UNIVERSIDAD DE LOS ANDES – FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

ÁLGEBRA LINEAL 1 de HONORES Semestre 201420

1. ACERCA DEL CURSO

Información del curso
Tipo de programa: Por contenidos; syllabus (teoría y ejercicios) por día
Nombre del curso: Algebra Lineal 1 de Honores
Código: MATE1106-01
Facultad o Departamento: Matemáticas
Periodo académico: 201410
Horario: Martes, Jueves y Viernes de 10 a 11:20 a.m.

Información del profesor

Nombre profesor: Alexander Cardona
Correo electrónico: acardona@uniandes.edu.co
Horario y lugar de atención: lunes de 10:00 a.m. a 12 m. Oficina H-401

- **Introducción y descripción general del curso**

Este es un curso del ciclo básico de Matemáticas. Sin embargo, aunque es introductorio al Algebra Lineal, es un curso de alto nivel, obligatorio para estudiantes de los programas de Física y Matemáticas. Por otra parte, está igualmente abierto a otros estudiantes, en especial a aquéllos de carreras técnicas que deseen tener una visión más profunda y estructurada del tema.

El Algebra Lineal es una herramienta esencial tanto desde el punto de vista de los fundamentos de las Matemáticas puras como de diversos modelos matemáticos aplicados a la Física, Ingeniería, Economía, Biología y Administración, entre otras.

El programa del curso contiene varios tópicos con denominaciones similares a las del curso (masivo) de Algebra Lineal MATE1105, que ofrece como servicio el Departamento de Matemáticas, pero se diferencia de este último por su profundidad, su tratamiento conceptual y su exigencia en relación con los fundamentos teóricos y con los cálculos complejos propios de la materia.

El objetivo final del curso se centra en el enunciado, la demostración y las aplicaciones del denominado Teorema Espectral (en dimensión finita).

A continuación se hace una descripción de los temas y del enfoque del curso:

1. **Espacios vectoriales**: Se hace énfasis en el caso de espacios vectoriales finitamente generados, tanto sobre el campo de los números reales como sobre el campo de los números complejos; la noción de dimensión se construye a partir del denominado Teorema de Sustitución (Replacement Theorem). Se consideran algunos ejemplos importantes en dimensión infinita, especialmente infinita contable, pero la prueba de existencia de bases en dimensión infinita (utilizando el Lema de Zorn) queda postergada para el curso de Algebra Lineal 2. Se introduce la noción de suma directa (interna) de sub-espacios.

2. **Transformaciones lineales**: Se introducen las nociones de kernel e imagen de una transformación lineal y se prueba el Teorema de la Dimensión; se le atribuye particular importancia a la noción de sub-espacios invariantes. Desde el inicio se consideran representaciones matriciales con respecto a bases arbitrarias. Se da un tratamiento detallado y riguroso de los conceptos de composición, isomorfismo y semejanza; en el caso finito dimensional, se describe el isomorfismo ‒inducido por cada base‒ entre el álgebra de operadores sobre un espacio vectorial y un álgebra de matrices de tamaño apropiado.

3. **Sistemas lineales y determinantes**: Se introducen las matrices elementales y se lleva a cabo un análisis teórico exhaustivo de la noción de rango. Se realiza un estudio de los sistemas lineales, tanto a nivel de su estructura teórica como de su estructura computacional. Se presentan los determinantes, tanto de forma inductiva como en términos de permutaciones; se demuestran rigurosamente sus diversas propiedades y se discuten algunas aplicaciones. Sujeto a la disponibilidad de tiempo, se puede examinar la caracterización del determinante como la única aplicación multi-lineal alternada normalizada (sobre filas o columnas de matrices cuadradas con entradas en un campo arbitrario).

4. **Diagonalización**: Se presentan los conceptos de valores y espacios propios para operadores. Se examina con detalle el caso finito dimensional (exhibiendo el paralelo con matrices); se muestra que un operador sobre un espacio vectorial de dimensión finita es diagonalizable si y solamente si el espacio es suma directa de los espacios propios del operador. Se retoma ‒a mayor profundidad‒ el tema de sub-espacios invariantes, se introducen los sub-espacios cíclicos relativos a un operador y se prueba el Teorema de Cayley-Hamilton (tanto para operadores como para matrices).

