

UNA EXPERIENCIA ENRIQUECEDORA: LA ENSEÑANZA PROBLEMICA EN “ALGEBRA” DE CIENCIAS ECONOMICAS.

Jacobo de Costilla, Mirta Graciela; Pérez de Del Negro, María Angélica.
Facultad de Ciencias Económicas (FCE). Universidad Nacional de Tucumán (UNT).
Argentina.

mcostilla@herrera.unt.edu.ar; mperez200@hotmail.com

Campo de Investigación: Incorporación de distintas perspectivas en la Enseñanza de la
Matemática; Nivel Educativo: Superior

RESUMEN

Los docentes universitarios que tienen a su cargo asignaturas de primer año se encuentran ante una situación similar cada año: los alumnos ingresan con un bajo grado de reflexión, independencia y generalización. Por ello, durante el año 2004 se llevó a cabo una experiencia con una muestra aleatoria de alumnos, como parte de un trabajo de investigación, que consistió en un cambio de metodología reflejado en la instrumentación de un sistema de tareas basado en la Enseñanza Problemática para la asignatura “Algebra”. Este trabajo describe: a) toda la tarea previa que fue necesaria realizar; b) el desarrollo de las clases en base a las categorías y métodos de la Enseñanza Problemática; c) los resultados altamente favorables obtenidos a través de los exámenes parciales; d) el curriculum oculto de la experiencia; e) el diario de clases elaborado.

INTRODUCCIÓN

Dada la escasez de habilidades y de hábitos para desarrollar estrategias de aprendizaje con que ingresan los alumnos a la Universidad, se hace cada vez más necesario abandonar los modos reproductivos de aprendizaje y poner el énfasis en que el alumno se capacite para realizar un trabajo creativo e independiente. Esta situación y el otro gran problema con que se enfrenta la FCE-UNT, esto es, la masividad, impelen a buscar otros caminos. Por ello, durante el primer trimestre del año 2004 se llevó a cabo una experiencia en una de las comisiones de Trabajos Prácticos de la asignatura Algebra, elegida al azar, como parte de un trabajo de investigación. Dicha experiencia se sustenta en los métodos y categorías de la Enseñanza Problemática, que se plantea el objetivo de aproximar la metodología de la enseñanza a las necesidades de la época actual. Esto trajo como consecuencia pasar de la modalidad de clases teóricas y prácticas, a clases teórico-prácticas, en una materia de dictado trimestral, correspondiente al 1º año del ciclo básico común a todas las carreras de la FCE. Este trabajo muestra en qué consistió la experiencia realizada, cómo se llevó a cabo y los resultados obtenidos, en todos los aspectos observados. Estos resultados son sumamente valiosos ya que confirman la conveniencia del cambio de metodología realizado y aportan importantes correcciones que hay que realizar a fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

IMPORTANCIA DEL TRABAJO

La FCE tiene una inscripción masiva y Álgebra es una de las dos asignaturas precorrelativas del resto. Es así que todo alumno que se inscribe en la FCE cursa Algebra. Esto significa dictar clases teóricas a las cuales asisten unos 600 alumnos y

clases prácticas que tienen entre 90 y 130 alumnos. La experiencia en cuestión, al traer aparejadas clases teórico-prácticas y un trabajo independiente a través del cambio de metodología, generó muchas expectativas en las distintas cátedras, tanto en docentes como en alumnos; estos últimos, esperanzados en que la metodología empleada fuera implementada en las demás asignaturas.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Para el tratamiento metodológico de la experiencia se tomaron como sustento tanto los principios, métodos y categorías de la Enseñanza Problemática como las Teorías Cognitivas del aprendizaje. Para este trabajo, se tuvieron en cuenta, además, los tratados sobre *Curriculum* en su aspecto de *Curriculum Oculto* y los documentos que tratan sobre los Diarios de Clase.

