

CB-1.251

PRACTICAS DOCENTES REFLEXIVAS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LAS CARRERAS DE CIENCIAS ECONÓMICAS.

María Magdalena Mas.

mamagmas@gmail.com.

Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Litoral. Argentina.

Modalidad: Comunicación Breve

Nivel educativo: Educación de adultos

Núcleo temático: IX .Comunicación y divulgación matemática

Palabras claves: Reflexión-Docencia-Análisis Matemático

Resumen: En los últimos años, se observa que, alumnos de Análisis Matemático de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina, han ido perdiendo principalmente el interés de aprender y la capacidad de leer e interpretar el lenguaje matemático.

Esto hace que en clases del tipo tradicional no se logren niveles de reflexión y aprendizaje adecuados, produciéndose un alto porcentaje de abandono del cursado por parte de los alumnos o bien altos niveles de calificaciones por debajo del de aprobación.

En la presente ponencia se expondrá una planificación estratégica de clases desde una perspectiva reflexiva en base a preguntas teóricas y prácticas y sus resultados. Dicha planificación está basada en la postura del pedagogo Jacques Jacotot (2003), el cual expresa que resulta positivo abordar la enseñanza mostrando a los alumnos su capacidad de aprender por sí mismos y la de Paulo Freire (1973) enfatizando que es necesario desarrollar una pedagogía de la pregunta porque los profesores contestan a preguntas que los alumnos no se han hecho.

Como resultado de su aplicación se destaca que los estudiantes opinaron que, en un principio esta modalidad los desorientó, pero finalmente les ayudó en la comprensión de la asignatura.

Introducción:

En los últimos años, se observa que, alumnos de Análisis Matemático de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Litoral de la ciudad de Santa Fe, Argentina, han ido perdiendo principalmente el interés de aprender y la capacidad de leer e interpretar el lenguaje matemático.

Análisis Matemático constituye una asignatura cuatrimestral del Plan de Estudios de las tres carreras de grado de la Facultad de Ciencias Económicas, y se ubica en el segundo semestre del primer año, con una carga horaria de 70 hs. Además, se destaca que la asignatura no es

correlativa con Matemática Básica (que es la primera matemática de la carrera). El promedio de alumnos que recibe la cátedra por año es de 450 alumnos.

El cursado contempla dos modalidades: el alumno Regular, es aquel que apruebe el parcial, escrito, individual y de carácter teórico práctico, que abarca los contenidos de las unidades I y II del programa vigente. Y el alumno Libre, como aquel estudiante que no asiste o que no apruebe el parcial.

Con respecto a la promoción de la asignatura, en el caso del alumno Regular deberá aprobar un examen final escrito teórico-práctico, alcanzando el 70% de los puntos asignados al temario. La calificación final se calculará como promedio entre la calificación obtenida en el parcial y el examen final. En el caso del alumno Libre deberá aprobar un examen final escrito teórico-práctico, que evaluará todos los contenidos del programa y promoverá la materia si obtiene al menos el 70% de los puntos asignados al examen. La calificación final de la asignatura será la calificación obtenida en este examen final.

A luz de las observaciones mencionadas al inicio se han detectado distintos tipos de dificultades. Por un lado, los aspectos que comprometen decisiones propias del estudiante: traducidas en cursar Análisis Matemático sin tener aprobada Matemática Básica, esto ocurre entre 48% y 52% de los inscriptos, (que sólo han aprobado el curso de articulación disciplinar de Matemática); y la deserción y desgranamiento durante el cursado que es de un 50% aproximadamente. Por otro lado, a partir de las evaluaciones finales, se ha constatado un bajo porcentaje de aprobación en alumnos libres aproximadamente 10% y un alto nivel de errores algebraicos. En los últimos años se han profundizado estas dificultades. Esta realidad no es exclusiva de nuestra facultad, lo que antes era una percepción se ha convertido en una realidad a partir de los resultados de las pruebas Aprender 2016.

Aprender es un dispositivo nacional de evaluación de los aprendizajes de alumnos del ciclo primario y secundario. En total, participaron 963.470 alumnos, de sexto grado de primaria y el último año de secundaria. Todos demostraron sus conocimientos en Lengua y Matemática, con excepción de los alumnos del secundario, quienes además pusieron a prueba sus saberes en Ciencias Sociales y Naturales. El objetivo de la prueba es realizar un monitoreo periódico de la calidad de la educación. El diseño metodológico de Aprender considera los lineamientos de los Operativos Nacionales de Evaluación (ONE) 2010 y 2013, garantizando de esta manera la comparación de sus resultados en el tiempo. Ha sido elaborado por los equipos de

la Secretaría de Evaluación Educativa del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación, acordado con el Consejo Federal de Educación y contó con la participación y aportes de docentes, especialistas, expertos nacionales e internacionales. (Presidencia de la Nación, 2017).