5. **Espacios con producto interno**: Se introduce la noción de producto interno sobre un espacio vectorial, tanto para el caso real como para el caso complejo; se desarrollan con rigor los conceptos de ortogonalidad, de ortonormalidad y de complemento ortogonal, incluyendo el proceso de Gram-Schmidt. Comenzando con el Teorema de Schur (triangularización ortogonal), se lleva a cabo un estudio detallado de operadores normales y auto-adjuntos en dimensión finita; en particular, se prueba que un operador complejo es unitariamente diagonalizable si y solamente si es normal y que un operador real es ortogonalmente diagonalizable si y solamente si es auto-adjunto. En el caso de dimensión infinita (contable) se examinan diversos ejemplos relevantes. Se culmina con el Teorema Espectral.

Este curso está organizado por contenidos:

El curso está organizado a partir de la lista de temas que serán objeto de estudio. Después de cada unidad temática se indica cómo el estudiante muestra el dominio y comprensión de los temas contenidos en ella:

Unidad temática 1: Espacios Vectoriales y Transformaciones Lineales

(Al finalizar esta unidad) el estudiante es capaz de

- Determinar si un sub-conjunto especificado de un espacio vectorial es o no un sub-espacio y dar la respectiva prueba matemática
- Decidir si una colección dada de vectores (finita o infinita) es o no linealmente independiente, si es o no es un conjunto generador, si es o no una base del espacio dado o de algún sub-espacio indicado; presentar la respectiva demostración matemática
- Hallar la dimensión de un espacio vectorial dado o de alguno de sus sub-espacios; dar la respectiva justificación matemática
- Determinar si un espacio vectorial es o no suma directa de dos sub-espacios dados; redactar la respectiva prueba matemática
- Decidir si una transformación dada (entre espacios vectoriales) es o no lineal; en caso afirmativo, hallar su kernel e imagen; en el caso finito dimensional, encontrar la nulidad y el rango de la transformación y comprender y aplicar el Teorema Fundamental del Algebra Lineal (llamado también Teorema del Rango o Teorema de la Dimensión); dar las respectivas demostraciones matemáticas
- Determinar la imagen de un sub-espacio dado bajo una transformación lineal; en el caso de operadores, decidir si un sub-espacio dado es o no invariante; exhibir las respectivas pruebas matemáticas
- En dimensión finita, hallar la representación matricial de una transformación lineal con respecto a una base dada; identificar y exhibir la semejanza de representaciones matriciales relativas a dos bases diferentes; traducir información y propiedades importantes del lenguaje funcional al lenguaje de matrices y viceversa; presentar cualquier demostración matemática pertinente
- Decidir si una transformación lineal dada es o no un isomorfismo; hallar compuestas e inversas de transformaciones cuando sea aplicable; escribir las pruebas o justificaciones matemáticas que se requieran
- Determinar si dos espacios vectoriales dados son isomorfos exhibiendo isomorfismos explícitos o dando argumentos dimensionales; dar las demostraciones matemáticas del caso

