ESTRATEGIAS PARA APRENDER A APRENDER EN MATEMÁTICA

DIRECTOR: MARÍA EUGENIA ÁNGEL

INVESTIGADORES: LAURA POLOLA

GRACIELA FERNÁNDEZ

MÓNICA BORTOLOTTO

MIRIAM ECALLE

Informe final
Junio de 2001

1

LOS PRIMEROS PASOS

ASPECTOS QUE ORIGINARON LA INVESTIGACIÓN

TRABAJOS ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

FORMALIZACIÓN DEL TRABAJO

ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DEL TRABAJO

ASPECTOS QUE ORIGINARON LA INVESTIGACIÓN

Uno de los motivos que indujeron la realización de este trabajo fue la observación del bajo rendimiento y dificultad que los jóvenes presentan en Matemática al querer ingresar a la Universidad.

Como docentes frecuentemente nos preguntamos ¿qué podemos hacer?, ¿cómo salvar esa dificultad?, ¿dónde está la falla?. En resumen ¿por qué es tan bajo el rendimiento de los alumnos en los exámenes de admisión?

Al querer revertir los resultados surgió la necesidad de encontrar e implementar posibles mecanismos que faciliten en los alumnos el aprendizaje de esta ciencia, dentro de un proceso en el que se vivencie el carácter intensamente dinámico y cambiante de la misma.

Las dificultades que usualmente presentan en esta ciencia, los alumnos de nivel universitario, se observan en la utilización, aplicación y transferencia de los conceptos matemáticos elementales, éstas se hacen notorias no sólo en las materias específicas del área matemática, sino fundamentalmente, en aquellas que requieren utilizar sus conceptos y procedimientos como herramientas.

Es común que se adjudique al aprendizaje de la Matemática la característica de hacer posible realizar razonamientos lógicos correctos permitiendo pensar ordenada y concientemente las posibilidades de resolución existentes para un problema planteado, suponiéndose que estas acciones son las necesarias para lograr efectivizar este aprendizaje. En la práctica pueden no plasmarse estas pautas, por diversas razones, lográndose apenas un trabajo mecánico y memorístico.

No parecen suficientes o adecuadas las estrategias que suelen utilizarse para facilitar su aprendizaje, hecho que reconocen tanto docentes de Matemática, como alumnos y docentes de áreas que la necesitan[1].

Si bien hoy en día existen innumerables formas de acceder a material de divulgación didáctica, que permiten conocer propuestas de trabajo en el aula, es común que éstas no expliciten el por qué o el para qué de su utilización. Es decir, si se trata de encontrar en ellas el análisis de cuáles son las razones que justifican cada acción, generalmente no figura esta información o alguna referencia de dónde puede ser ubicada. De esta manera, puede observarse cierta *desconexión* entre conceptos teóricos, extensamente estudiados a lo largo de la carrera docente, y la manera práctica de ejecutarlos mediante el trabajo concreto en situaciones de aprendizaje.

El proyecto de delinear *estrategias* resulta de los hechos mencionados como alternativa de propuesta didáctica, basando su concepción en explicar la razón de su aplicación, para poder así comprender los alcances de su utilización permitiendo la visualización en la praxis de las teorías que subyacen en ella.

[1] Tratado en "El papel del razonamiento lógico en la educación matemática universitaria" [Ver a continuación en el ítem c) de Trabajos antecedentes de la investigación.]

a- Análisis del rendimiento de los alumnos inscriptos en Ciencias Económicas[2]

Este estudio se basó en los resultados obtenidos por los primeros alumnos que ingresaron a la UNLM en el primer ciclo lectivo del año en que inició sus actividades académicas, 1991.

Es un estudio comparativo sobre el rendimiento de los alumnos en distintas materias del Departamento de Ciencias Económicas. En el mismo se detectó un menor rendimiento en las materias relacionadas con el área de la matemática -Matemática I, Técnicas de Valuación, Contabilidad Básica y Matemática II- es decir las Materias no Humanísticas.

En esta investigación se describe separadamente el rendimiento de los alumnos de primer año, observándose que se reitera el resultado obtenido en la población.

Las materias con mayor cantidad de alumnos aplazados son Matemática I, Contabilidad Básica y Matemática II. Se encontró que el mayor porcentaje lo obtuvo la categoría Ausente y que la mayor cantidad de alumnos Insuficientes y Desertores provienen de Materias No Humanísticas.

En sus comienzos el ingreso a la UNLM se realizaba por simple inscripción sin Curso de Admisión y estos resultados constituyen una prueba de cuán insuficiente es la base que poseen los alumnos aspirantes a estudiar algunas de las carreras del Departamento de Ciencias Económicas de la UNLM.

b- Actualización, formación y capacitación docente para la Educación Matemática[3]

El problema de esta investigación fue establecer si los programas de capacitación y formación docente en curso, satisfacían los requerimientos y necesidades de aquellos docentes, del Partido de la Matanza, involucrados en la educación matemática según la transformación educativa iniciada.

[2] M. E. Angel y G. Fernández. Investigación 1991
[3] M. E. Angel y Sara E. Elizondo. Investigación del programa de incentivos 1997-1998

Una de las finalidades perseguida en esta investigación fue posibilitar la orientación de la capacitación y formación docente hacia las verdaderas necesidades y en lo posible revelar si existen factores no considerados que contribuyan a la renovación planteada.

El trabajo realizado se basó en el relevamiento de datos secundarios, extraídos del análisis de distintos documentos emitidos por la Provincia de Buenos Aires y por el Ministerio de Educación, referidos a los contenidos y a las normativas para la capacitación y perfeccionamiento; y datos primarios que se relevaron a partir de entrevistas y encuestas.

Las encuestas se realizaron sobre una muestra de docentes de la escuela primaria y sobre la totalidad de los docentes de matemática de la escuela secundaria del Partido de la Matanza, se respondieron y analizaron 545 encuestas.

De los resultados de este trabajo, cabe destacar que:

- El 76% de los docentes que realizaron cursos de capacitación dice que a podido implementarlos pocas veces, siendo que en éstos los aspectos predominantes tratados son fundamentalmente **metodológicos y didácticos**.
- Desde la formación y/o desde la práctica, los contenidos básicos comunes, tanto para la EGB como para el polimodal, resultan conocidos para casi todos los docentes encuestados. Sólo los referidos **al lenguaje gráfico y algebraico, la probabilidad y estadística y el análisis matemático**, este último para los docentes del polimodal, es donde se manifiesta algún desconocimiento.
- Si se consideran los aspectos relacionados con los contenidos de EGB y polimodal que los docentes desconocen, sobresalen **la didáctica, la aplicación de la matemática a otras ciencias y su relación con la vida cotidiana.** Esto coincide con la opinión de los docentes capacitadores entrevistados**.**

c- El papel del razonamiento lógico en la educación matemática universitaria[4]

Esta investigación se orientó, a partir de una labor participativa de docentes y alumnos de la Universidad, a establecer *pautas* para mejorar la metodología de la enseñanza de la Matemática, donde el razonamiento pueda ejercitarse de manera tangible y su empleo redunde en

[4] L. Polola y M. Ecalle. Investigación del programa de incentivos 1997-1999

beneficio no sólo del buen aprendizaje de la materia, sino del buen aprendizaje en forma general.

Desde la participación de los alumnos y docentes se detectaron fallas y desajustes en las tareas de enseñanza y aprendizaje, como punto de partida específico para la búsqueda de soluciones.

Para el desarrollo de este estudio se analizaron distintos documentos e investigaciones nacionales e internacionales y se consultó y entrevistó a diversos especialistas en la materia.

Su aporte metodológico se basa en un trabajo áulico estratégico, planteado por el docente, donde los alumnos sean partícipes concientes de sus aprendizajes, de su estado de capacitación y puedan lograr la autoevaluación de lo aprendido y el control del proceso, atendiendo en todos los casos a las metas fijadas al inicio. Para hacer posibles estas acciones concretas fue puesto como punto clave a revisar, el rol de la formación profesional docente, apareciendo como necesidad un ajuste que garantice su adecuación a esta metodología de trabajo.

FORMALIZACIÓN DEL TRABAJO

Como se puntualizara anteriormente, el proyecto de delinear *estrategias* resulta ser una alternativa de propuesta didáctica.

Se decidió efectivizar la aplicación de esta propuesta en el nivel preuniversitario o de pregrado, al inicio de la formación profesional, por ser el mejor momento para comenzar a superar las dificultades relacionadas con la dinámica de esta ciencia.

En la Universidad Nacional de La Matanza, el nivel de pregrado lo constituye el denominado "Curso de Admisión", que depende de la carrera elegida y debe ser aprobado para iniciarla. En el caso de las carreras del Departamento de Ciencias Económicas, el curso esta conformado por tres materias: Contabilidad, Seminario de Estudios Universitarios y Matemática.

El campo de trabajo, constituído por esta instancia puntual, permitió realizar una evaluación permanente, tanto del currículo como de las metodologías utilizadas, en razón de los resultados obtenidos. Sin abandonar durante todo el desarrollo de la investigación la siguiente meta,

lograr la autonomía en el aprendizaje,

hecho posible sólo si se puede tomar conciencia del funcionamiento de la propia manera de aprender y comprender, de los propios recursos cognitivos y la utilización de los mismos.

Es de suponer que el logro de esta autonomía facilitará la utilización, aplicación y transferencia de los conceptos adquiridos a distintas situaciones, es decir el aprendizaje efectivo.

Para hacer posible este tipo de aprendizaje, los alumnos tiene que reconocer y desarrollar sus propias capacidades mentales, la creatividad, la imaginación y el pensamiento lógico-formal, entre otras. Con el fin de lograrlo, surgen varios interrogantes, sobresaliendo el siguiente**:**

> ***¿cuáles son aquellas estrategias que el docente puede implementar, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, que ayuden al alumno en la autoconciencia de sus propias capacidades, para así tender a la autonomía en el aprendizaje como camino que permita aprender a aprender?***

La investigación se puso en marcha con la finalidad de encontrar posibles caminos que tiendan a dar respuesta a esta cuestión, delineándose el plan de trabajo desde el planteo de los siguientes objetivos operacionales:

- Organizar los conceptos matemáticos elementales que los alumnos requieran en el desarrollo de su carrera.
- Obtener el perfil de los alumnos que formarán parte del proceso de enseñanza-aprendizaje que se encuentra en estudio.
- Disponer de distintas estrategias de enseñanza para cada uno de los conceptos seleccionados.

- Contar con el plantel de docentes de matemática requeridos para llevar a cabo el proceso de enseñanza en el aula.
- Implementar en el aula todos los recursos estudiados.
- Evaluar el trabajo realizado y extraer las conclusiones del mismo.

ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DEL TRABAJO

Con la meta trazada, el grupo de docentes a cargo de esta investigación comenzó a reunirse a principios de 1999 para debatir la problemática de interés.

Dada la necesidad de plantear la tarea reparadora de las dificultades ya detectadas, se realizó una solicitud al Departamento de Ciencias Económicas para realizar la experiencia.

Resultó muy alentador saber más tarde que la propuesta de trabajar en los cursos de ingreso no sólo fue muy bien vista, sino que se permitió acceder a su coordinación total e integrada para implementar la metodología estratégica que se estaba modelando. La noticia fue tomada con mucho optimismo y con gran responsabilidad por los investigadores, ya que los alumnos aspirantes en su totalidad tendrían la oportunidad de ser capacitados de una manera no tradicional, sino a través de una modalidad distinta que tendería a mejorar su aprendizaje.

2

PUESTA EN MARCHA

ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN
LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS
ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS
PERFIL DEL ALUMNO
PLANTEL DOCENTE

ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

Con la finalidad de lograr un mejor ordenamiento, se detallarán a continuación, en forma secuencial, los pasos que conformaron el proceso de investigación. A medida que vayan desarrollándose en el presente informe, podrá apreciarse que el pasaje de una etapa a otra no fue realizado de manera unidireccional sino, por el contrario, el recorrido se dio naturalmente en múltiples direcciones, ya que también convivieron ejecutándose más de una simultáneamente.