La **Enseñanza Problemática** se considera como un medio altamente efectivo para estimular la actividad de los estudiantes y educar en ellos su pensamiento científico creador. Las **categorías** tienen enorme significación teórica y práctica. Ellas son: la situación problemática, el problema docente, las tareas y preguntas problemáticas y lo problemático. Dichas categorías cobran vida docente mediante los **métodos problemáticos** de enseñanza: la exposición problemática, la búsqueda parcial, la conversación heurística y el método investigativo. En cuanto a las **Teorías cognitivas** del aprendizaje, las cuales analizan los aspectos internos de la conducta, se tuvieron en cuenta, en particular, las Teorías de la Asimilación, de la Actividad y de la Formación por Etapas de las Acciones Mentales. Respecto a los **Diarios de clase**, se consideraron, en especial, los aportes del Dr. M. A. Zabalza Beraza. Según este autor, escribir el propio diario es la experiencia de *contar* y de *contarse* a sí mismo lo que uno mismo hace, situación que hará posible una nueva experiencia, la de *leerse* a sí mismo, brindando la oportunidad de reconstruir la actividad desarrollada y la personal forma de haberla vivido, de evaluarla y de implementar los medios para mejorar las acciones siguientes. En cuanto al **Curriculum**, se podría decir que es un ámbito de interacción donde se entrecruzan procesos, agentes y ámbitos diversos. Para clarificar el *curriculum real* que recibe el alumno, resulta fundamental considerar que la realidad no se reduce a lo que parece evidente de forma más inmediata, sino que es preciso escudriñar en ella, descubrir lo que no es manifiesto. Al lado del *curriculum* que se dice estar desarrollando, expresando ideales e intenciones, existe otro al que se denomina *oculto*. La expresión **curriculum oculto** fue utilizada por primera vez por Philip W. Jackson, en 1968, para referirse a “aquellos componentes, dimensiones o contenidos como la transmisión de valores y de normas, formación de actitudes, prácticas de convivencia, etc., esenciales para el funcionamiento de la escuela” (E. Palladino, 1998).

LA EXPERIENCIA

Ante el problema de la masividad y las falencias mencionadas, se vio la conveniencia de llevar a cabo, a modo de prueba y como parte de un trabajo de investigación, una metodología diferente y sacar conclusiones para el futuro. A continuación, se realiza la descripción de la misma:

I) Trabajo Previo: A fines del 2003, la FCE resolvió que las materias de 1º año se dictaran trimestralmente durante el período lectivo siguiente, correspondiéndole a

Álgebra ser una de las asignaturas del 1º trimestre. Esto significó contar con sólo 12 semanas de clases en lugar de las 16 habituales. Teniendo en cuenta todo esto, hubo que hacer un importante trabajo previo durante Diciembre de 2003 y Enero de 2004, a fin de poder comenzar sin tropiezos una tarea que se vislumbraba sin interrupciones desde el momento en que comenzaran las clases. El mismo consistió en: **1)** Lograr el visto bueno de la profesora a cargo de la Cátedra y de las autoridades de la FCE. **2)** Decidir cómo se iba a conformar la muestra de alumnos para la experiencia. **3)** Realizar entrevista y encuesta a docentes a cargo de las materias correlativas de Álgebra. **4)** Tener en cuenta la carga horaria prevista para el año 2004, a fin de realizar una distribución particular para la comisión experimental. **5)** Preparar, en base a la distribución anterior, el cronograma correspondiente de clases. **6) a)** Preparar las clases en base a la Enseñanza Problemática y adaptarlas al cronograma mencionado, de modo que se pudieran poner en práctica las distintas categorías y métodos de dicha Enseñanza en casi todos los temas de la asignatura; **b)** Fue fundamental la preparación de las distintas **situaciones problemáticas** que motivarían el proceso enseñanza-aprendizaje de cada tema y las **tareas problemáticas** correspondientes; **c)** Todo este trabajo debía ser compatibilizado con los cuadernillos de trabajos prácticos y las notas teóricas ya preparadas para el resto de los alumnos, pues el material en cuestión debía ser usado con las adaptaciones del caso. Los alumnos de esta comisión debían rendir los mismos exámenes que el resto.

II) Desarrollo de las clases: El trimestre durante el cual se dictó Álgebra, estuvo comprendido entre el 16/02 y el 07/05. Mientras el resto de las comisiones siguió trabajando de la misma manera que los años anteriores, la comisión experimental, según el cronograma realizado, tenía clases diarias. Esto significó, para este grupo de alumnos, tener 56 clases teórico-prácticas, de 2 ½ horas cada una, con los mismos compañeros, con la misma docente, a la misma hora y en el mismo lugar. Esta situación trajo aparejada una serie de vivencias, experiencias y resultados muy significativos para todos, captadas a través de la observación directa, de respuestas a cuestionarios orales y escritos, del diario de clases confeccionado por la docente, de los exámenes y de encuestas de opinión (aclaración: todos los alumnos de esta comisión eran ingresantes). Todas las categorías problemáticas se pusieron en juego permanentemente durante las clases. A continuación, se ejemplifican algunas de ellas:

▪ Para el tema “**Valor Absoluto**” se planteó la siguiente **situación problemática:**
¿Puedes encontrar el error en la siguiente demostración?

$$\begin{aligned}25 - 55 &= 36 - 66 \\25 - 55 + 121/4 &= 36 - 66 + 121/4 \\(5 - 11/2)^2 &= (6 - 11/2)^2 \\5 - 11/2 &= 6 - 11/2 \\¿¿¿¿ 5 &= 6 !!!???\end{aligned}$$

▪ **Tarea problemática** propuesta para el tema “**Números Reales**”:
Clasifica los números que se obtendrían como resultado de situaciones como las siguientes: 1) Número de pacientes de una sala de un hospital; 2) Edad de una persona; 3) Cantidad de puntos que se obtienen jugando al “chin-chon”; 4) Número que, en general, representa una situación de partida o el origen de algo o una situación neutra; 5) Intereses ganados al depositar una suma de dinero en una institución bancaria; 6) Probabilidad de sacar el primer premio de una rifa de mil números; 8) Cantidad de lluvia caída durante una tormenta; 9) Temperatura ambiente; 10) Longitud de una circunferencia de radio igual a 2 unidades; 11) Distancia entre dos ciudades; 12) Tiempo de descanso de un alumno de esta Comisión.

▪ Algunas **preguntas problemáticas**, para introducir el tema “**Binomio de Newton**”:

Observa las siguientes fórmulas relativas a Matemática Financiera:

- El **monto compuesto**, S , de un capital P , al final de n periodos de interés y a la tasa nominal r por periodo, está dado por: $S = P(1+r)^n$

- La **tasa efectiva** es equivalente a una tasa nominal r compuesta n veces al año y está dada por:
$$\text{tasa efectiva} = \left(1 + \frac{r}{n}\right)^n - 1$$

- A P se le denomina **valor actual** de S y se lo obtiene de la fórmula dada de S ; es el capital P que debe invertirse a la tasa por periodo r durante n periodos de interés para que el monto sea S : $P = \frac{S}{(1+r)^n}$ o bien: $P = S(1+r)^{-n}$

- El valor **actual A de una anualidad** (anualidad: sucesión de pagos realizados en periodos fijos durante un intervalo de tiempo dado) R por periodo de pago, durante n periodos a la tasa de r por periodo es: $A = R \frac{1-(1+r)^{-n}}{r} = R a_{\overline{n}|r}$

- El **monto S de una anualidad R** por periodo de pago, durante n periodos a la tasa de r por periodo es: $S = R \frac{(1+r)^n - 1}{r} = R s_{\overline{n}|r}$

Responde: ¿Qué elemento común tienen todas las fórmulas dadas? ¿Qué características tiene dicho elemento? ¿Cómo se lo podría calcular? ¿Cómo calcularías la potencia?

Los **métodos** problémicos, por su parte, desempeñaron un papel muy importante, sobre todo en el discernimiento y en la comprensión de los conceptos teóricos. El método de búsqueda parcial llevó a los alumnos a trabajar individualmente y en grupos. El goce del descubrimiento se veía reflejado en la mayoría de los alumnos durante la exposición problemática y la conversación heurística. Pasar al pizarrón a resolver ejercicios individualmente o en grupos para comunicar a los compañeros los resultados de la búsqueda encomendada fue un logro, ya que al principio había mucha resistencia. Siempre se trató de que los alumnos participaran activamente, lo cual costó mucho, ya que había que luchar contra la falta de hábitos de estudio y romper la inercia que traían.

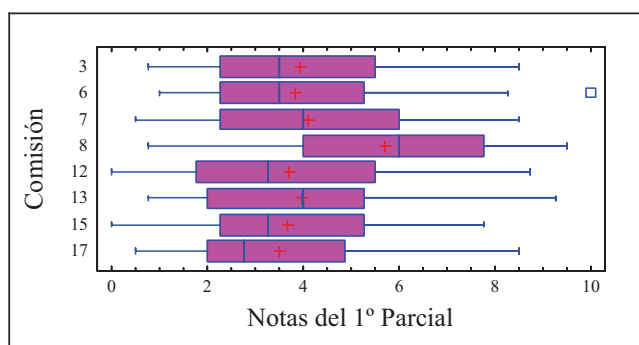
III) Resultados obtenidos a través de los exámenes parciales: Se realizó la comparación entre la Comisión N° 8 en la cual se realizó la experiencia y otras siete comisiones tomadas al azar.