Los resultados con respecto al Nivel de desempeño por área disciplinar evaluada fueron:

Nivel de desempeño	Por debajo del nivel básico	Básico	Satisfactorio	Avanzado
Lengua	23 %	23.4 %	44.2 %	9.4 %
Matemática	40.9 %	29.3 %	24.6 %	5.2 %

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en (Presidencia de la Nación, 2017).

El 46,4% de los alumnos del último año de la escuela secundaria no comprende un texto básico, mientras que el 70,2% no puede resolver cuentas o problemas matemáticos muy sencillos, es decir no están capacitados para desenvolverse en un ambiente educativo superior. Los estudiantes que "solo comprenden las operaciones básicas, suma, resta, división y multiplicación, pero tienen altísimas dificultades para aplicarlo" representan al 40,9%, mientras que el 29,3% está en el 'Nivel Básico', por lo que, si bien conocen mejor las operaciones de matemática, no pueden realizar cuentas, así y todo, muy sencillas, como una "regla de tres simple". (Batalla, 2017)

A partir de todo lo descrito, es que como cátedra y como docente se tuvo que repensar la forma de llevar adelante el sistema de prácticas y buscar estrategias que logren superar las deficiencias de los alumnos, tratando de que tomen una actitud activa frente al aprendizaje superando las dificultades individuales.

Por parte de la cátedra, se implementó un sistema basado en el concepto de evaluación auténtica y sus principios rectores que se denomina "Pruebas de Seguimiento", las cuales tienen como objetivo generar distintas oportunidades a los estudiantes de modo que puedan hacer un proceso de autoevaluación y autocorrección antes de someterse al examen parcial o final de la asignatura. Así durante el cursado de la materia, se proponen seis pruebas de seguimiento de carácter optativo; cuatro antes del parcial y dos pruebas después del parcial. El docente, luego de la corrección, hace una devolución en comunidad tanto de los modos de resolución encontrados, como de las respuestas correctas y de los "errores más frecuentes".

Este esquema de pruebas quincenales permite obtener evidencias del aprendizaje del estudiante y el mismo estudiante puede constatar si sus modos de estudio le permiten aprender y aprobar, además de ir corrigiendo sus errores en función de la corrección grupal presentada por el docente. Para impulsar la participación de los estudiantes en el caso de aprobar tres de las cuatro evaluaciones de seguimiento se otorgan 6 (seis) puntos sobre 100 que se computan a la calificación obtenida en el parcial y con la aprobación de las últimas dos pruebas se les otorga 6 puntos sobre 100 en el examen final. (Cámara, Negri y Mas, 2016)

Fundamentos:

El sistema de Pruebas de Seguimiento, mejoró el nivel de rendimiento de los alumnos, pero como docente no estaba conforme con el estado de la clase. Los encuentros se dictaban de la forma tradicional, centrada en la actividad del docente, fundamentalmente por falta de tiempo, tratando que los alumnos participen de alguna manera, haciendo preguntas relacionadas con el tema, pero solo se lograba que dos o tres alumnos respondieran monosílabos y de manera muy insegura. Otro inconveniente que se presentaba, era la ausencia de tiempo para reflexionar sobre el contenido o resolver ejercicios, luego no se lograban niveles de reflexión y de aprendizaje adecuados. Por lo tanto, la mayoría de los alumnos se atrasaban con los contenidos, algunos sólo iban a clase a copiar y otros dejaban de cursar.

Esto obligó a desarrollar una nueva estrategia para lograr un aprendizaje independiente. Entonces con la autorización de la profesora titular de la cátedra, decidí realizar una planificación estratégica de las clases en mis comisiones, adoptando una perspectiva reflexiva en base a preguntas teóricas y prácticas, entendiéndolo que "...encontrar buenas preguntas es tan importante como encontrarles la solución" (Brousseau, 1994, p.3)

Dicha planificación está basada según los aportes del pedagogo Joseph Jacotot (Rancière, 2014), el cual expresa que resulta positivo abordar la enseñanza mostrando a los alumnos su capacidad de aprender por sí mismos, y en la línea de Paulo Freire (1973) enfatizando que es necesario desarrollar una pedagogía de la pregunta porque los profesores contestan a preguntas que los alumnos no se han hecho.

La enseñanza es una cuestión personal, las ideas nuevas se tienen que usar de forma reflexiva, impulsadas por una convicción profunda y fundamentalmente ajustadas al propio contexto.

Hay que tener en cuenta la retroinformación de los alumnos acerca de las consecuencias de

la enseñanza con el fin de ver dónde puede mejorarse.

Propuesta:

En la primera clase se explicita el contrato didáctico, donde se destaca que la responsabilidad y obligación de ellos es leer de manera reflexiva y crítica el material antes de cada clase y la del docente es responder las dudas que surjan sobre su lectura.

