagios de una enfermedad, se vacunó a las personas. Se observó que durante unos días el contagio

disminuyó, pero luego volvió a crecer, lo que hizo pensar que la vacuna no fue efectiva. En el intervalo de tiempo $(0, 6]$ medido en días se aproximó la cantidad de contagios a una función de tiempo mediante la ecuación $C(t) = -\frac{1}{3}t^3 + t^2$. Indicar en qué día del intervalo estudiado se produjo el mayor número de contagios.

- e) En un proceso químico, la velocidad de reacción a la que se forma una nueva sustancia originada por 150 unidades de una sustancia dada es $R(x) = 10x(150 - x)$, donde x es la cantidad de sustancia nueva. ¿Para qué valor de x es máxima la velocidad de reacción?

Patricia M. Villalonga de García y Susana E. González de Galindo son licenciadas en Matemáticas, profesoras de las cátedras de Matemática I y II de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de la Universidad Nacional de Tucumán. Tienen publicados trabajos de investigación en Matemática y en Educación Matemática en revistas nacionales e internacionales. Actualmente cursan el Magister en la Enseñanza de la Matemática Superior. Son integrantes del Programa "Química Inorgánica: Investigación y Aprendizaje" del Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.



Paralelos (*Luis Balbuena*).