Unidad temática 2: Sistemas Lineales, Determinantes y Diagonalización

(Al finalizar esta unidad) el estudiante es capaz de

- Entender las diversas propiedades que caracterizan a las matrices elementales, al igual que su relación con las operaciones elementales (por filas o columnas) sobre una matriz arbitraria
- Comprender a fondo el concepto de rango de una matriz real o compleja; interpretar esta noción de rango en términos diferentes (transformaciones lineales, independencia lineal, matrices reducidas o escalonadas reducidas, invertibilidad de matrices cuadradas); calcular el rango de una matriz arbitraria; discriminar el comportamiento del rango cuando se trata de matrices con alguna estructura particular (vg. matrices especiales por bloques)
- Manipular con solvencia diversas desigualdades asociadas al rango de una suma o producto (compuesta) de matrices (transformaciones lineales); llevar a cabo las demostraciones matemáticas pertinentes
- Dominar los aspectos centrales, tanto teóricos como computacionales, relacionados con matrices invertibles y con matrices (no necesariamente cuadradas) que contienen sub-matrices invertibles maximales y establecer la relación con su rango
- Comprender la estructura de sub-espacio (caso homogéneo) o de variedad lineal (caso no-homogéneo) del conjunto solución de un sistema de ecuaciones lineales con coeficientes en un campo F; discriminar sistemas según que sean inconsistentes, que tengan una única solución o que tengan infinitas soluciones; determinar el conjunto solución de un sistema dado y, según el caso, expresarlo como sub-espacio o variedad lineal
- Comprender la definición del determinante de una matriz cuadrada en términos de permutaciones y su equivalencia con el desarrollo por cofactores por filas o columnas; presentar las respectivas pruebas matemáticas
- Describir y probar las diversas propiedades de la función determinante; calcular determinantes de matrices pequeñas y razonar sobre la forma de calcular determinantes de matrices especiales, v.g., matrices diagonales, diagonales por bloques, triangulares y triangulares por bloques, nilpotentes, ortogonales, anti-simétricas, de Vandermonde
- Entender la relación entre los determinantes y el rango de una matriz; explicar a cabalidad la relación entre determinantes y sistemas lineales, incluyendo la Regla de Cramer; escribir cualquier demostración matemática pertinente
- Comprender el papel de los determinantes en el cálculo de volúmenes de paralelepípedos n-dimensionales; dar las pruebas o justificaciones matemáticas que se requieran
- Dar la definición de aplicación multilineal y describir la función determinante en esos términos; reproducir las demostraciones matemáticas del caso

Unidad temática 2: Sistemas Lineales, Determinantes y Diagonalización (continuación)

(Al finalizar esta unidad) el estudiante es capaz de

- Comprender a profundidad qué son los valores y sub-espacios propios de un operador (o de una matriz cuadrada); entender qué significa que un operador (matriz cuadrada) sea diagonalizable
- Explicar qué es el polinomio característico de un operador sobre un espacio vectorial finitamente generado (o de una matriz cuadrada) y de utilizarlo en el cálculo de valores propios; entender qué significa que un polinomio con entradas en un campo F se parta sobre ese campo y el papel que esto juega en el tema de diagonalización; realizar las demostraciones matemáticas pertinentes
- Comprender con toda claridad la relación entre diagonalizabilidad y sumas directas de sub-espacios propios; dar las respectivas pruebas matemáticas
- Hallar los valores y espacios propios de un operador (matriz), ya sea mediante argumentos geométricos, ya sea utilizando el polinomio característico, según aplique
- Entender qué son y cómo determinar los sub-espacios cíclicos de un operador y, en el caso finitamente generado, describir las particularidades del polinomio característico de las restricciones del operador a este tipo de sub-espacios; dar las pruebas o justificaciones matemáticas que se requieran
- Comprender, en general, el papel de los sub-espacios invariantes de un operador en el problema de diagonalizabilidad
- Enunciar, aplicar y probar el Teorema de Cayley-Hamilton, tanto para operadores, como para matrices (a saber, una matriz u operador en dimensión finita satisfacen su polinomio característico)