Cada clase se piensa como una unidad mínima de operación didáctica en el sentido que tiene una estructura de inicio donde se realiza un mapa conceptual de los contenidos vistos la clase anterior. Luego, la etapa de desarrollo en la cual se responden las dudas de los alumnos después de la lectura que han hecho previamente, muchas veces simultáneamente se repregunta sobre esas dudas, con el objetivo de: despertar el interés de los alumnos, verificar su comprensión, promover la reflexión y establecer relaciones entre diferentes conocimientos. Por lo tanto, las preguntas que se hacen en clase son de comprensión puesto que es necesario que el alumno piense, relacione datos, compare, etc; de orden cognitivo superior porque sus respuestas exigen interpretar, predecir, y evaluar críticamente y metacognitivas en las cuales se los ayuda a reflexionar sobre su modo de aprender y de pensar y descubrir sus fortalezas y debilidades, en el recorrido de lo que están aprendiendo. (Anijovich y Mora, 2010). Esto se complementa con tareas del tipo del tipo Verdadero o Falso, con la justificación respectiva, se les hace ejemplificar diferentes situaciones o se les hace resolver ejercicios de la guía de actividades del material de estudio. Para finalizar, en el cierre, se extraen conclusiones y se reconocen los conceptos fundamentales desarrollados en la clase.

Otra herramienta didáctica que se utiliza asiduamente es el Entorno Virtual, a través del cual se establece una comunicación permanente con los alumnos.

Con ésta manera de plantear la enseñanza se espera tratar de solucionar uno de los inconvenientes que tiene el método tradicional, y es que no tiene en cuenta la gran diversidad que hay dentro del aula, pueden ser diferencias culturales, sociales o de intereses, ya que los trata a todos por igual. Con ésta estrategia se reconocen las diferencias y se las incluye en el trabajo, por ejemplo, se respetan los tiempos de cada uno, es decir el alumno que posee conocimientos previos, avanzará más rápido en la lectura que aquel que tiene que volver sobre contenidos anteriores que no posee, éste último deberá buscar su propia táctica para seguir avanzando, logrando así su autonomía. Para estos alumnos existe amplia

disponibilidad de videos on-line, que explican todos los temas y de maneras diferentes, y cada uno elegirá el que sea mejor según su criterio. Al explicitar en la primera clase el contrato didáctico, queda muy claro que el primer paso lo tienen que dar ellos, y si no están dispuestos a darlo, se autoexcluyen. En la clase tradicional como no se los interpelaba a tomar una decisión, podían llegar a cursar todo el cuatrimestre como simples espectadores dentro de la clase.

Otra situación que se observó es que la mayoría de los alumnos no leían el material de estudio propuesto por la cátedra. Preparaban la materia solamente con apuntes propios o ajenos. Esto configuró un nuevo problema: ante la nueva estrategia, se descubrió que el obstáculo principal es que no comprenden textos en lenguaje coloquial ni en lenguaje matemático. Como se sabe, la mayoría de los términos matemáticos, además de su orden estructural y jerárquico, están relacionados unos con otros, obedeciendo a ciertas leyes de orden, por lo tanto, es muy difícil avanzar con los contenidos si no se domina básicamente el lenguaje matemático.

Paulo Freire (1973) en referencia al cambio en la forma de enseñar, sostiene que la educación es un acto de amor, de coraje; es una práctica de la libertad dirigida hacia la realidad, a la que no teme; más bien busca transformarla, por solidaridad, por espíritu fraterno.

Resultados:

En el segundo cuatrimestre del 2016 se inscribieron 379 alumnos, distribuidos en 7 comisiones de aproximadamente 60 alumnos cada una, de las cuales en 2 se aplicó la nueva estrategia de aprendizaje que denominaré Comisión Experimental (C.E). En las otras 5 restantes se dictó la materia según el criterio de cada docente, que en general es del tipo tradicional, por lo que las denominaré Comisión Tradicional (C.T).

Durante el cuatrimestre dejaron de cursar aproximadamente, en la C.E el 22% mientras que en la C.T el 36%.

En el siguiente cuadro están los datos del porcentaje de alumnos que obtuvieron los 6 puntos para el parcial y para el examen final, con las Pruebas de Seguimiento.

COMISIÓN	6 PTOS. PARCIAL	6 PTOS. FINAL
C.E	63%	50.5%
C.T	50%	41%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos por la cátedra.

Los resultados más sorprendentes fueron las calificaciones del examen parcial porque

disminuyó la cantidad de alumnos que no lo aprobaron y además mejoró la calidad de las notas:

COMISIÓN	INSUFICIENTE	6	7	8	9	10
C.E.	30.6%	23.50%	16.30%	16.30%	8.20%	5.10%
C.T.	49%	19.30%	14.50%	12.40%	3.40%	1.40%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos por las Actas de Exámenes.

