

## UN TALLER DE ÁLGEBRA LINEAL PARA ALUMNOS EN CONDICIÓN INTERMEDIA. UNA EXPERIENCIA INNOVADORA.

Cintia G. Cianciardo, Raúl D. Katz y José A. Semitiel  
 Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura – Universidad Nacional de Rosario  
 cintiac@fceia.unr.edu.ar - rdkatz@fceia.unr.edu.ar – semitiel@fceia.unr.edu.ar

### ALGEBRA LINEAL

- Herramienta requerida por diferentes áreas de la ingeniería. Facilita la modelización y simplifica los cálculos, en el estudio del comportamiento de sistemas complejos.
- Su estudio brinda conocimientos básicos que aplicarán posteriormente en las diferentes especialidades.
- Corresponde al segundo o tercer semestre (según especialidad) del bloque Ciencias Básicas de carreras de ingeniería, con 6 horas semanales.
- Contenidos temáticos: Sistemas de ecuaciones lineales, matrices, determinantes, espacios vectoriales, espacios con producto interno, transformaciones lineales, autovalores y autovectores y diagonalización de matrices.
- Para acreditar la asignatura se deben aprobar 3 evaluaciones parciales del tipo práctico/conceptual y un coloquio final integrador de los fundamentos teóricos. De no aprobar el coloquio final, el alumno alcanza la Condición Intermedia, debiendo repetirlo en alguna mesa de examen.

### ORIENTACIONES QUE GUIARON EL DESARROLLO DEL TALLER

- Involucrar activamente a los estudiantes.
- Propiciar discusiones grupales alrededor de tareas planificadas para obtener evidencias sobre el nivel de comprensión alcanzado.
- Prestar atención a las ideas preexistentes.
- Valorar el lenguaje preciso, tanto escrito como oral, en cada etapa del aprendizaje.
- Implementar "evaluaciones para el aprendizaje", una manera de saber si lo que se ha enseñado fue aprendido.
- Aprender a partir de los errores que se observan en las elaboraciones de los estudiantes.
- Proveer retroalimentación en función de los emergentes del taller.

### DESARROLLO DEL TALLER

Los alumnos en condición intermedia fueron convocados a una reunión donde se les ofreció la posibilidad de aprobar la asignatura a través de un trabajo en taller.

Se acordó el horario y se explicitaron las reglas en relación a las situaciones de enseñanza y de aprendizaje. Se previeron doce encuentros, uno por semana, con una carga horaria de dos horas y media, estableciéndose como requisito la asistencia a por lo menos nueve de los doce encuentros.

Se diseñaron guías de aprendizaje las que se constituyeron en el instrumento para la organización del trabajo, tanto en el ámbito del taller como fuera del mismo. Entre otras actividades se formularon propuestas a realizar de un encuentro al siguiente.

Hubo actividades que se realizaron en forma grupal. En ese contexto de diálogo permanente y de socialización de las experiencias se generaron discusiones, donde quedaron explicitadas las dificultades existentes. En función de las mismas, el docente formuló nuevas propuestas que obligaran al alumno revisar saberes previos y establecer las relaciones necesarias hasta alcanzar la comprensión y superación de las dificultades.

En el marco de una evaluación continua y formativa, más la información de una evaluación final e individual, se dispuso de suficientes elementos para la emisión de un juicio de valor para la acreditación.

### ALGUNOS DATOS ESTADÍSTICOS

Período	Asistencia al 1er. Parcial	Aprobados	Cond. Intermedias
1er semestre 2015	413	136 (33%)	70 (17%)
1er semestre 2016	446	118 (26%)	63 (14%)

### QUÉ REPORTAN LAS INVESTIGACIONES SOBRE LAS DIFICULTADES DEL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA LINEAL

Las dificultades están vinculadas con los **diversos lenguajes** (abstracto, algebraico y geométrico) que se usan (J. Dorier, 2002)

Muchos de los errores cometidos por los estudiantes están relacionados con un **obstáculo de formalismo** (J. Dorier, A. Robert, J. Robinet y M. Rogalski, 2000)

El Álgebra Lineal requiere un elevado grado de **abstracción**, ya que es uno de los pilares del lenguaje algebraico. Por lo tanto, provoca un elemento de especial dificultad para el estudiante (A. Sierpinska, 1999)

### RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL TALLER 2015-2016

Año	Alumnos que asistieron	Alumnos que aprobaron
2015	48	40 (83%)
2016	47	40 (85%)

### NUESTRAS OBSERVACIONES Y CONSIDERACIONES

- Diferentes factores como: suspensión de actividades por diferentes causas, superposiciones horarias o cantidad de estudiantes por comisión, conspiran contra el buen desempeño de los estudiantes, en una asignatura con un alto nivel de abstracción que requiere de una maduración de pensamiento y una evolución de los puntos de vista.
- Muchos estudiantes comprenden menos de lo que se piensa. Sus estrategias cognitivas no responden a un procesamiento profundo, que requiere de un planteo, desarrollo, cálculo, verificación e interpretación de los resultados. Más bien se limita a una estrategia de procesamiento superficial, caracterizado por una repetición rutinaria sin la debida reflexión acerca de lo que hace.

### ¿POR QUÉ UN TALLER?

- Es una metodología participativa en la que predomina el aprendizaje por sobre la enseñanza. Se aprende haciendo.
- Es una Pedagogía de la pregunta. El conocimiento se produce fundamentalmente en respuestas a preguntas.

### OPINIONES DE LOS ALUMNOS

- "Creo que pude entender todos los conceptos y ya estoy haciendo materias donde prueba haber sido útil".
- "Hay temas que los entendí bien al final, cuando en verdad los debería haber entendido para los parciales de práctica".
- "Con la cursada no terminé de aprender los conceptos. Aprobé los parciales pero necesité de tiempo para entender más a fondo. Estudiando por mi cuenta hubiese tenido que usar más tiempo y esfuerzo para lograr un resultado similar".

### REFLEXIONES FINALES

En el aprendizaje del Álgebra Lineal, los estudiantes necesitan tiempo para explorar, hacer observaciones, tomar caminos equivocados, probar ideas, repetir experiencias, tiempo para preguntar, leer y argumentar, tiempo para comprender las ideas. El taller atendió a esas necesidades. En ese contexto de trabajo participativo, los alumnos desarrollaron autoconfianza a medida que lograban éxito en el aprendizaje. Eso requirió, plantear tareas que resultaran asequibles, graduando las dificultades.