- *Selección de contenidos matemáticos a tratar.*
- *Establecimiento del perfil de los alumnos que ingresan a la universidad.*
- *Elaboración y análisis de las estrategias a utilizar.*
- *Elaboración del material a utilizar en el dictado de los cursos*
- *Selección de los docentes que formarán parte del proceso de enseñanza.*
- *Desarrollo del proceso áulico.*
- *Evaluación durante y al final del curso del rendimiento de los alumnos.*
- *Realización de un seguimiento de los alumnos aprobados.*
- *Elaboración de conclusiones del trabajo realizado.*

LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS

Llegado el momento de seleccionar los contenidos que formarían parte del curso, se establecieron algunas pautas para realizar una entrevista abierta a los docentes de las distintas materias de las carreras del Departamento de Ciencias Económicas, pautas referidas a necesidades conceptuales y algorítmicas para su mejor desarrollo.

Luego de identificar a los docentes de las distintas materias y la ubicación curricular de las mismas -año, correlatividades, etc.-, se hizo hincapié en los siguientes puntos como orientadores para la consulta:

- ✓ Conocimientos previos de Matemática necesarios para el desarrollo de la materia.
- ✓ Aspectos particulares de algún tema, para mejorar su aplicación.
- ✓ Falencias notorias observadas en la formación matemática básica.

El relevamiento de esta información se realizó por medio de entrevistas abiertas, con el objetivo de facilitar la comprensión de lo pedido, por ejemplo sobre conocimientos previos de matemática se plantearon algunos: nociones de funciones (si requería alguna en particular, puntualizarla), cálculos de porcentajes, operatoria algebraica, operatoria con números, trabajo sobre problemas particulares...

En virtud de la buena predisposición y del generoso aporte de los docentes consultados, pudieron organizarse los contenidos como se presenta a continuación:

Primera parte

Los números reales. Operaciones y propiedades.

Ecuaciones con una incógnita.

Inecuaciones con una incógnita. Resolución analítica y gráfica.

Segunda parte

El plano. Funciones. Distintos tipos, reconocimiento de las mismas según ecuación y gráfico. Valores posibles y características generales: dominio,

imagen, ceros, positividad, negatividad, crecimiento y decrecimiento, a través del análisis gráfico y en algunos casos posibles analítico.
Resolución analítica y gráfica de ecuaciones con dos incógnitas.
Resolución analítica y gráfica de inecuaciones con dos incógnitas.

Los temas fueron seleccionados teniendo en cuenta las necesidades, en su mayoría comunes, de los profesores entrevistados, las cuales se sintetizan en reforzar toda la parte de operatoria algebraica con números reales, el cálculo directo de porcentajes, y fundamentalmente en la interpretación y comprensión de consignas.

Otros contenidos solicitados fueron ecuaciones y la identificación de los distintos tipos de funciones utilizadas en economía, un ejemplo lo constituye representar gráficamente las funciones oferta, demanda y/o ganancia cuando la relación de estas variables con el precio o la cantidad de un producto no es lineal.

En síntesis pudo observarse que a los profesores de las materias que utilizan a la matemática como herramienta de trabajo se les hace cuesta arriba avanzar con el dictado de la misma.

De las respuestas vertidas por los titulares de cátedras en las entrevistas, el grupo de investigación decidió comenzar la revisión de los temas a tratar en los cursos de admisión desde el conjunto de los números reales, organizando todos los temas siguiendo una secuencia lógica y natural.

ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS

Tal como se describió, en base a la consulta de opinión realizada a los profesores, se estableció el conjunto de tópicos que debían incluírse en el programa a trabajar teniendo en cuenta la importancia adjudicada por los profesionales consultados.

Más allá de estas pautas, se estudió detenidamente la adecuación que se podía plantear al estado de capacitación previa con que se encontraban los alumnos, se quiere decir con esto, y ya trabajando con nociones del entorno teórico del proceso de aprendizaje, cómo establecer ***la inserción cognitiva*** de los procedimientos y los conceptos a abordar, aún sabiendo que prácticamente en su totalidad, se trabajaron en la escuela.

Tomando como referencia la experiencia del grupo docente a cargo del desarrollo del curso, en el ex nivel medio, hoy polimodal, se estudiaron particularmente los posibles ***inclusores***, para poder capitalizarlos o en caso de dudar de su estado, poder crearlos para permitir un aprendizaje conciente y significativo[5].

Todas las consideraciones que se mencionan se fueron complementando con el ***análisis del entorno de la situación de aprendizaje***. Es así como se delineó para todo el conjunto de docentes una serie de pautas orientadoras que fueron presentadas y debatidas en las reuniones previas a la realización del curso para que pudiera establecerse un criterio unificado de trabajo, acorde con los fines de la tarea de la presente investigación.

Una vez ajustado el conjunto de contenidos al contexto a desarrollar, se dio forma al ***diseño de estrategias de trabajo*** con las que se iba a implementar el curso. Si se quiere que los alumnos abandonen las tareas de aprendizaje monótono, los docentes deben concebir su labor de enseñar como una tarea compleja y abierta, como un problema, ante el que hay que adoptar estrategias diversas.

---

[5] En este trabajo se entiende por aprendizaje efectivo al aprendizaje significativo utilizando como definición del mismo la dada por los siguientes autores:

Según Ausubel, un aprendizaje es significativo cuando "**puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe**".

Ausubel, Novak y Hanesian, 1978, pág. 37 de la trad.cast.

"En otras palabras, **un aprendizaje es significativo cuando puede incorporarse a las estructuras de conocimiento que posee el sujeto**, es decir cuando el nuevo material adquiere significado para el sujeto a partir de su relación con conocimientos anteriores". (Pozo, 1989).

Pozo, Juan Ignacio, "Teorías cognitivas del aprendizaje", 1989. 3º Edición. Ed. Morata S.R.L., Madrid.

Se planteó una metodología de trabajo en el aula basada y sustentada en la resolución de problemas orientados a un amplio espectro de situaciones relacionadas con el área de las Ciencias Económicas.

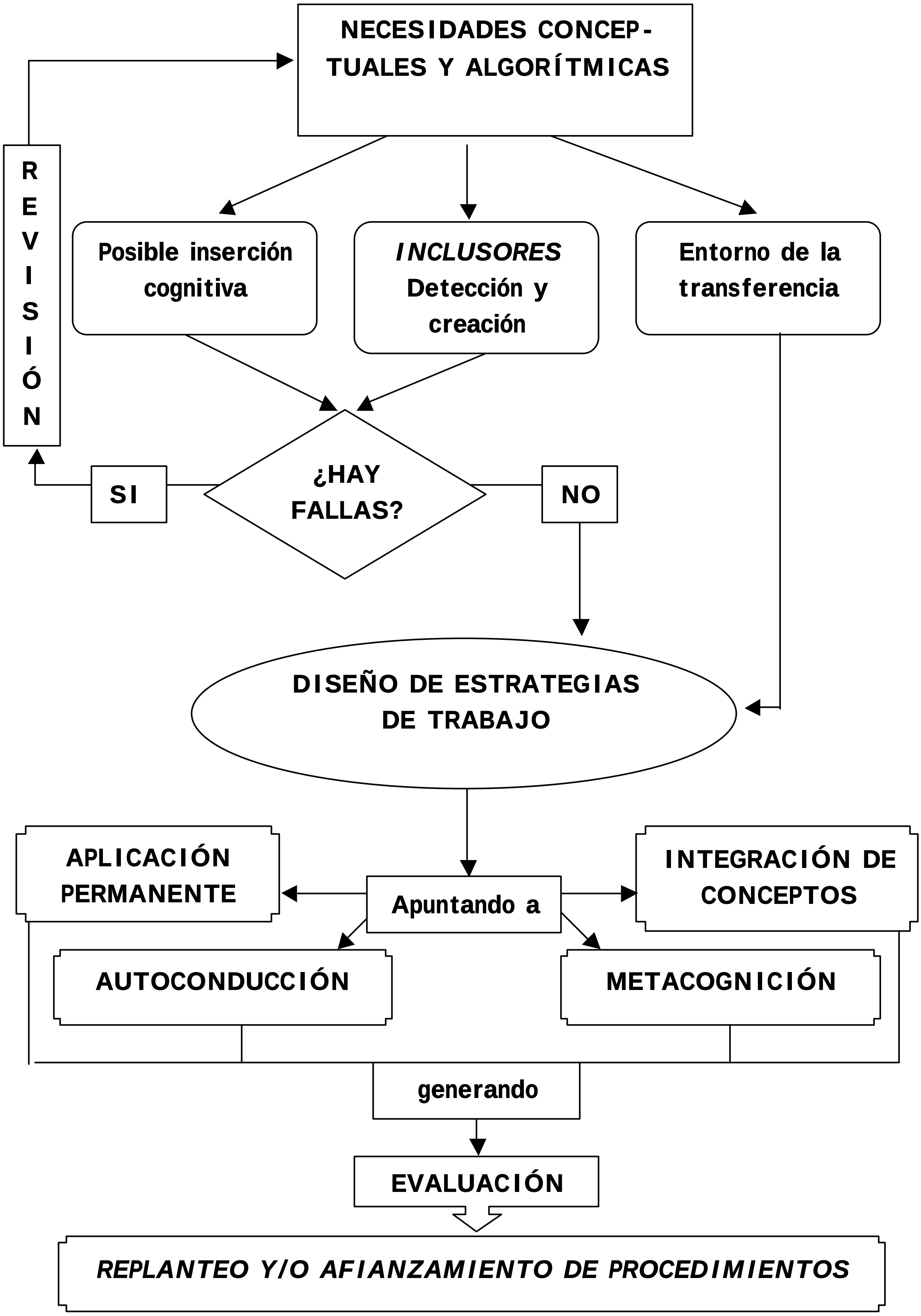
La razón primaria que condujo a esta modalidad de trabajo, fue la necesidad de lograr un mejor entrenamiento en la interpretación de textos, en general, y en particular, la comprensión de enunciados y de situaciones problemáticas para poder poner en juego los conceptos intervinientes, dando lugar a todas las consideraciones posibles para su mejor integración dentro de la estructura disciplinar y fuera de ella, en el dominio de su aplicación.

De esta manera, se produjo un tratamiento de los temas desarrollados atendiendo a las necesidades relacionadas con la ***aplicabilidad*** de las nociones presentadas, haciendo hincapié en el rol que tienen en la red conceptual a la que pertenecen, para así conseguir una conciente ***integración de conceptos***, y permitir su mejor aprendizaje.

Con el objetivo de establecer desde el inicio de la vida universitaria una actitud responsable y autónoma por parte del estudiante, se trabajó apuntando firmemente al ejercicio de la ***autoconducción*** y de la ***metacognición***, lo cual se refiere a la noción emergente desde la Psicología Cognitiva en relación con el conocimiento y control de los procesos cognitivos, aludiendo a una serie de operaciones ejercidas por un interiorizado conjunto de mecanismos que permiten recopilar, producir y evaluar información, así como también controlar y autorregular el funcionamiento intelectual propio.

Una vez caracterizado el proceso de trabajo a partir de estas premisas, a medida que se avanzó en su aplicación, se fue produciendo de manera natural la ***evaluación*** del mismo, ya que surgieron alternativas interesantes que fueron analizadas para su ejecución. No obstante, dentro de la planificación de tareas, la evaluación ha adquirido un rol fundamental para lograr el ***replanteo y/o el afianzamiento de la metodología empleada.***

En el siguiente esquema de la página siguiente se aprecia la relación existente entre las distintas facetas descriptas:


NECESIDADES CONCEP-TUALES Y ALGORÍTMICAS
REVISIÓN
Posible inserción cognitiva
INCLUSORES Detección y creación
Entorno de la transferencia
¿HAY FALLAS?
SI
NO
DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE TRABAJO
Apuntando a
APLICACIÓN PERMANENTE
INTEGRACIÓN DE CONCEPTOS
AUTOCONDUCCIÓN
METACOGNICIÓN
generando
EVALUACIÓN
REPLANTEO Y/O AFIANZAMIENTO DE PROCEDIMIENTOS

Luego del marco referencial esbozado precedentemente, se detallarán las estrategias seleccionadas y/o elaboradas, teniendo en cuenta que una estrategia es un plan de acción para lograr un objetivo.