Siguiendo con los alumnos Regulares en los exámenes finales, el 96,5% aproximadamente, rindieron en los turnos de Noviembre y Diciembre y las notas fueron respectivamente:

COMISIÓN	INSUFICIENTE	6	7	8	9	10
C.E.	26%-39%	12%-4%	17%-26%	21%-18%	10%-0%	14%-13%
C.T.	30%-56%	15%-22%	18%-7%	18%-11%	13%-0%	6%-4%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos por las Actas de Exámenes.

Muy distinta es la situación de los alumnos libres, que en las C.E. y C.T rindieron un 54% y 48%, respectivamente en los turnos de Noviembre, Diciembre y los dos de Febrero, de los cuales sólo el 28% aprobó (independiente del tipo de comisión al que pertenezca) y con respecto a las notas el 60% obtuvo un 6, el 30% calificó con 7 y el 10% restante con 8.

Conclusión:

En el período de tiempo analizado se observa que los alumnos de la Comisión Experimental obtuvieron mejores rendimientos, disminuyó la deserción en el cursado del 36% al 22%; tomaron una actitud más activa frente al aprendizaje, ya que el 56,5% de los alumnos que respondieron a la encuesta planteada por la cátedra en la última semana de clase pertenecen a esta comisión; además había una pregunta que se pedía que se calificara a la asignatura, el 97% de ellos opinaron que es “Accesible, si me esfuerzo” o “Difícil de entender pero con esfuerzo se puede lograr”, esto sería un indicador respecto a un cambio de actitud frente a la asignatura, por lo que se puede asegurar que éste tipo de estrategia construye una cultura de estudio y de reflexión continua para el estudiante sobre sus prácticas de aprendizaje. De la misma forma que enriqueció la comprensión de la lectura de textos académicos, ya que los alumnos vieron la importancia de los términos matemáticos, su adecuado uso y el dominio de sus respectivos significados.

En cierta medida, los alumnos aprendieron solos, de manera autónoma, pero eso no quiere decir que aprendieran sin docente. Como plantea Biesta (2011) el educador todavía está allí, pero no como explicador, no como una inteligencia superior, sino como una voluntad, como

alguien que exige esfuerzo del estudiante y verifica que ese esfuerzo se haya realizado
Con respecto a los alumnos Libres, los resultados no se diferenciaron, por lo que hay que indagar las causas y mejorar la estrategia.

Como resultado de la aplicación de la nueva estrategia los estudiantes opinaron que, en un principio esta modalidad los desorientó, pero finalmente les ayudó en la comprensión de la asignatura.

Considerando la opinión de Alsina y Nuria: “Una educación matemática de calidad es esencialmente aquella que sea accesible y comprensible para todo el mundo” (Alsina y Planas, 2008, p.11) con ésta estrategia de aprendizaje, se logra una aproximación a una educación matemática de calidad, obviamente hay muchos factores por mejorar, pero el desafío está en “EMPEZAR”.

Bibliografía:

Alsina, A.; Planas, N. (2008). *MATEMÁTICA INCLUSIVA. Propuestas para una educación matemática accesible*. Madrid: Narcea, S.A.

Anijovich, R. y Mora, S. (2010). *Estrategias de Enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Aique.

Biesta, Gert (2011). *Aprendiz, estudiante, hablante. ¿Por qué importa cómo llamamos a quiénes enseñamos?* Buenos Aires: Miño y Dávila Editores. Colección: Educación: Otros lenguajes.

Brousseau, G. (1994). *Fundamentos y métodos de la didáctica Matemática*. Córdoba: Serie B. Trabajos de Matemática, FAMAF, UNC.

Biggs, J. (2006). *Calidad del Aprendizaje Universitario*. Madrid: Narcea S.A.

Cámara, V.; Negri, A. y Mas, M.M. (2016). *Hacia un sistema de Evaluación Auténtica en la cátedra de Análisis Matemático*. San Luis: XXXI Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines.

Freire, Paulo. (1973). *Pedagogía del Oprimido. Educación como práctica de la libertad*. Buenos Aires: Siglo XXI.

Rancière, J. (2014). *El maestro ignorante*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Batalla, J. (2017) *Infobae.Tendencias*. Obtenido de Infobae.Tendencias:
<http://www.infobae.com/tendencias/2017/03/21/pruebas-aprender-dramatico-diagnostico-sobre-la-educacion-argentina/> Consultado: 21 de Marzo de 2017

Presidencia de la Nación, S. d. (2017). *APRENDER*. Obtenido de APRENDER:
<http://minisitios.educ.ar/secretaria-de-evaluacion-educativa/seccion/192/resultados-aprender-2016> Consultado: 21 de Marzo de 2017