- **Rendimiento Académico mediante las notas del 1° Parcial:**

Comisión N°	Cantidad	Media	Intervalo de Conf. 95%	Mediana	Test Kruskal-Wallis Rangos promedios	Test de Rangos Múltiples (95%) Grupos homog.	
3	87	3,9	3,69673 ; 4,17683	3,5	Estadístico =49,4626 Valor de P = 1,84144 E-8	X	
6	84	3,8	3,63107 ; 4,05346	3,5		X	
7	86	4.1	3,75863 ; 4,40998	4		X	
8	88	5.7	5,38259 ; 6,0265	6			X
12	71	3,7	3,43301 ; 3,95431	3,25		X	
13	91	4.0	3,65318 ; 4,28638	4		X	
15	94	3,7	3,48485 ; 3,86621	3,25		X	
17	60	3.5	3,09759 ; 3,87741	2.75		X	

Gráfico N° 1 - Box Plot Notas 1° Parcial:

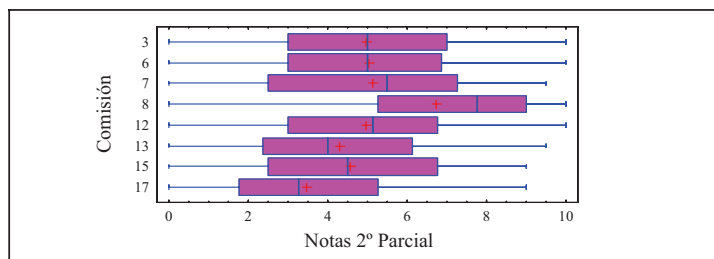
Una experiencia enriquecedora: la enseñanza problemática en “álgebra” de ciencias económicas.



• Rendimiento Académico mediante las notas del 2º Parcial:

Comisión N°	Cantidad	Media	Intervalo de Conf. 95%	Mediana	Test Kruskal-Wallis Rangos promedios	Test de Rangos Múltiples (95%) Grupos homog.			
3	77	5.0	4,54569 ; 5,3634	5,0	Estadístico = 64,2438 Valor de P = 2,13355 E-11		X	X	
6	80	5.0	4,62388 ; 5,42612	5,0			X	X	
7	86	5,1	4,72492 ; 5,51346	5,5				X	
8	88	6,7	6,33467 ; 7,1142	7.75					X
12	62	5.0	4,52017 ; 5,43144	5,125			X	X	
13	92	4,3	3,92315 ; 4,68554	4.0			X		
15	83	4.6	4,17548 ; 4,96308	4,5			X	X	
17	61	3,5	2,99333 ; 3,92962	3.25			X		

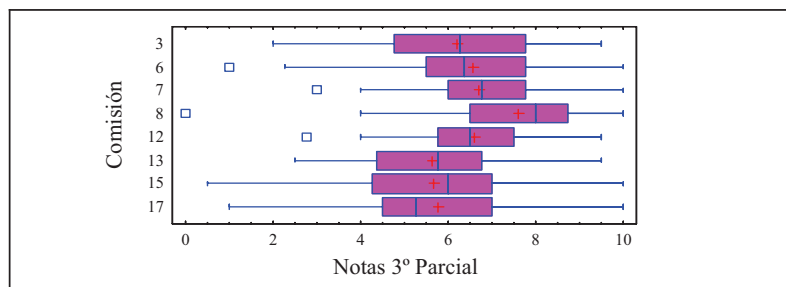
Gráfico N° 2 - Box Plot Notas 2º Parcial:



• Rendimiento Académico mediante las notas del 3º Parcial

Comisión N°	Cantidad	Media	Intervalo de Conf. 95%	Mediana	Test Kruskal-Wallis Rangos promedios	Test de Rangos Múltiples (95%) Grupos homog			
3	54	6,2	5,8518 ; 6,51857	6,25	Estadístico = 58,6338 Valor de P = 2,82726 E-10	X	X		
6	58	6,6	6,24728 ; 6,89065	6.375			X		
7	57	6,7	6,39582 ; 6,99892	6.75			X		
8	73	7,6	7,3397 ; 7,87263	8					X
12	46	6,6	6,23118 ; 6,9536	6,5			X		
13	60	5,6	5,34775 ; 5,93558	5.75			X		
15	53	5,7	5,34273 ; 6,01576	6,0			X		
17	31	5,6	5,30999 ; 6,19001	5.25			X		

Gráfico N° 3 - Box Plot Notas 3° Parcial:



De los resultados de los tres (3) parciales con sus correspondientes pruebas estadísticas, surgen las diferencias de notas existentes entre las comisiones de alumnos para cada uno de los exámenes parciales. En cada uno de ellos, la comisión N° 8 constituye por sí sola un grupo, con diferencias significativas respecto de los demás. Si se consideran tanto su media como su mediana con las de las demás comisiones, éstas prevalecen sobre las otras, lo que nos muestra los resultados favorables de dicha comisión.