Considerando las distintas categorías de estrategias cognitivas[6] obtenemos la siguiente clasificación:

Estrategias previas al proceso

- ✓ Planificar la forma más conveniente de introducir un tema determinado y su desarrollo a través de la ejercitación que permita su afianzamiento.
- ✓ Realizar un diagnóstico.

  La evaluación diagnóstica sirve tanto a alumnos como a docentes para que conozcan las debilidades y fortalezas con las que se cuenta para detenerse en los temas que conviene rever.

Estrategias de motivación

- ✓ Introducir los distintos temas a tratar a través de un problema concreto.

  En lo posible, el problema debe ser seleccionado respondiendo a situaciones relacionadas con el tipo de carrera que los alumnos seguirán, evitando de esta maneras planteos del tipo ¿para qué tengo que estudiar este tema? ¿para qué me va a servir?
- ✓ Reflexionar junto a los alumnos acerca de las dificultades destacando que no siempre se dan por falta de capacidad sino que generalmente hay desconocimiento de algunos temas, incomprensión de otros y fundamentalmente ausencia de técnicas o métodos que permitan su mejor tratamiento.
- ✓ Planificar un tiempo prudencial para que los alumnos piensen y se esfuercen en resolver, por sí solos, los ejercicios propuestos; para luego solicitar a uno de ellos que lo desarrolle o comente para todos –inclusive en el pizarrón- Este proceder ayuda a que sus compañeros puedan ver y sentir que

[6] Tratado en "El papel del razonamiento lógico en la educación matemática universitaria" [Ver bibliografía]

también lo pueden hacer, evitando que el alumno se bloquee y piense: no lo puedo hacer pues

Es muy difícil

El profesor es un sabio

Matemática no es para mí

- ✓ Prever un espacio para la resolución de los ejercicios en clase, así si se detectan errores, puedan ser comentados y analizados en conjunto para que todos los alumnos sepan por qué no es lícito hacer dicho desarrollo.
- ✓ Generar situaciones problemáticas que provoquen un desafío para su resolución.

Estrategias de elaboración

- ✓ Estudiar los errores que cometen los alumnos al realizar operaciones, utilizando el torbellino de ideas.
- ✓ Resolver algunos ejercicios paso por paso, empleando todas las propiedades involucradas, para después de un tiempo prudencial generalizar y enunciar las reglas que se deriven. Se evita la resolución mecánica de los problemas y ejercicios.
- ✓ Leer en forma conjunta los enunciados para lograr que el grupo de los alumnos comprenda lo que se les pide realizar.

  El efectuar una segunda lectura grupal de los enunciados ayuda tanto a la simbolización del texto como a la identificación y extracción de los datos que contiene, para así poder resolverlo después en forma correcta. Es una herramienta por demás valorable el hecho de poder detectar cuáles son los datos e incógnitas.
- ✓ Plantear problemas que puedan resolverse por distintos caminos todos válidos y contrastables.

Estrategias de organización

- ✓ Plantear ejercicios y problemas que provoquen el debate sobre la o las formas de resolución.

- ✓ Detectar el camino más eficiente para resolver cualquier situación problemática.
- ✓ Proponer situaciones problemáticas resueltas en forma incorrecta que generen la búsqueda y el análisis de los errores.
- ✓ Relacionar temáticas nuevas con aprendizajes previos.

Estrategias de recuperación

- ✓ Proponer ejercicios que al ser realizados, tiendan a generar en el alumnos una continua necesidad de cuestionamiento y de justificación.
- ✓ Plantear ejercicios y problemas que provoquen el debate sobre el cuestionamiento de la validez tanto de la resolución como del resultado obtenido.
- ✓ Presentar situaciones que le permitan al alumno establecer relaciones con conocimientos adquiridos –previos, cotidianos, científicos, etc.-

Las estrategias planteadas no necesariamente responden a la categoría en las que se incluyeron de manera exclusiva, en muchos casos el proceso de interiorización mental se superpone, por tal motivo éstas se entrelazan unas con otras. La división no es estática.

Además, cada estrategia contempla la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje para conocimiento de cada uno de los actores, permitiendo de esta manera el ajuste periódico de las mismas.

PERFIL DE LOS ALUMNOS

Con el fin de conocer la preparación previa de los alumnos y desde allí delinear su perfil, adquirió una trascendencia especial la realización de un diagnóstico inicial para poder trabajar sobre bases firmes acerca de los conocimientos y habilidades con los que ellos cuentan en el momento del ingreso a la Universidad.

Una de las primeras tareas de elaboración fue el diseño de una prueba diagnóstica sobre temas que se abordarían a lo largo del curso y que además pertenecen a la currícula de la escuela.[7]

PLANTEL DOCENTE

Los docentes que participaron en el dictado de clases fueron convocados a reuniones previas al desarrollo del curso, durante las cuales se presentó un conjunto de pautas orientadoras para el uso de las metodologías propuestas.

Pautas orientadoras

Las siguientes acciones fueron recomendadas a los docentes para su implementación:

- Proponer un problema para trabajar y formular preguntas para lograr la buena comprensión del enunciado y, cuando están presentes términos de significado poco conocidos o evidentes para los alumnos detenerse en su análisis y tratar de lograr que, entre todos en el aula, se llegue a su definición.
- Tomar nota en el pizarrón de las alternativas de resolución que proponen los alumnos y analizarlas todas y a cada una de ellas viendo su coherencia y viabilidad.
- A partir de posibles errores, dar lugar a que los alumnos expresen, las críticas o demostraciones de invalidez que pudieran surgir. Si así no ocurriera, formular preguntas que permitan reflexionar sobre el tema.
- Ejercitar el orden y la organización de los procedimientos en función del objetivo del problema.
- Proponer que los alumnos revisen que se hayan cumplido las consignas.
- Estudiar la forma de lograr la validación de los resultados obtenidos, solicitando propuestas de los alumnos.

[7] Anexo I. Evaluación Diagnóstica.

Finalmente se destaca que el docente debe realizar el cierre de los temas tratados teniendo en cuenta la secuencia lógica seguida. Deben estar claras las definiciones, propiedades y todas las técnicas o métodos a implementar ya sean previos o recién presentados. En esta etapa de consolidación es imprescindible practicar el carácter sistemático[8] del proceso de aprendizaje.

Se contó con la ventaja de que la mayoría de los docentes intervinientes ya habían participado del dictado de los cursos de nivelación y admisión previos.

En las reuniones se realizó la puesta en común de la modalidad de trabajo pues la misma parte de una metodología que se basa en la constante fundamentación y el análisis de los procesos en juego, es decir, explicitando las razones de por qué se decide realizar una determinada acción.

Contando con el acuerdo de los docentes de asumir el rol asignado, se tornó vital el apoyo de los mismos por cuanto éstos se convirtieron en multiplicadores de las estrategias seleccionadas al ponerlas en práctica en el aula.

[8] Según Herminia Hernández Fernández, el carácter sistemático del proceso de enseñanza-aprendizaje es **"establecer una organización sistémica de los conocimientos ....de manera tal que para resolver un problema, el estudiante pueda activar selectivamente el campo semántico pertinente y pueda así activar toda la información que le permita un preceder efectivo. Esto es sistematizar en el plano de la cognición".**
Herminia Hernández Fernández, Juan Raúl Delgado Rubí, y otros, "Cuestiones de didáctica de la matemática". Ed Homo Sapiens. Argentina. 1998.

3

INSTRUMENTOS

MATERIAL ELABORADO: CONDICIONES PARA SU DISEÑO

MATERIAL ELABORADO: CONDICIONES PARA SU DISEÑO

Como complemento y sustento de todo el trabajo realizado ocupó un lugar destacado en la primer etapa de la investigación, el diseño y la elaboración del material necesario y adecuado para el desarrollo del curso. Las principales herramientas que debieron formalizarse fueron: la evaluación diagnóstica, la guía de trabajo y ejercitación para los alumnos –basada en los contenidos que se incluyeron en el curso-, el cronograma de ejecución para los docentes, las evaluaciones previas, parciales y finales, y las consultas de opinión acerca del desarrollo del curso para alumnos y docentes. A continuación explicaremos cómo y porqué se les dio la forma que tuvieron para su aplicación.

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Los ejes para la construcción de la evaluación han sido algunos de los temas incluídos en el diseño de los contenidos del curso y que los alumnos debían conocer ya que los trataron en la escuela, tales como operatoria, ecuaciones, porcentajes...

Se le dio forma de prueba de opción múltiple contemplando en las alternativas los distintos y frecuentes errores cometidos por los alumnos. Para avalar esto se les pidió que igualmente entregaran todos los desarrollos realizados para la resolución de la prueba. Se confeccionaron dos temas cuya única diferencia fue el orden de los ítems y sus respuestas, no afectando así su calidad ni su dificultad.

Algunas de las variables que se consideraron relevantes al momento de la confección de la prueba, fueron aquellas que derivan de la aplicación y transferencia de las nociones matemáticas a múltiples contextos. Es por esto que se tuvieron siempre presentes variables como:

- ✓ Pasaje de lenguaje coloquial a simbólico y a la inversa
- ✓ Proporción de conocimientos previos adquiridos y accesibles
- ✓ Manejo del lenguaje matemático
- ✓ Efectividad en la operatoria algebraica básica

Características de la prueba

- La prueba contempla los contenidos desde distintas ópticas, incluyendo situaciones con y sin enunciado, por ejemplo:

  1- Las 2/5 partes del número 15 es: • 10 • 37,5 • 3 * • 6

  2- María ahorró 2/3 de lo que ahorró Laura y entre ambas lograron ahorrar $250. ¿Cuánto dinero ahorró cada una?

  • L=$100 y M=$150 * • L=$150 y M=$100 • L=$0 y M=$250 • L=$125 y M=$125

  De esta manera pueden discriminarse las dificultades que radican en la comprensión de un enunciado y las que parten de la resolución operativa del problema.

- Si se observan los siguientes problemas[9]:

[9] Los asteriscos indican las respuestas correctas.

3- Tres amigos deben distribuirse \$550 en distinta proporción, a M le corresponde \$75 más que a B y a C le corresponde \$50 menos que a M. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones sirve para obtener la cantidad de dinero que le corresponde a cada uno?

* • 100 + 3B = 550 • 100B=550 • 100+B=550 • 3B-50=550

6- En una determinada empresa, el sueldo de los empleados consta de un básico de \$300 al que se le agrega el 20% si tiene más de un año de antigüedad. Además, si el empleado no falta nunca recibe una bonificación de \$100. ¿Cuál es el salario de un empleado que trabaja en la empresa hace dos años y que no falta nunca?

• \$520 • \$420 * • \$460 • \$480

7- Si $x^2 - 4 = 0$ entonces:

* • x=2 ó x= -2 • x=-2 • x=2 • x=2i ó x=-2i

Se tiene que el problema 3 apunta directamente a determinar si el alumno puede expresar el lenguaje coloquial en una expresión simbólica. En el número 6 se trata de ver más allá de la expresión de la ecuación: cómo se opera para su resolución y finalmente en el ejercicio 7, sólo se requiere resolver una ecuación sin necesidad de hacer planteo alguno. De esta manera las distintas etapas en la resolución de un problema quedan estratificadas para observar la efectividad en su resolución.

Una situación similar ocurre en los dos puntos que siguen:

4- El 25% de un valor "**a**" cualquiera se obtiene haciendo:

• 25**a** * • 0,25**a** • $\frac{\mathbf{a}}{0{,}25}$ • $\frac{\mathbf{a}}{25}$

5- En un curso de 40 alumnos, el 35% obtuvo 7 puntos o más en una evaluación. ¿Cuántos alumnos obtuvieron menos de 7 puntos?

• 14 • 28 • 13 * • 26

- La prueba fue anónima evitando de esta manera los condicionamientos en las respuestas.

- Para completar el perfil de los alumnos, se le adjuntó una pequeña encuesta descripta en el apartado referido a encuestas a alumnos y docentes.

Observación:

En la edición febrero-marzo del curso se volvió a tomar la misma prueba permitiendo validar los resultados obtenidos en su primera ejecución. Además se decidió que dejara de ser anónima, para poder realizar un seguimiento más profundo de los alumnos que efectivamente ingresan a la Universidad, y, en los casos en que hubiesen realizado el curso pasado (septiembre de 1999) poder observar las diferencias con aquellos que lo hacían por primera vez.[10]

GUÍA DE EJERCICIOS PARA LOS ALUMNOS.