Unidad temática 3: Espacios con Producto Interno

(Al finalizar esta unidad) el estudiante es capaz de

- Entender los conceptos de producto interno y norma sobre espacios vectoriales tanto reales como complejos, así como las propiedades más relevantes, en particular la desigualdad de Cauchy-Schwarz y la desigualdad triangular; dar las respectivas pruebas matemáticas
- Comprender el concepto de ortogonalidad, tanto entre vectores como entre sub-espacios; entender las nociones de base ortogonal, de base ortonormal y de complemento ortogonal (de un sub-espacio); explicar y aplicar el proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt
- Dar la definición de proyección ortogonal sobre un sub-espacio (de un espacio con producto interno) y describir proyecciones ortogonales en situaciones diversas
- Entender la noción de adjunto de un operador (cuando éste exista) y sus propiedades básicas; realizar las pruebas matemáticas del caso y aplicar lo anterior al denominado método de aproximación de mínimos cuadrados
- Comprender las nociones de operador normal y auto-adjunto
- Dar el enunciado y la demostración del Teorema de Schur (triangularización, tanto de operadores reales o complejos en dimensión finita, como de matrices, cuyo polinomio característico se parte); describir condiciones necesarias y suficientes para que un operador en dimensión finita (o una matriz) sea ortogonalmente diagonalizable, según que el campo de escalares sea real o complejo; presentar las pruebas matemáticas correspondientes
- Explicar los conceptos de operador ortogonal (caso real) y de operador unitario (caso complejo) y sus propiedades más relevantes; clasificar los movimientos rígidos del plano
- Aplicar lo anterior a la identificación de cónicas y cuádricas
- Enunciar, aplicar y probar el Teorema Espectral; determinar tanto la resolución como la descomposición espectral de operadores reales auto-adjuntos y de operadores complejos normales

En general, al finalizar el curso, el estudiante podrá:

- Reproducir y comprender las definiciones más importantes
- Enunciar y demostrar los teoremas y corolarios más relevantes
- Resolver ejercicios tanto de carácter práctico como de carácter teórico
- Exhibir y comprender diversos ejemplos y aplicaciones relevantes

Syllabus

Texto guía: S. Friedberg, A. Insel & L. Spence, Linear Algebra, 4ª edición, Prentice Hall, 2003.

Julio	29	1.1-1.2	Espacios vectoriales	1.1: 6; 1.2: 12, 13, 16, 21
	31	1.3	Sub-espacios	1.3: 12, 23, 28, 30
Agosto	1	1.4	Combinaciones lineales	1.4: 2e, 3c, 5e, 10, 14
	5	1.5	Independencia lineal	1.5: 4, 7, 8, 9
	7		Festivo	
	8	1.5	Independencia lineal	1.5: 10, 13b, 15, 17, 20
	12	1.6	Bases y dimensión	1.6: 5, 8, 13, 14
	14	1.6	Bases y dimensión	1.6: 20, 25, 29, 32, 34
	15	2.1	Transformaciones lineales	2.1: 5, 6, 11, 14
	19	2.1	Transformaciones lineales	2.1: 15, 20, 26, 31, 40
	21	2.2	Representación matricial	2.2: 4, 5a, 9, 12, 15
	22		E. Parcial 1	
	26	2.3	Composición	2.3: 3, 4c, 5, 9
	28	2.3	Composición	2.3: 12, 14, 15, 16, 19
	29	2.4	Isomorfismos	2.4: 2f, 3d, 7, 10
Septiembre	2	2.4	Isomorfismos	2.4: 16, 17, 19, 22, 23
	4	2.5	Cambio de coordenadas	2.5: 2d, 3f, 4, 6c
	5	2.5	Cambio de coordenadas	2.5: 7, 8, 9, 11, 13
	9	3.1	Matrices elementales	3.1: 4, 7, 9, 12
	11	3.2	El rango de una matriz	3.2: 2e, 4a, 5g, 6f
	12	3.2	El rango de una matriz	3.2: 11, 14, 16, 19, 22
	16	3.3	Sistemas lineales 1	3.3: 3g, 4b, 5, 9, 10
	18	3.4	Sistemas lineales 2	3.4: 2i, 3, 4a, 5
	19	3.4	Sistemas lineales 2	3.4: 7, 9, 10, 12, 13

SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL Septiembre 22 a 26

30	4.1-4.2	Determinantes	4.1: 8; 4.2: 6, 12, 19, 25
Octubre 2	4.3-4.4	Propiedades	4.3: 6, 13, 17, 27; 4.4: 6
3		E. Parcial 2	- Ultimo día de retiros
7	5.1	Valores propios	5.1: 2e, 3c, 4j, 6
9	5.1	Valores propios	5.1: 7, 11, 13, 17, 22
10	5.2	Diagonalizabilidad	5.2: 3e, 7, 8, 9
14	5.2	Relación con sumas directas	5.2: 13, 17, 19, 20, 22
16	5.4	Sub-espacios invariantes	5.4: 2d, 4, 6d, 9d, 16
17	5.4	T. de Cayley-Hamilton	5.4: 25, 28, 32, 36, 39
21	6.1	Productos internos	6.1: 3, 12, 16, 23
23	6.2	Gram –Schmidt	6.2: 2i, 4, 9, 10
24	6.2	Complementos ortogonales	6.2: 13, 14, 16, 18, 23
28		E. Parcial 3	
30	6.3	El adjunto de un operador	6.3: 3b, 7, 10, 13, 24
31	6.4	Operadores normales	6.4: 2c, 4, 6, 7
Noviembre 4	6.4	Operadores auto-adjuntos	6.4: 9, 11, 13, 14
6	6.5	Operadores unitarios	6.5: 2b, 2c, 5d, 7, 9, 11
7	6.5	Movimientos rígidos	6.5: 15, 16, 21, 24, 25
11	6.5	Movimientos rígidos	6.5: 29, 31, 32
13	6.6	El Teorema Espectral	6.6: 3, 4, 5, 6
14	6.6	El Teorema Espectral	6.6: 7, 10, 11

Metodología

En esta sección se describen las estrategias pedagógicas así como las actividades concretas de enseñanza y aprendizaje que se utilizan para el logro de los propósitos educativos del curso.

Las estrategias pedagógicas principales son las siguientes:

1. Una combinación armoniosa entre

   a) La fundamentación teórica (que comienza desde las propiedades básicas de funciones y conjuntos, los principios elementales de la inducción matemática y el diseño de una demostración matemática)

b) El cálculo numérico sistemático
c) El estudio de conceptos geométricos paralelos para ser usados al tiempo como herramientas y como resultados

2. La interacción permanente de definiciones y teoremas con el desarrollo de ejercicios que incluyen, desde simples cómputos, hasta elaborados procesos y aplicaciones, propios del universo algebraico en el cual se enmarca el tema del curso

Las actividades centrales incluyen

1. Sesiones de clase dirigidas a la presentación de nuevos conceptos, de las propiedades más relevantes (generalmente bajo la forma de teoremas o corolarios), de las pruebas matemáticas correspondientes y de ejercicios ilustrativos y/o eventuales aplicaciones
2. El desarrollo de tareas-talleres permanentes a lo largo del semestre, con el triple carácter de mecanismos de aprendizaje, de preparatorios para los exámenes y de evaluaciones en sí mismos

Evaluación y aspectos académicos

✓ Criterios (atributos y estándares) de evaluación y calificación de las distintas actividades académicas

✓ Porcentajes de cada evaluación

Exámenes Parciales	3 X 20% = 60%
Tareas	3 X 5% = 15%
Examen Final	25%

2. RÉGIMEN ACADÉMICO

Las siguientes disposiciones académicas se deberán tener en cuenta en el desarrollo del curso:

- **Asistencia a clase:**

Los profesores iniciarán sus cursos desde el primer día del semestre académico, con la finalidad de garantizarles a los estudiantes el derecho a beneficiarse activa y plenamente del proceso educativo (Art. 40 RGEPr).

Las clases de la Universidad deben empezar a la hora en punto o a la media hora, y terminar diez minutos antes de la hora en punto o de la media hora (Art. 41 RGEPr).

- **Inasistencia a clase y a evaluaciones:**

Los parámetros para controlar la asistencia deberán ser informados a los estudiantes el primer día de clase. Se sugiere informar si la asistencia y la participación serán criterios de evaluación así como la forma en que serán calificados. Será facultativo de cada profesor determinar las consecuencias de la inasistencia si esta supera el 20% (Art. 42 y 43 RGRPr).

El estudiante que desee justificar su ausencia deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta. De acuerdo con el parágrafo del artículo 43 del RGEPr, serán excusas válidas las siguientes:

a. Incapacidades médicas.
b. Incapacidades expedidas por la Decanatura de Estudiantes.
c. Muerte del cónyuge o de un familiar hasta del segundo grado de consanguinidad.
d. Autorización para participar en eventos deportivos, expedida por la Decanatura de Estudiantes.
e. Autorización para asistir a actividades académicas y culturales, expedida por la respectiva dependencia académica.
f. Citación a diligencias judiciales, debidamente respaldada por el documento respectivo.