IV) El currículum oculto: Eisner, Elliot W. define al *currículum oculto* como “ese conjunto penetrante y omnipresente de expectativas y reglas que definen la escolarización como un sistema cultural que por sí mismo enseña lecciones importantes” (Gimeno Sacristán-Pérez Gómez, 1994). Efectivamente, esta experiencia dio como resultado una riqueza que iba mucho más allá del rendimiento académico, detectada entre otras, a través del análisis del diario de clase confeccionado por la docente a cargo y de las respuestas a preguntas abiertas realizadas a los alumnos en una de las encuestas. Si bien es cierto que el cúmulo de situaciones vividas durante la experiencia se expresan en otro trabajo, cabe nombrar algunos de sus aspectos: valores logrados por los alumnos desde el punto de vista personal y por la docente; valores adquiridos a través del cambio de metodología; riqueza a nivel relaciones sociales; relación con las dificultades que enfrentaron los alumnos.

V) El diario de clase: Según Zabalza Beraza, “la buena práctica, aquella que permite avanzar hacia cotas cada vez más elevadas del desarrollo profesional es la *práctica reflexiva*”. Es decir, se necesita revisar lo que se ha hecho, analizar los puntos fuertes y débiles del ejercicio profesional y progresar basándose en reajustes permanentes. En base a esto, y según las sugerencias de Zabalza Beraza, el diario realizado sigue una consigna más bien abierta, se escribió todos los días o día por medio, con una cantidad variable de sucesos escritos. En cuanto al contenido, y siguiendo a Porlán y Martín (1993), se consignaron: descripciones de las tareas realizadas en clase; secuencias de las mismas; acontecimientos significativos de la dinámica psicosocial; aspectos relativos: a la comunicación, a la organización del espacio y del tiempo, y al material empleado; procesos de negociación para el establecimiento de pautas y normas que regularon algunos aspectos de la convivencia escolar, y valoraciones de actitudes propias y del alumnado.

CONCLUSIÓN

Es preocupación de todos los docentes colaborar con su tarea a la formación de un egresado que responda a las necesidades de la época actual, es decir, capaz de un

pensamiento productivo y creador. Para ello, el profesor debe actualizarse permanentemente y contar con múltiples recursos sin los cuales no podría realizar con eficacia su labor. Entre estos recursos se encuentra la “Enseñanza Problemática” que es un sistema de enseñanza concebido para dar cumplimiento a aquellos objetivos generales que están dirigidos a la transmisión de la experiencia de la actividad creadora y de sus rasgos fundamentales. Aplicada ésta por primera vez en la FCE, dio resultados realmente alentadores, lo cual evidencia la importancia de un cambio de metodología que contribuya al desarrollo de la personalidad integral del alumno y es una muestra de que los estudiantes responden positivamente cuando se ven respetados, motivados y desafiados a salir de su pasividad.

BIBLIOGRAFÍA:

Martínez, M. (1986). *Categorías, Principios y Métodos de la Enseñanza Problemática*. La Habana. Cuba.

Torres, P. (1993). *La Enseñanza Problemática de la Matemática del nivel medio general*. Tesis de grado. La Habana. Cuba.

Zabalza, M. *La documentación del trabajo en la clase: el diario (I y II)*. Pág. Web: www.infantiae.org/espdiario.htm.

Porlán, R. y Martín, J. (1993). *El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula*. Colección Investigación y Enseñanza. Serie Práctica Nº 6. Sevilla. España: Diada Editoras S. L.

Gimeno, J. y Pérez, A. (1994). *Comprender y transformar la Enseñanza*. Madrid. España: Ediciones Morata, S. L.

Palladino, E. (1998). *Diseños curriculares y Calidad Educativa*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Espacio.

Pagano, R. (1999). *Estadística para las Ciencias del Comportamiento*. México: International Thomson Editores.