Estructura

Dentro del texto de la guía que se entregó a los alumnos para el desarrollo del curso[11] se incluyó la presentación de la asignatura a través del planteo de los objetivos curriculares y metodológicos, los contenidos que conforman el programa y los problemas a tratar.

Con la idea de que los alumnos conozcan los temas a tratar, la modalidad de trabajo y qué se espera de ellos, la guía se confeccionó siguiendo la siguiente estructura:

Introducción
Programa
Objetivos
Ejercicios y problemas de aplicación

Introducción

A los alumnos.

En esta guía de ejercicios se presentan herramientas matemáticas que ya se han enseñado en la escuela y que es de suma impor-

[10] Resultados expuestos en el Capítulo 4.
[11] Anexo II. Guía de ejercicios.

tancia tener presentes y saber utilizar para su posterior aplicación en las materias que conforman la carrera.

El saber utilizar estas herramientas implica no sólo la capacidad de poder resolver en forma mecánica diversos ejercicios sino que lleva aparejado el criterio de decidir cuándo, cómo y cuáles son necesarias para la resolución de distintas situaciones problemáticas.

Por tal motivo, esta guía está orientada a la interpretación y resolución de problemas de distinta índole.

Programa

Los contenidos seleccionados fueron agrupados en dos grandes partes a saber:

Primera parte.

Los números reales. Operaciones y propiedades.

Ecuaciones con una incógnita.

Inecuaciones con una incógnita. Resolución analítica y gráfica.

Segunda parte.

El plano. Funciones, distintos tipos, reconocimiento de las mismas según ecuación y gráfico. Valores posibles y características generales: dominio, imagen, ceros, positividad, negatividad, crecimiento y decrecimiento, a través del análisis gráfico y en algunos casos posibles analítico.

Resolución analítica y gráfica de ecuaciones con dos incógnitas.

Resolución analítica y gráfica de inecuaciones con dos incógnitas.

Objetivos

Se formularon los objetivos de la guía de ejercicios como consecuencia de los objetivos principales del trabajo y se puntualizaron en ella con el fin de que los alumnos los conozcan. Este detalle, acerca de la información brindada sobre el desarrollo y requerimientos del curso, reafirma el concepto de hacerlos partícipes dentro de su proceso de aprendizaje con la capacidad agregada de poder controlar y supervisar su estado de avance frente a las situaciones abordadas.

En los objetivos se espera del alumno que:

- *comprenda e interprete las diversas consignas presentadas en las situaciones planteadas.*
- *establezca relación entre el lenguaje simbólico y el coloquial para poder realizar la transferencia de uno a otro según corresponda.*
- *analice y resuelva las distintas situaciones planteadas mediante la selección y aplicación de las herramientas matemáticas necesarias*

Ejercicios y problemas de aplicación

La guía se dividió siguiendo el orden de los temas determinados por los contenidos.

Las pautas que se tuvieron en cuenta para la selección y confección de los ejercicios y problemas fueron motivadas por las estrategias de trabajo.

- Cada tema se inicia a través de una situación problemática motivadora
- Los ejercicios y/o problemas se presentan según su creciente complejidad
- El resolver , en cada situación, significa tener en cuenta una o varias de las siguientes consignas, dadas en general en forma explícita :

Simbolizar	Interpretar
Traducir	Graficar
Comparar	Relacionar
Verificar	Explicar
Detectar errores	Justificar
Determinar	Expresar

En todos los casos estuvo presente como brújula, la necesidad de mejorar la interpretación y comprensión de los diversos enunciados para finalmente lograr el desarrollo, cuestionamiento y la correcta resolución de los mismos.

Observación

La separación en dos grandes partes que se efectuó en la primera guía fue revisada y modificada para las ediciones del ciclo lectivo 2001, los ejercicios fueron agrupados en 6 trabajos prácticos con el objeto de dosificar un poco más el tratamiento de los distintos temas.

En el apartado correspondiente se aclaran los porqué de las otras modificaciones.

Así como se planificó el trabajo con los alumnos también fue necesario hacerlo con la actividad de los docentes ya que el equipo de trabajo en el aula excedía al grupo de investigadores y era necesario coordinarlo eficientemente. Por ello se redactó un cronograma de actividades para los profesores que tendrían a cargo los distintos grupos de alumnos.

CRONOGRAMA PARA DOCENTES

Se trata de un cronograma tentativo para los docentes[12] con el objetivo de que todos los cursos funcionaran de manera homogénea.

El mismo abarca tanto la distribución diaria de los temas y los resultados de los ejercicios y problemas de la guía, como algunas recomendaciones respecto de cuál es el ejercicio o problema más conveniente para la introducción de cada concepto. Ha sido confeccionado para facilitar la tarea docente y lograr al mismo tiempo nivelar el trabajo de los mismos.

Uno de los resultados positivos en la implementación del cronograma, fue que sirvió para que algunos docentes consultaran cuando el resultado obtenido no coincidía con el propuesto o preguntaran por qué se recomendaba comenzar a partir de un ejercicio determinado. Esos momentos de debate entre los docentes, bastante frecuentes, resultaron productivos por que a partir de esa instancia casi todos ellos se convirtieron en verdaderos multiplicadores de la metodología elaborada.

Observación

El hecho de que los docentes fueran multiplicadores de la metodología implementada se observó en su accionar en los cursos de ingreso y posteriormente cuando esos mismos docentes se desempeñaron en las materias específicas de la carrera[13].

EVALUACIONES

Evaluar, ¿para qué ?

La mayor parte de los docentes saben cuán importante es conocer lo que los alumnos traen como información referente (preconceptos, creencias, hipótesis, sean acertadas o incorrectas) antes de comenzar a enseñar un nuevo tema. Es decir, el profesor debería conocer qué conceptos relevantes le pueden servir de punto de partida para la inclusión de nuevos conocimientos o para la profundización de aprendizajes cada vez más formales y complejos. Por otro lado se pueden utilizar los conceptos erróneos de los alumnos para revertir su condición a través del análisis, tratando que éstos sean fundamentados lógicamente, con criterio analítico y científico para que el alumno, guiado por el docente, pueda dilucidar si esas nociones previas o hipótesis son válidas o debe cambiarlas.

El docente es conciente de que la evaluación es muy importante en el proceso del aprendizaje, pero a la hora de fijar criterios, parámetros de calificación o estándares de conocimientos, habilidades y destrezas, se observa que es un tema muy complejo. Para lograr una medición objetiva y equitativa por parte del profesor en la cual se acrediten los conocimientos necesarios para la promoción o admisión de los alumnos a una Institución Educativa es necesario fijar *pautas previas de evaluación* donde el docente explicite a sus alumnos qué se espera de ellos, pues resulta muy importante conocer para qué se toma una evaluación.

Por otra parte, la evaluación coloca a los alumnos en una situación de exigencia y nerviosismo que, sin duda, condiciona el potencial real de competencias de los mismos. ***La evaluación, al igual que otros acontecimientos educativos, debería ayudar a los educandos***

[12] Anexo III. Cronograma para docentes.

[13] Esto fue observado por el profesor titular de Matemática, pues varios docentes del curso de admisión que se desempeñan en dicha materia han adoptado esta metodología de trabajo.

a darse cuenta de la gran capacidad que tienen para dar sentido a los hechos y objetos que constituyen su experiencia del mundo. (Novak- Gowin,1988)

Atendiendo estos conceptos expresados precedentemente y colocando al alumno en el eje central del proceso de aprendizaje y de enseñanza se sostiene que

“Evaluar es obtener información sobre los logros de aprendizaje de los alumnos con el objeto de identificar los problemas y sus causas, para poder generar distintas estrategias que aporten soluciones específicas para cada una de las dificultades”.

La evaluación al inicio del curso servirá como señal ***diagnóstica,*** como punto de partida y ajuste de las actividades previstas para conocer precisamente qué conceptos han sido bien asimilados por los alumnos; luego, será ***formativa*** para ayudar y guiar durante el proceso de aprendizaje y profundizar o modificar el mismo a través de la orientación de los docentes frente al curso; y por último ***sumativa*** para acreditar las capacidades y saberes adquiridos.

La manera de evaluar es consecuencia de las ideas que se tiene sobre cómo se aprende y cómo se enseña. Así, al recoger información, valorarla y tomar decisiones se lo hace atendiendo a los factores que se identifican como relevantes del proceso y a las relaciones que se establecen entre ellos. Esto implica que de acuerdo al marco psicopedagógico (teoría de enseñanza y de aprendizaje) de referencia que el docente aplica en el proceso áulico, se plasmará la forma de evaluar.

De acuerdo a lo expresado, la evaluación no sólo debe ocuparse de los resultados del aprendizaje, pues toda evaluación debe considerar al proceso de enseñanza y de aprendizaje como un todo, y ésta es la idea de evaluación que se sostiene en este trabajo, es decir que la evaluación educativa está presente en todos los aspectos del proceso. Lo cual significa que se evalúa a la vez que se enseña y se aprende, pues el objetivo primordial es el buen desarrollo de los procesos para que el docente pueda analizar críticamente su intervención y así tomar decisiones o efectuar los ajustes que sean necesarios, en tanto el alumno puede conocer e intervenir sobre sus aciertos y errores.

En la actualidad, de acuerdo a la acreditación de los conocimientos se establece la necesidad de realizar una evaluación inicial, continua y formativa durante todo el proceso y al final del mismo. Hacer evaluación inicial supone, entre otras cosas, conocer y considerar tanto el nivel de desarrollo como los conocimientos específicos que tiene el alumno, establecer cuáles serán los ajustes e intervenciones de la enseñanza para que éstos activen sus esquemas de conocimiento respecto del tema a desarrollar.

Efectuar evaluación formativa supone valorar en qué medida se crea una dinámica en la que la interacción favorece un clima de trabajo donde tiene sentido aprender, comprobar si se producen situaciones donde el alumno encuentra insuficiente lo que sabe y sienta la necesidad de aprender una temática con mayor profundidad, analizar si los contenidos son para él accesibles, o si por el contrario, debe esforzarse porque conoce sus puntos débiles y por lo tanto necesita dedicarle a ese tema un mayor tiempo de preparación.

En síntesis, a través de esta perspectiva, el docente debe ajustar la ayuda a la adquisición del conocimiento que realiza el alumno y dar protagonismo a la responsabilidad que tiene éste en su aprendizaje.

Realizar la evaluación final (sumativa), supone considerar su vertiente calificación con un sentido pedagógico, la evaluación debe adaptar los criterios de exigencia de acuerdo a la funcionalidad del conocimiento y al grado de significación de los aprendizajes. Esta evaluación da certificación del dominio de los conocimientos, habilidades y destrezas que el alumno ha adquirido al final de la etapa. Por ello las instituciones educativas aseguran con este tipo de evaluación la acreditación de los saberes, como forma de "garantía" del cumplimiento de los objetivos fijados por los docentes.

La preparación de un curso de admisión, consiste esencialmente en fijarse un buen objetivo terminal de integración que comprenda los aprendizajes más importantes y, a partir de allí, algunos objetivos intermedios de integración serán paso obligado en la progresión y el aprendizaje de esa competencia fundamental que es el "saber integral". Se deduce entonces que la evaluación certificativa final apunta al objetivo terminal de integración. Según ***De Ketele, 1980, (...), ¨todo objetivo de integración posee las siguientes características:***

- ***la competencia a la que se apunta se ejerce sobre una situación de integración, es decir una situación compleja que comprende información esencial e información parásita y que pone en juego los aprendizajes anteriores más significativos.***
- ***la competencia es una actividad compleja que necesita la integración y no la yuxtaposición de saberes (saber-hacer y saber-ser) aprendidos anteriormente.***
- ***la situación de integración es la que se encuentra lo más próximo posible de las situaciones naturales con las cuales se enfrentarán los alumnos más tarde.***
- ***La competencia está orientada hacia el desarrollo de la autonomía y, por lo tanto, del "saber convertirse".***

Este tipo de evaluación integradora, implica dilucidar si el alumno ha internalizado aprendizajes significativos, es decir reconoce nuevas relaciones (vínculos conceptuales), entre los conceptos viejos y nuevos. Además, como hemos manifestado precedentemente, las concepciones equivocadas deben ser descubiertas conscientemente y ser desplazadas por nuevos vínculos proposicionales.