La Decanatura de Estudiantes prestará colaboración en la verificación de las incapacidades médicas.

- **Salidas de campo:**

Las salidas de campo de los estudiantes de la Universidad, programadas fuera de Bogotá, no son de carácter obligatorio. En caso de que algunos estudiantes no puedan cumplir con esta actividad, deberán informar las razones al profesor respectivo y acordar con él la realización de trabajos supletorios (Art. 44 RGEPr).

- **Calificaciones:**

- Se deberán programar como mínimo tres (3) evaluaciones. En los cursos de la escuela de verano el profesor podrá practicar una sola evaluación con un valor equivalente al 100% de la materia (Art. 45 y parágrafo Art. 46 RGEPr).

- Ninguna de las evaluaciones podrá tener un porcentaje superior al 35%, salvo que se trate de prácticas académicas, proyectos de grado y algunos cursos del programa de música, los cuales tendrán un sistema de calificación especial que también deberá ser informado a los estudiantes en el programa del curso.

- Las evaluaciones orales, en las que la actividad del estudiante consiste únicamente en responder las preguntas formuladas por el profesor y que tengan un valor superior al 15% de la calificación del curso, deberán realizarse en presencia de un profesor adicional, quien también deberá actuar como evaluador.

- Si un estudiante falta a la presentación de una evaluación debidamente programada, podrá ser calificado con cero (0,0). Sin embargo, el estudiante podrá justificar su ausencia ante el profesor dentro de un término no superior a (8) días hábiles siguientes a la realización de la prueba. Justificada la inasistencia el profesor deberá indicarle al estudiante la nueva fecha y hora en que le realizará el examen, dentro de las dos (2) semanas siguientes a la aceptación de la justificación presentada.

- El valor de cada evaluación practicada sin aviso, en ningún caso, podrá superar el 5% de la nota definitiva del curso.

- Los profesores tendrán autonomía para establecer sus propios criterios de aproximación de notas definitivas, pero deberán siempre informarlo en el programa del curso, el primer día de clase.

- Se recomienda establecer desde un inicio las condiciones para la entrega de informes y trabajos, así como los parámetros para la elaboración las actividades en grupo. También indicar los efectos de la entrega tardía de trabajos y de la no entrega.

- **Entrega de calificaciones:**

- Todos los profesores de la Universidad deben hacer conocer a sus estudiantes las calificaciones obtenidas, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial. Exceptuando aquellas correspondientes a los proyectos de grado y prácticas académicas (Art. 66 RGEPr).

- Al menos el 30% de las calificaciones debe ser dado a conocer a más tardar antes de la semana de retiros de cada semestre (Art. 67 RGEPr).

- Antes del examen final, el estudiante tiene el derecho a conocer las calificaciones parciales obtenidas durante el semestre y podrá solicitarlas al profesor (Art. 68 RGEPr).

- **Notas especiales:**

- *Incompleto (I)*: nota aplicada por el Consejo de Facultad cuando el alumno no haya podido cumplir por razones justificadas, con los requisitos del curso (Art. 55 RGEPr).

- *Incompleto Total (IT)*: nota aplicada por el Consejo de Facultad cuando el alumno no haya podido cumplir por razones justificadas, con los requisitos de todos los cursos del periodo académico en el cual se encuentra matriculado (Art. 56 RGEPr).

- *Pendiente (P)*: nota aplicada por el profesor cuando al estudiante por casos de fuerza mayor, para cumplir con los requisitos del curso, solo le reste la presentación de una prueba final o no pueda asignársele una calificación antes del plazo definido (Art. 57 RGEPr).

- *Pendiente Disciplinario (PD)*: nota aplicada por el profesor al estudiante que se encuentre vinculado a un proceso disciplinario. Esa nota será reemplazada una vez culmine definitivamente el proceso (Art. 58 y parágrafo 1 Art. 109 RGEPr).