A través de la evaluación integrativa, los estudiantes reorganizan la información nueva con la anterior en un proceso creativo y preciso que expresa la comprensión mediante distintos modos de razonamiento y actividad.

La evaluación educativa puede mejorarse, si tan sólo los docentes se ponen en el lugar del "evaluado", es decir si se es consciente de la propia comprensión, sobre la forma en que los seres humanos crean, transforman e integran los conceptos o los recrean y de la forma en que cada uno emite un juicio de valor y de los múltiples procesos psicológicos que se ponen en juego a la hora de comprender y desplegar las estrategias sobre una temática en particular.

Lo que se espera es que este proceso sirva para que los alumnos, lleguen a conocer todo el potencial creativo que tienen, y puedan así esforzarse para concretar todas las metas que se propongan, pues sin dedicación, voluntad y esfuerzo no se alcanzan los objetivos a cumplir, no sólo para aprobar un Curso de Admisión, sino como estandarte de vida y premisa de conducta frente a las distintas problemáticas que todo ser humano debe afrontar día a día...

Evaluaciones parciales y finales

Las evaluaciones tomadas a los alumnos resumen e integran el trabajo realizado en cada etapa[14]

Las mismas se elaboraron con ejercicios que respondieron a las características de los tratados en la guía. En ellos los alumnos debían transferir y aplicar los distintos conceptos trabajados en el aula.

Al pie de cada prueba se adjuntó una grilla consignando el porcentaje correspondiente a cada ejercicio con el objetivo de detectar los puntos más conflictivos para los alumnos. Se realizó la estadística de los resultados ítem por ítem de los ejercicios del primer y segundo parcial de 1999 que figura en el capítulo 5, referido a Análisis de los Parciales..

Encuestas a alumnos y docentes[15]

1- Encuesta tomada a los alumnos con la prueba diagnóstica.

Como se mencionara anteriormente, en forma conjunta con la evaluación diagnóstica de matemática, se entregó a los alumnos una encuesta anónima donde se solicitaban algunos datos personales para construir en forma más acabada el perfil de los mismos.

Las variables tenidas en cuenta fueron:

- Edad
- Tipo de escuela de procedencia (Pública, Privada)
- Modalidad de la escuela (Bachiller, Comercial, Industrial, Otra)
- Localidad de residencia
- Carrera elegida (Contador, Lic. en Administración, Lic. en Comercio Internacional)
- Motivos que originaron la elección de la carrera.
- Cantidad de veces que realizó el curso de admisión.

[14] Anexo IV. Evaluaciones parciales y finales.
[15] Anexo V. Encuestas.

2- Encuesta tomada a los alumnos con el segundo parcial.

Se tomó a los alumnos, en forma conjunta con el segundo parcial del curso de matemática, una encuesta de opinión sobre el desarrollo de la materia y el desempeño de los docentes.

La misma fue respondida en forma anónima para garantizar que el alumno volcara en ella su verdadera opinión y una vez realizada fue devuelta separada de los exámenes.

Las variables que puntualmente se trabajaron fueron:

- Dificultad de la materia en general
- Opinión sobre el material trabajado
- Dificultad por tema tratado
- Temas del curso no estudiados en la escuela
- Desempeño del docente del curso
- Utilidad del curso
- Dificultad de las evaluaciones realizadas

A través de estas encuestas se hizo posible tener conciencia del impacto en los alumnos de la tarea desarrollada. De esta manera ellos mismos tuvieron la posibilidad de realizar sugerencias, críticas y valoraciones de suma importancia, dado el protagonismo del grupo en el trabajo realizado.

3- Encuesta tomada a los docentes.

Luego de finalizado el curso se realizó también una encuesta a los docentes para conocer su opinión acerca de la tarea realizada, como evaluación del desarrollo del curso de manera global.

Las variables que fundamentalmente se estudiaron en este caso fueron:

- Opinión sobre los temas tratados en el curso

- Valoración del material de trabajo propuesto
- Opinión acerca de la metodología de trabajo
- Dificultad de los exámenes tomados

La importancia de esta información radica en la visión de los docentes que no emplean la metodología planteada de manera habitual, permitiéndoles realizar un juicio de la misma desde la puesta a prueba experimentada.

Antes de repetir el curso en febrero se estudiaron las respuestas dadas en las encuestas, tanto de alumnos como de docentes, y a partir de los resultados y de la experiencia personal de los investigadores que pusieron en práctica las herramientas elaboradas, se hizo un replanteo y una nueva planificación para esa instancia.

4

IMPLEMENTACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

RESUMEN Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Análisis de los resultados de las dos instancias del Curso de Admisión 2000

Esta evaluación se implementó sobre un total de 177 alumnos que realizaron el curso de septiembre-noviembre –aproximadamente el 23% de los 755 inscriptos- y en una segunda instancia sobre un total de 440 alumnos del curso de febrero-marzo –aproximadamente el 24% de los 1845 inscriptos-. En ambos casos las muestras contemplaron y representaron los distintos días y horarios en los que cursaron la totalidad de los alumnos inscriptos al curso.

Si bien en el curso de septiembre-noviembre la totalidad de los alumnos provienen del Partido de La Matanza, en el curso de febrero-marzo se permite la inscripción a alumnos de distintos partidos obteniéndose la siguiente distribución: el 47,5% de los alumnos evaluados proviene del partido de la Matanza, el 43,5% de partidos aledaños -Morón, Merlo y Tres de Febrero entre otros- y sólo el 9% de la Ciudad de Bs. As., porcentajes acordes con la ubicación geográfica de la Universidad.

La distribución de los alumnos según el tipo de escuela –pública o privada- fue similar en ambas instancias de evaluación, en noviembre el 54,8 % del total de los evaluados egresó de escuelas públicas y en febrero el 53% .

Teniendo en cuenta la escala tradicional de 0 a 10 puntos y asignando igual puntuación a cada ejercicio de la prueba, en los siguientes cuadros se observan los resultados obtenidos para cada una de las instancias en que se dictó el curso diferenciados por el tipo de escuela de procedencia.

Curso setiembre-noviembre

Puntaje	**Muestra total** (% de alumnos sobre 177)	**Escuela pública** (% de alumnos sobre 97)	**Escuela privada.** (% de alumnos sobre 80)
7 o más desde 4 hasta 6 menos de 4	$\left.\begin{matrix}22{,}04\\49{,}15\end{matrix}\right\}\mathbf{71{,}19}$ 28,81	$\left.\begin{matrix}16{,}49\\43{,}30\end{matrix}\right\}\mathbf{59{,}79}$ **40,21**	$\left.\begin{matrix}\mathbf{28{,}75}\\\mathbf{56{,}25}\end{matrix}\right\}\mathbf{85}$ 15
El 50% de los alumnos obtuvo al menos	5 puntos	**4 puntos**	6 puntos
La nota predominante	4 puntos	**Entre 3 y 4**	Entre 6 y 7

Curso febrero-marzo

Puntaje	**Muestra total** (% de alumnos sobre 440)	**Escuela pública** (% de alumnos sobre 207)	**Escuela privada.** (% de alumnos sobre 233)
7 o más desde 4 hasta 6 menos de 4	$\left.\begin{matrix}20{,}46\\58{,}86\end{matrix}\right\}79{,}32$ 20,68	$\left.\begin{matrix}13{,}16\\\mathbf{60{,}08}\end{matrix}\right\}73{,}24$ **26,76**	$\left.\begin{matrix}\mathbf{29{,}27}\\57{,}62\end{matrix}\right\}\mathbf{86{,}89}$ 13,11
El 50% de los alumnos obtuvo al menos	6 puntos	**4,70 puntos**	6 puntos
La nota predominante	5,40 puntos	**5,30 puntos**	6 puntos

Se observa que los alumnos provenientes de la escuela pública tienen un rendimiento notablemente inferior al de los alumnos provenientes de la escuela privada y esto ocurre en ambas instancias de evaluación.

Si bien esta muestra no fue seleccionada con fines de evaluar el tipo de escuela de procedencia de los alumnos, es decir que no se puede garantizar su representatividad con respecto a esta variable, es importante tener en cuenta este resultado.

Comparando los resultados obtenidos se observa que en ambas instancias para la escuela privada los porcentajes mantienen una distribución similar, sin embargo esto no ocurre con la escuela pública.

Un dato de interés:

De los 440 alumnos evaluados en febrero, 41 ya habían realizado el curso en septiembre-noviembre. En este grupo se observó que el 83% obtuvo un puntaje superior o igual a 4. Esto indica un mejor rendimiento.

ENCUESTA A ALUMNOS Y DOCENTES

Encuesta tomada a los alumnos con el parcial

La encuesta se tomó en forma conjunta con el segundo parcial del curso de matemática de noviembre.

- ✓ Fue respondida en forma anónima por los alumnos para garantizar que éstos volcaran en ella su verdadera opinión.
- ✓ Los alumnos no rinden con el mismo docente con el que cursan la materia dado que son reorganizados y separados por orden alfabético en las instancias de evaluación.
- ✓ De los 457 alumnos que rindieron el segundo parcial, respondieron la encuesta 445 (más del 97,37 %).

Este instrumento, como se señalara anteriormente, formó parte de la evaluación de los docentes a través de la opinión vertida por los alumnos sobre el desempeño de los mismos. Por ser el docente uno de los agentes intervinientes en el proceso de enseñanza aprendizaje, es fundamental que se realice la evaluación constante de su desempeño, la misma se efectuó no sólo a través del análisis de la encuesta sino también con la revisión de la corrección de los exámenes, como se analizará más adelante.

En el siguiente cuadro se presenta la opinión que los alumnos tienen sobre el desempeño del docente que les dictó el curso

Desempeño del docente	Cant. alumnos	Porcentaje
Malo	22	5
Regular	89	20
Bueno	**147**	**33**
Muy Bueno	**112**	**25,2**
Excelente	75	16,8
Total	445	100

Observamos que el **75% de los alumnos opinaron que el desempeño de los docentes fue bueno, muy bueno o excelente.**

Con respecto a la opinión de los alumnos sobre los contenidos tratados en la materia, en la tabla de la página siguiente se resumen las cantidades contabilizadas de cada una de las categorías de las preguntas 1, 2, 3, 6, y 7 de la encuesta, discriminando según la opinión con respecto al docente. Los porcentajes que figuran se refieren al total.

En la pregunta 3 de la encuesta, los alumnos respondieron más de una categoría por tal motivo la suma de los totales supera al total de alumnos que respondieron sobre el cuál fueron calculados los porcentajes.

Las preguntas mencionadas son las que se refieren a (1) cómo le resultó la materia (muy fácil, fácil, ni fácil ni difícil, difícil, muy difícil); (2) si le gustó el material trabajado y por qué; (3) qué tema le costó más (números reales, ecuaciones, inecuaciones, funciones, sistemas de ecuaciones, sistemas de inecuaciones), (6) cómo le resultó haber realizado el curso (nada útil, poco útil, útil, muy útil) y (7) cómo le resultaron las evaluaciones (muy fáciles, fáciles, normales, difíciles, muy difíciles). Se puede observar además, que de los 445 alumnos que respondieron la encuesta, casi todos respondieron todas las preguntas propuestas.