- *Pendiente Especial (PE)*: nota excepcional aplicable a aquellos estudiantes que se encuentren desarrollando su correspondiente proyecto de grado y no ha sido concluido, por razones justificadas, dentro del semestre inicialmente establecido (Art. 61 RGEPr).

- **Reclamos:**

Si se trata de una prueba escrita, el estudiante deberá dirigir el reclamo por escrito, dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes al que conoció la calificación en cuestión. El profesor cuenta con diez (10) días hábiles para responderle. Si el estudiante considera que la decisión no corresponde a los criterios de evaluación, podrá solicitar la designación de un segundo calificador ante el Consejo de Facultad, dentro de los ocho (8) días hábiles al conocimiento de la decisión (Art. 62 y 63 del RGEPr).

En caso de reclamo por una calificación obtenida en una prueba oral, el estudiante podrá exponer la razón de su desacuerdo a los profesores evaluadores en el mismo momento en que tiene conocimiento de la nota. Si el grupo evaluador mantiene la calificación, la realización de un nuevo examen quedará a discreción del Consejo de Facultad al que pertenece la materia, previa solicitud escrita del estudiante (Art. 64 del RGEPr).

- **Cambio de notas definitivas:**

Vencido el plazo previsto para el cambio notas derivadas de los reclamos presentados, estos solo podrán realizarse con la autorización del coordinador de pregrado del programa al que pertenece la materia (Art. 65 RGEPr).

- **Funciones del monitor:**

La principal función del monitor es la de ayudar al profesor en la dirección de las actividades académicas (laboratorios, sesiones de repaso o de ejercicios, asesoría a estudiantes). Así mismo, apoyarlo en la corrección de ejercicios y pruebas. La calificación definitiva de las pruebas será responsabilidad exclusiva del profesor.

- **Reporte de casos disciplinarios:**

Ante la sospecha de una presunta comisión de fraude académico (Art. 109 RGEPr) o de una falta disciplinara (Art. 110 y 111 RGEPr) por parte de uno de sus estudiantes o de cualquier miembro de la comunidad uniandina, los profesores deberán tener en cuenta:

- Es su deber informar a la Secretaría del Comité Disciplinario de la unidad académica a la que pertenezca la materia o en la que esté inscrito el estudiante, según corresponda, explicando los hechos que fundamentan su consideración y adjuntando las pruebas correspondientes (Art. 121 RGEPr).

- A través de un proceso disciplinario el estudiante tendrá la oportunidad formal de presentar su versión sobre los hechos y pronunciarse sobre las decisiones que tomé el Comité (Art. 121 – 135 RGEPr).

- El profesor tiene discreción para hablar con los estudiantes implicados antes de reportar el caso al comité, para informarles al respecto.

- Durante el proceso disciplinario el profesor podrá ser consultado si el Comité lo considera, pero no será parte formal del proceso.

- A menos que el estudiante acepte su responsabilidad, el profesor no puede afirmar que cometió una falta disciplinaria. En cualquier conversación con un estudiante que presuntamente haya cometido la falta, el profesor debe ser cuidadoso. La existencia del fraude o de una falta disciplinaria solamente la puede determinar el Comité, después de haberse cumplido el proceso contemplado en los distintos reglamentos de estudiantes de la Universidad.

- La actividad académica en la que se presuma la comisión de un fraude académico, deberá ser calificada con Pendiente Disciplinario (PD), (Art. 59 RGEPr). Es indispensable poner el Pendiente Disciplinario pues esta nota es una garantía del respeto por la presunción de inocencia del estudiante.

- Una vez el profesor reciba copia de la carta por medio de la cual se le notifica al estudiante la culminación del proceso disciplinario, deberá levantar el PD y asignar la nota correspondiente a la actividad académica (parágrafo 1 Art. 109 RGEPr).

- **Canales de ayuda para estudiantes y profesores:**

En cualquier momento los profesores y estudiantes podrán apoyarse en la labor de los coordinadores de su programa, la Dirección de Admisiones y Registro, la Decanatura de Estudiantes y la Secretaría General de la Universidad para consultar sobre asuntos académicos o administrativos, según corresponda.