Desempeño docente	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Exce-lente	Total V. abs.	%
Cómo le resultó la materia							
Muy fácil	2	4	3	3	3	**15**	**3,4**
Fácil	1	2	8	9	12	**32**	**7,2**
Ni fácil ni difícil	**7**	**33**	**66**	**66**	**39**	**211**	**47,6**
Difícil	**6**	**43**	**67**	30	17	**163**	**36,8**
Muy difícil	**6**	7	3	2	4	**22**	**5**
Total	22	89	147	110	75	**443**	**100**
Le gustó el material trabajado							
Si	8	**56**	**120**	**95**	**67**	**346**	**81,2**
No	**12**	29	19	14	6	**80**	**18,8**
Total	20	85	139	109	73	**426**	**100**
Qué tema le costó más							
Números reales	1	10	7	10	7	**35**	**8**
Ecuaciones	2	12	13	5	12	**44**	**10**
Inecuaciones	7	19	29	26	19	**100**	**22,7**
Funciones	**11**	**34**	**71**	**38**	**29**	**183**	**41,6**
Sistema de ecuaciones	3	11	14	17	11	**56**	**12,7**
Sistema de inecuaciones	**9**	**44**	**63**	**45**	**34**	**195**	**44,3**
Total						**440**	
El haber realizado el curso le resultó							
Nada útil	4	1	1	0	0	**6**	**1,4**
Poco útil	1	5	6	6	2	**20**	**4,6**
Útil	**10**	**48**	**90**	**45**	**20**	**213**	**48**
Muy útil	7	**35**	**50**	**61**	**51**	**204**	**46**
Total	22	89	147	112	73	**443**	**100**
Las evaluaciones realizadas le resultaron							
Muy fáciles	1	1	0	2	1	**5**	**1,1**
Fáciles	2	6	6	9	7	**30**	**6,8**
Normales	**10**	**51**	**83**	**69**	**40**	**253**	**57,4**
Difíciles	**9**	27	46	29	24	**135**	**30,6**
Muy difíciles	0	4	9	3	2	**18**	**4,1**
Total	22	89	144	112	74	**441**	**100**

Se observa que:

- ✓ Es alto el porcentaje de los alumnos que consideraron que la materia es difícil -el 36,8%- sin embargo el 47,6 % la consideró ni fácil ni difícil.

- ✓ Al 81,25 % de los alumnos le gustó el material trabajado.
- ✓ Los temas que más costaron fueron: funciones (al 41,65 de los alumnos) y sistemas de inecuaciones (al 44,3% de los alumnos).
- ✓ El 94% de los alumnos considera que haber realizado el curso resultó útil o muy útil.
- ✓ Predominan los alumnos que consideran que los parciales fueron normales: el 57,4%. Sin embargo para el 30,6% resultaron difíciles.

Respuestas a las preguntas abiertas.

A continuación se presentan las respuestas dadas en el ítem correspondiente a porqué le gustó el material trabajado. El número que figura entre paréntesis indica la cantidad de alumnos que expresó la frase dada.

- Me pareció completo. (21)
- Me pareció interesante. (16)
- Era entendible. (15)
- Me gusta matemática. (10)
- Es entretenido. (9)
- Ayuda a razonar. (7)
- Es variado. (7)
- Tiene muchos problemas con ejemplos de la vida cotidiana. (6)
- Es muy práctico. (6)
- Se aprende. (5)
- Porque fue dinámico, nada se sintió pesado. (3)
- Era claro. (3)
- Porque es útil. (3)
- Porque adquirí conceptos nuevos. (3)
- Porque aprendí muchas cosas que no sabía, por eso me pareció difícil. (2)

- Me sacó dudas previas. (2)
- Son temas muy interesantes y fáciles de aprender. (2)
- Porque plantea distintas situaciones (2)
- Fue didáctico y variado. (2)
- Tiene ejemplos de aplicación a la economía.(2)
- Difícil pero interesante. (2)
- Porque el profesor fue explicando de lo simple a lo complejo.
- Resultaron interesantes y entretenidas las situaciones planteadas.
- Porque me parecieron temas muy importantes aunque difíciles.
- Porque es interesante, el burro soy yo.
- Estaba todo aclarado.
- Porque era muy claro y abundante.
- Aprendí más en este curso que en 4to y 5to año.
- He visto temas que vi en el secundario pero mejor explicados, comprendí de una mejor manera temas que no entendía.
- Fue muy didáctico y no fue complejo.
- Contiene conceptos puntuales.
- Porque entendí y eran ejercicios difíciles.
- Tenía buen contenido.
- Porque los profesores ponen todo su esfuerzo y lo hacen más sencillo de lo que parece.
- Mediante el trabajo pude evacuar todas las dudas.
- Aprendí a resolver problemas de otro modo.
- Tenía un alto nivel.
- Me sentí cómodo.
- Porque si se estudia es aprobable.
- Se trabajó con lo esencial y no inventaron nada raro.
- Era sencillo y bien explicado.
- Aprendí cosas que no sabía.
- Condice con la carrera elegida.

Con respecto a porqué no le gustó el material trabajado, las respuestas fueron:

- Faltaba ejercitación. (9)
- Incluía muchos problemas. (7)
- No entendí. (6)
- Me resultaron difíciles los problemas. (6)
- El profesor no explicaba bien. (4)
- Es complicado. (4)
- No me gustan los problemas. (3)
- Era aburrido. (2)
- Me costó mucho entender.(2)
- No me gusta hacer gráficos. (2)
- No llevó un orden lógico adecuado para la interpretación.
- Cosas que jamás me enseñaron en el secundario.
- No era suficiente.
- No tengo buena base del secundario.
- Es repetitivo.
- No es útil
- Eran muchos temas.

Encuesta tomada a los profesores

Al finalizar el curso setiembre-noviembre se tomó una encuesta anónima a los docentes a cargo de las distintas comisiones del Curso de Admisión para conocer la opinión que tenían sobre los contenidos tratados y sobre la metodología empleada.

La totalidad de los profesores encuestados estuvieron muy conformes con los contenidos tratados y con la metodología de trabajo implementada. Sin embargo, casi todos opinaron que era conveniente incluir, en el material trabajado por los alumnos, más ejercitación pues la base que traen así lo requiere. La sugerencia fue tenida en cuenta para el posterior mejoramiento del mismo.

GUÍA DE EJERCICIOS PARA LOS ALUMNOS

Al llevar a la práctica las estrategias seleccionadas a través del material confeccionado para tal fin, en los primeros grupos de alumnos, se fueron planteando algunas dificultades no previstas a saber: conocimientos previos insuficientes, comprensión errónea de algunos temas y algunos conceptos no tratados en el secundario, como la noción de módulo y de sistemas de inecuaciones entre otros.

Una vez analizado el problema se decidió efectuar cambios en la guía de ejercicios y la elaboración de material de apoyo, tanto teórico como práctico.

La guía de ejercicios que se implementó para el curso de admisión 2.001 es similar a la utilizada en el curso 2.000, con respecto a los objetivos a lograr, a los contenidos tratados y al tipo de metodología de trabajo que induce y que las reformas efectuadas se refieren fundamentalmente al agregado y cambio de ejercicios.

Los ajustes de la guía consistieron en una dosificación progresiva de las dificultades contenidas en los ejercicios de planteo directo y en la intensificación de los temas abordados.

Debe aclararse que la decisión de realizar las transformaciones necesarias se tomó en base al análisis del tipo de dificultades que los alumnos presentaron en todas las instancias de evaluación tomadas hasta ese momento y de las sugerencias aportadas por los docentes que trabajaron con el material, quienes plantearon variados interrogantes tanto de los alumnos a su cargo como propios.

Por ejemplo: se separaron los "paquetes" de ecuaciones, de funciones y de sistemas de ecuaciones para incluir el estudio de esos temas en forma más dosificada y progresiva a través de ejercicios y problemas cada vez más complejos. Para desarrollar el tema de **funciones** la idea anterior había sido una presentación conjunta de distintos tipos de funciones para que a partir de la comparación y diferenciación surjan las características de cada una y las puedan identificar desde su fórmula; para ello era necesario contar con conocimientos previos, era indispensable conocer como mínimo que la representación gráfica de la función lineal es una recta y que el gráfico de una función cuadrática es una parábola. A partir de los resultados, lo que se dio es que, independientemente de la fórmula de la función, para una gran mayoría de alumnos todas las gráficas eran rectas.

Desde estas apreciaciones puede observarse cuán desintegrados y defectuosos se presentan los aprendizajes anteriores, imposibilitando así su aplicación o recuperación sin abordar un refuerzo conciente, que salve cierto abismo conceptual presente y permita establecer puntos de partida para los nuevos aprendizajes.

El refuerzo referido fue el eje conductor para la reestructuración de la guía de trabajos prácticos, ya que no podían esperarse logros de ninguna índole desatendiendo el defasaje que, en general, queda a la vista ante cualquier situación problemática planteada a los alumnos.

EVALUACIONES

Análisis del rendimiento de los alumnos del curso de admisión 2000.
Septiembre-noviembre 1999

Los inscriptos a la materia en este curso ascendieron a 755 alumnos de los cuales sólo 602 rindieron el primer parcial y menos aún el segundo, han resultado evaluados en ambas instancias 457 alumnos. Es decir que el **39,47% desertó**.

El gran porcentaje de ausentes puede deberse al hecho de que los alumnos tienen una segunda posibilidad, la de rehacer el curso en febrero-marzo.

Sobre el total de los presentes el 50% obtuvo de 4 a 6 puntos, el 31% 7 puntos o más y el 19% resultó aplazado. Se observa una mejora con respecto a los resultados de la evaluación diagnóstica de este período (49,15%, 22,04% y 28,81% respectivamente)

Aclaración:

Los alumnos que obtienen de 4 a 6 puntos de promedio en los parciales pueden presentarse al examen final, en este período o en el siguiente, para levantar la nota.

Distribución del puntaje según cantidad de alumnos

Cantidad de alumnos	Ausentes	Desaprobados	Aprobados	total	7 ó más
Valor absoluto	298	87	370	755	142
Porcentajes	39,47	11,52	49,01		18,81
Porcentaje sobre presentes		19	81	457	31

Análisis del rendimiento de los alumnos del curso de admisión 2000.
Febrero-marzo 2000

A este curso se inscribieron 1845 alumnos a los cuales se les tomó un único examen al finalizar el desarrollo del mismo.

El 17,30% de bs alumnos no se presentó al examen final y de los presentes el **34,45% desaprobó, el 34,8% obtuvo de 4 a 6 puntos y el 29,75% superó los 6 puntos**.

Distribución del puntaje según cantidad de alumnos

Cantidad de alumnos	Ausentes	Desaprobados	Aprobados	total	7 ó más
Valor absoluto	319	541	985	1845	454
Porcentajes	17,30	29,32	53,40		24,61
Porcentaje sobre presentes		34,45	65,55	1526	29,75

Comparando estos resultados con los obtenidos en la evaluación diagnóstica se encontró que mejoró la franja del 7 o más puntos y que hubo un aumento de la cantidad de alumnos aplazados.

¿Por qué en el curso anterior se obtuvieron mejores resultados?

Análisis de las posibles respuestas

En el curso de febrero-marzo, los alumnos tuvieron una sola instancia de evaluación, al finalizar el mismo. Sin embargo, en el primer curso los alumnos fueron evaluados en dos instancias, a mitad de la cursada y al concluir ésta.

¿Puede ser ese el motivo del menor rendimiento?

Se puede pensar que las evaluaciones intermedias llevan a un mayor seguimiento del aprendizaje y que producen un mejor rendimiento final.

Para verificarlo se propuso, y luego se llevó a cabo, que en los siguientes cursos de febrero-marzo se incluyeran más instancias de evaluación para mejorar el rendimiento de los alumnos. Se tomó una evaluación parcial antes del examen final para, de esta manera, lograr mejorar el seguimiento del aprendizaje y por ende el rendimiento de los alumnos.

Análisis del rendimiento de los alumnos del curso de admisión 2001
Setiembre-noviembre 2000

En esta instancia se pusieron en práctica los cambios que el trabajo cotidiano mostró como necesarios realizar para cumplir con los objetivos propuestos y además se comenzaron a utilizar los textos confeccionados para tal fin[16].

Del análisis del rendimiento se observa una gran cantidad de alumnos inscriptos aproximadamente un 39% más que en el mismo período del año anterior. Una de las particularidades fue la cantidad de alumnos que no habían egresado recientemente de la escuela, los docentes notaron una gran dificultad en la utilización de los aprendizajes previos.

Con respecto a los resultados finales del curso comparándolos con setiembre-noviembre de 1999, puede decirse que: el porcentaje de alumnos ausentes disminuyó de 39,47% a 31,75%. Pero el porcentaje de alumnos aprobados sobre los presentes disminuyó de 81%.a 58,80% pero aumentó el porcentaje de alumnos cuya calificación superó los 6 puntos que pasó del 31% al 41%. Cabe destacar que el puntaje de los alumnos que ingresan a la Universidad debe promediar 7 o más.

Distribución del puntaje según cantidad de alumnos

Cantidad de alumnos	Ausentes	Desaprobados	Aprobados	total	7 ó más
Valor absoluto	333	295	421	1049	294
Porcentajes	31,75	28,12	40,13		28,00
Porcentaje sobre presentes		41,20	58,80	716	41,1

[16] Complementos teórico “Leo, traduzco, resuelvo” (M. E. Ángel) y práctico “Análisis y resolución de situaciones problemáticas” (L. Polola, G. Fernández y M. Bortolotto) que se comentan más adelante.

Análisis del rendimiento de los alumnos del curso de admisión 2001.
Febrero-marzo 2001

En esta instancia, a los cambios efectuados en setiembre se agregó un examen parcial a mitad del curso, cuya nota no formaba parte del puntaje final del alumno. El objetivo del mismo consistió en mostrar el nivel alcanzado hasta el momento –evaluación constante del proceso-

La implementación del parcial consistió en destinar parte de una clase a que los alumnos lo resolvieran en situación similar a la de un examen, esto les permitió conocer dicha situación. Luego de resuelto, se utilizó la otra parte de la clase para realizar la autocorrección, haciéndose hincapié en los errores cometidos y en la resolución correcta en ambos casos con la justificación necesaria, este hecho ayudó a que los alumnos tomaran conciencia de su nivel de preparación para mejorar los aspectos que fueran necesarios

Los resultados obtenidos en los "parcialitos" mencionados fueron bastante desalentadores. A pesar de ello su efecto positivo se comprobó en el examen final de este grupo de aspirantes

Debe señalarse que a pesar de que la nota del parcial no formaba parte de la nota final, de todas formas los alumnos se prepararon y asistieron en forma masiva a las clases de apoyo los días sábados – existió un cambio de actitud-. Por tal motivo se decidió destinar mayor cantidad de horas al repaso final.

Con respecto a los resultados finales del curso comparándolos con febrero-marzo del 2000, puede decirse que: el porcentaje de alumnos ausentes aumentó de 17,30% a 19,97%. Pero el porcentaje de alumnos aprobados sobre los presentes aumentó de 64,55%.a 77,83%. Lo mismo ocurrió con el porcentaje de alumnos cuya calificación superó los 6 puntos que pasó del 29,75% al 51%

Distribución del puntaje según cantidad de alumnos

Cantidad de alumnos	Ausentes	Desaprobados	Aprobados	total	7 ó más
Valor absoluto	340	302	1060	1702	695
Porcentajes	19,97	17,74	62,28		40,83
Porcentaje sobre presentes		22,17	77,83	1362	51,00

Reducción de contenidos temáticos.

Sumándose a los esfuerzos ya mencionados orientados a lograr mejorar el rendimiento de los alumnos del curso de admisión 2001, a partir del curso de septiembre-noviembre, y como conclusión del análisis efectuado, se decidió hacer una reducción de los contenidos propuestos. A esto se le agregó que prácticamente no hubo cambio significativo en el grupo de docentes a cargo del dictado de los cursos desde que comenzó esta investigación, de los 11 docentes, 9 ya habían participado en las experiencias anteriores.

De los contenidos del curso de admisión a partir de la instancia 2001 se extrajeron los temas: funciones trigonométricas y funciones logarítmicas para contar con mayor tiempo disponible para trabajar las dificultades detectadas.

El interés se centra en una mayor profundización conceptual con una menor cantidad de temas. Menor cantidad de temas pero mejor aprendidos.

Revisión de la reducción de contenidos temáticos.

De los resultados obtenidos durante el curso de febrero-marzo del 2001, se recomienda mantener la reducción de los temas antes mencionados y además suprimir Sistemas de inecuaciones con dos incógnitas para contar con un mayor tiempo disponible para evaluaciones intermedias y repasos más profundos.

Rendimiento posterior al curso de admisión.

El departamento de Ciencias Económicas, a partir del 2.000, realizó un cambio en el plan de estudios de las carreras, debido a ello todos los alumnos ingresantes debieron cursar en el primer cuatrimestre la materia Álgebra. La materia que cursaban anteriormente era Matemática 1.

Fueron consultados algunos profesores que dictaron Álgebra, y ellos opinaron que notaban en sus nuevos alumnos un mejor rendimiento. Este hecho llevó a comparar el resultado de los alumnos que cursaron Matemática 1 en el primer cuatrimestre de 1.999 y el de los alumnos que cursaron Álgebra en el primer cuatrimestre del 2.000.

En el siguiente cuadro se observa el puntaje del total de los alumnos según la materia.

<table>
<tr><th>Puntaje</th><th colspan="2">Matemática 1 año 1999
(% sobre 1436 alumnos)</th><th colspan="2">Álgebra año 2000
(% sobre 507 alumnos)</th></tr>
<tr><td>1-2-3</td><td>9,54</td><td></td><td>22,49</td><td></td></tr>
<tr><td>4-5</td><td>6,90</td><td rowspan="3">35,8</td><td>14,00</td><td rowspan="3">49,11</td></tr>
<tr><td>6-7-8</td><td>25,28</td><td>32,94</td></tr>
<tr><td>9-10</td><td>3,62</td><td>2,17</td></tr>
<tr><td>Ausentes</td><td>54,66</td><td></td><td>28,40</td><td></td></tr>
</table>

Observaciones:

En Matemática 1 están incluídos los alumnos recursantes, en Álgebra no hay recursantes pues la materia es la primera vez que se dicta.

Si bien ambas materias resultaron las primeras de la carrera los programas son distintos, debemos comparar la dificultad de los mismos.

Los profesores que dictan Álgebra son en su gran mayoría los que dictaban Matemática 1.

Durante el primer cuatrimestre del 2000 se observó una notable disminución en el porcentaje de alumnos que abandona la cursada con respecto al primer cuatrimestre de 1999; sin embargo, aumentó la cantidad de alumnos reprobados aunque en menor proporción.

5

ESTUDIO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE DESDE LOS RESULTADOS

EXÁMENES 1999
OPINIÓN DE LOS DOCENTES
ANÁLISIS DE LOS ERRORES

EXÁMENES 1999

El siguiente análisis se refiere al rendimiento de los alumnos del curso de setiembre-noviembre de 1999 en cada uno de los ejercicios que formaron parte de las dos instancias de evaluación[17]. En cada una de ellas se tuvieron en cuenta criterios de corrección que permitieron, a partir del puntaje obtenido, identificar el tipo de error cometido.

PRIMER PARCIAL 1999

Para este examen se presentaron a rendir 602 alumnos sobre un total de 755 inscriptos, es decir que hubo una deserción del 20,26% de los alumnos.

Ejercicio 1

De acuerdo a datos proporcionados por la oficina de estudios Demográficos, se ha estimado que 1/5 de la población del partido cuenta con asistencia médica a través de las

[17] En el Anexo VI se presenta el modelo de grilla utilizado para procesar la información.

Obras Sociales, 2/25 tiene cobertura privada a través de medicina prepaga y 3/10 asiste a centros públicos de salud de cada localidad por no tener otra cobertura. El resto de la población no se encuentra registrado en el sistema de salud de la zona.

a) Expresar en porcentajes la proporción de la población que tiene obra social y la que no se encuentra registrada en el sistema de salud de la zona.

b) A la fecha, se estima que la población del partido es de 1.270.000 habitantes. ¿Cuántas personas se encuentran registradas en el sistema de salud?

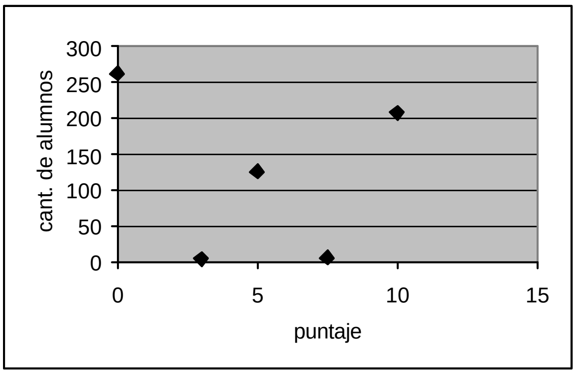
En las siguientes tablas se resume el puntaje obtenido por los alumnos en cada ítem, teniendo en cuenta que la puntuación máxima para cada uno fue de 10 puntos.

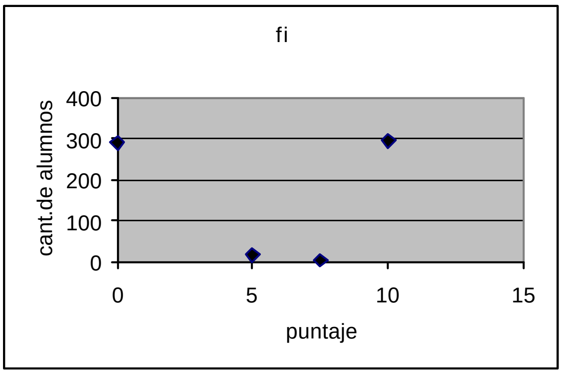
a)

Puntos	Cant. de alumnos	Porcentajes
0	262	**43,5**
3	3	0,5
5	125	20,8
7,5	5	0,7
10	207	**34,5**
Total	602	100,0

b)

Puntos	Cant. de alumnos	Porcentajes
0	289	**48**
5	15	2,5
7,5	3	0,5
10	295	**49**
Total	602	100,0





Se observa que:

Con respecto al ítem a)

- el 43,5 % de los alumnos no pudo interpretar el enunciado del mismo o no comprendió lo que representa una proporción (o un porcentaje)
- el 34,5 % interpretó las consignas y lo resolvió correctamente

- el 20,8% solamente expresó los datos en porcentaje o calculó la proporción de la población que no se encuentra registrada en el sistema de salud de la zona.

Con respecto al ítem b)

- el 49% -prácticamente la mitad de los alumnos- respondió correctamente, pero en general planteando una regla de tres simple.
- el 48% -aproximadamente la otra mitad- no lo resuelve o lo resuelve mal. En general porque no supieron encontrar el porcentaje de un total

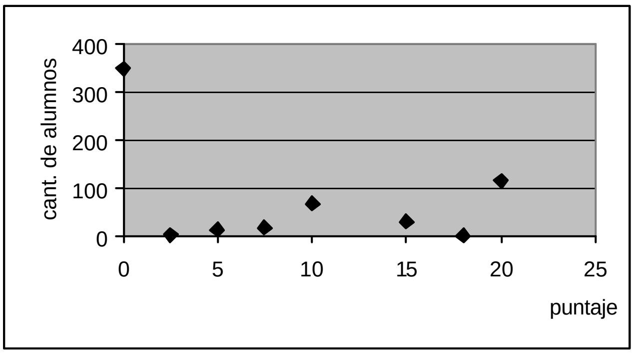
En éste, como en casi todos los ejercicios planteados, se nota una gran heterogeneidad en las respuestas con una polarización entre el puntaje mínimo (0) y el máximo del ítem.[18]

Ejercicio 2

Hallar los valores de x que satisfacen la siguiente ecuación. $2\sqrt{2\mathbf{x}-1}+6=2\mathbf{x}+2$

La siguiente tabla y gráfico indican el puntaje obtenido por los alumnos, teniendo en cuenta que la puntuación máxima fue de 20 puntos.

Puntos	Cant. alumnos	%
0	350	**58,1**
2,5	3	0,5
5	13	2,2
7,5	18	3,0
10	69	11,5
15	31	5,1
18	2	0,3
20	116	**19,3**
Total	602	100,0



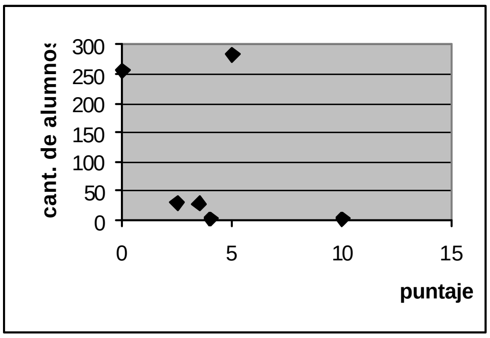
- El 50 % de los alumnos no pudo resolver o resolvió mal la ecuación planteada
- el 75,3 % obtuvo un puntaje máximo de 10/20 puntos.
- sólo el 19,3% pudo resolverlo correctamente.

Al analizar las respuestas dadas por los alumnos, se observó que la mayoría, al resolver una ecuación, comete errores algebraicos que no detectan pues no verifican los valores hallados.

Ejercicio 3

Decidir si la siguiente igualdad $\dfrac{2\mathbf{b}-4\mathbf{a}}{2\mathbf{a}-\mathbf{b}}=-2$ *es verdadera o falsa para cada uno de los siguientes casos y explicar porqué:*

a) Si a ¹ 0 y b = 0



Puntos	Alumnos	%
0	255	**42,3**
2,5	30	5,0
3,5	27	4,5
4	3	0,5
5	284	**47,2**
10	3	0,5
Total	602	100,0

Si **b=0** la expresión se convierte en **- 4a / 2a** que al simplificar queda -2 y se puede contestar lo pedido.

Sin embargo, el resultado obtenido en este ítem resulta alarmante pues

- sólo un 0,5 % contestó Verdadero (V) y justificó correctamente,
- el 42,3 % no contestó nada o coló Falso (F) y en los casos que justifico lo hizo incorrectamente, en general por errores algebraicos
- prácticamente el 48 % colocó V sin justificar.

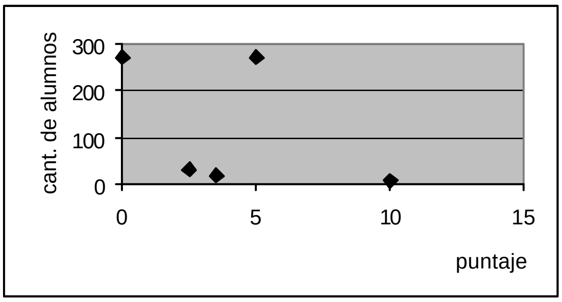
Muchos alumnos trataron de resolver la ecuación despejando **a** en función de **b** o viceversa, pero con algún error en el procedimiento seguido, o no pudieron “visualizar” el resultado cuando despejaron **b** en función de **a**.

[18] Los valores de los CV fueron superiores a 0,90

Los alumnos continúan trabajando en forma mecánica utilizando reglas.

Más de la mitad de ellos –51,8%- obtuvo a lo sumo 3,5 puntos sobre 10.

b) Si a = b/2



Puntos	Alumnos	%
0	271	**45,0**
2,5	32	5,4
3,5	20	3,3
5	271	**45,0**
10	8	1,3
Total	602	100,0

Por simple reemplazo se obtiene **0/0.** No obstante,

- muchos alumnos continúan "pasando el denominador" obteniendo **0 = 0** y colocaron erróneamente V.
- sólo el 1,3% de los alumnos lo resolvió correctamente
- más de la mitad –53,7%- cometió algún error.

El 50% de los alumnos obtuvo como máximo 2,5 puntos sobre 10. Se observa que este ítem resultó más dificultoso que el anterior.

Ejercicio 4

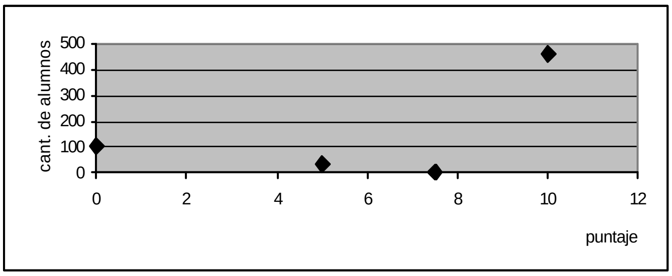
Un negocio para alquilar videos propone a sus clientes dos posibilidades de pago:

Primera posibilidad: $24 de abono anual más $1,5 por cassette alquilado.

Segunda posibilidad: $12 de abono anual más $2 por cassette alquilado.

a) Si una persona sabe que en el año puede gastar $72, ¿con cuál de las dos opciones puede alquilar más películas?. ¿Cuántas?

Puntos	Alumnos	%
0	105	17,4
5	33	5,5
7,5	4	0,7
10	460	**76,4**
Total	602	100,0

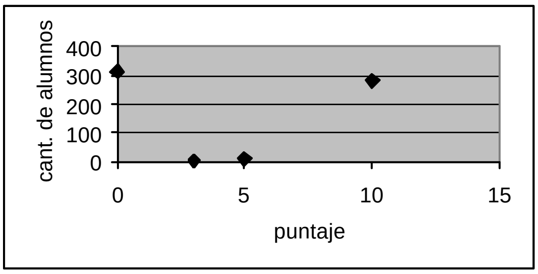


Este tipo de problema resultó más fácil de resolver,

- el 76,4 % obtuvo 10/10 con un promedio de 7,97 y una variabilidad relativa del 49,44% (la menor de todos los ítems).

La puntuación del grupo fue menos heterogénea ante este tipo de dificultad que las anteriores.

b) ¿Cuántas películas se debe alquilar al año para que las dos posibilidades de pago resulten iguales?

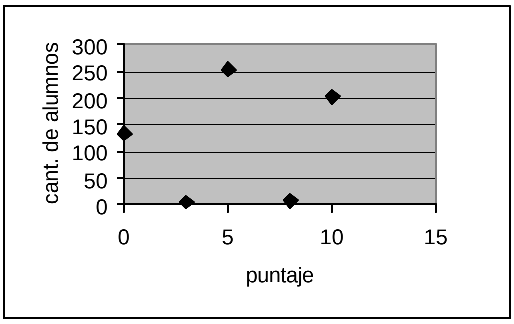


Puntos	Alumnos	%
0	312	**51,8**
3	1	0,2
5	9	1,5
10	280	**46,5**
Total	602	100,0

- Más de la mitad de los alumnos no pudo concretar lo pedido.

Se observó que en general los alumnos no relacionan las ecuaciones entre sí, a pesar de haberlas planteado correctamente en el punto anterior.

c) Si una persona decide gastar a lo sumo $120 al año y opta por la primera posibilidad de pago, ¿cuántas películas podrá alquilar?



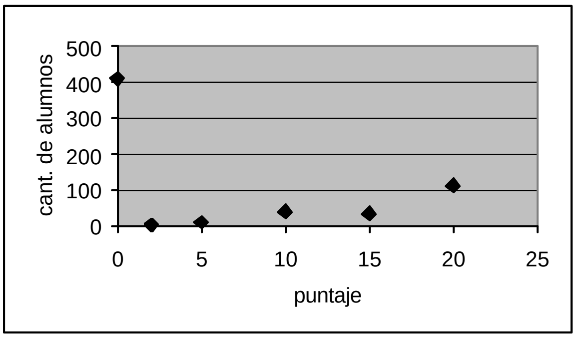
Puntos	Alumnos	%
0	134	22,3
3	5	0,8
5	254	**42,2**
8	7	1,2
10	202	**33,5**
Total	602	100,0

- Si bien el 22,3% de los alumnos no lo resolvió o lo hizo incorrectamente,
- el 77% obtuvo 5 o más puntos sobre 10 en esta parte del problema con un promedio de 5,58 puntos.

En la observación de las respuestas dadas se encontró que la dificultad presentada por la mayoría de los alumnos fue la no comprensión del significado de "a lo sumo", no comprensión del lenguaje.

Ejercicio 5

Hallar los valores de x que satisfacen la siguiente inecuación: $\frac{\mathbf{x}-2}{\mathbf{x}+1} < 3$, *expresar gráficamente la solución.*



Puntos	Alumnos	%
0	409	**67,9**
2	2	0,3
5	9	1,5
10	37	6,2
15	33	5,5
20	112	**18,6**
Total	602	100,0

- El 68% del grupo no lo resolvió o lo resolvió mal
- sólo el 18,6% lo hizo correctamente en su totalidad (la inecuación y la solución gráfica).

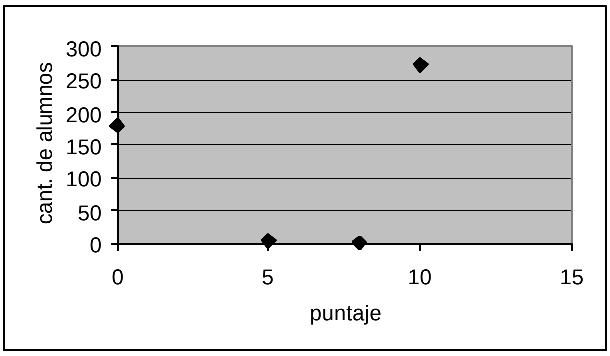
Si bien todos los docentes hicieron hincapié en la conveniencia de comparar respecto a 0 y de la pérdida de posibles soluciones si “pasaban” multiplicando el denominador, la mayoría de los alumnos no tuvo en cuenta lo realizado en clase ni esta recomendación.

En esta instancia se presentaron a rendir examen 457 alumnos

Ejercicio 1

a) La función $\mathbf{f}(\mathbf{x}) = 1 - \mathbf{e}^{-2\mathbf{x}+1}$ *es cero cuando: (elegir la única opción correcta y justificar)*

i) x = 0 *ii) x = 1/2* *iii) x = -1/2* *iv) nunca*

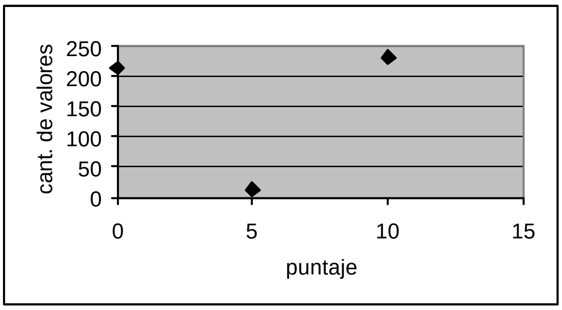


Puntos	Alumnos	%
0	180	**39,4**
5	4	0,9
8	1	0,2
10	272	**59,5**
Total	457	100,0

- En este caso nuevamente aparece un alto porcentaje de alumnos que no pueden resolver la situación –39,4%- porque no reconocen los ceros de una función, pero más de la mitad lo hace correctamente.
- En general las justificaciones presentadas en los ejercicios se remiten a la verificación de los valores propuestos sin efectuar la resolución de los mismos lo cuál implica la comprensión de lo pedido.

b) El dominio de la función $\mathbf{f}(\mathbf{x}) = \sqrt{2\mathbf{x} - 3}$ *- 2, es: (elegir la única opción correcta y justificar)*

i) R *ii) R-{0}* *iii) [3/2,* $+\mu$*)* *iv) [0,* $+\mu$*)*

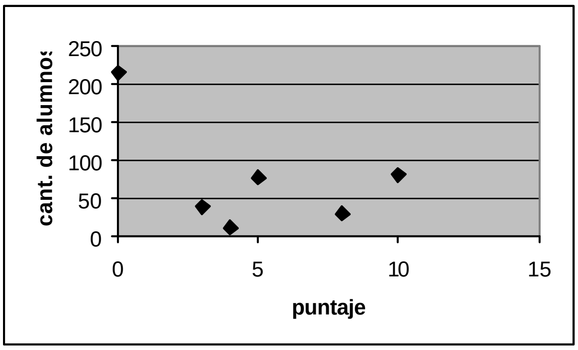


Puntos	Alumnos	%
0	214	**46,8**
5	12	2,6
10	231	**50,5**
Total	457	100,0

- Prácticamente el 47% de los alumnos no halla el dominio de la función.

Puede observarse que, a pesar del elevado porcentaje que no resuelve o resuelve mal, el resultado obtenido en este punto muestra una mejora con respecto al primer parcial, si se compara el resultado de los alumnos para la ecuación $2\sqrt{2\mathbf{x}-1}+6=2\mathbf{x}+2$ **que presenta una dificultad similar a la de esta función y de un 19% que la había resuelto se eleva al 50% .**

c) Realizar un gráfico aproximado de la función de b) indicando ceros e imagen.



Puntos	Alumnos	%
0	216	**47,3**
3	40	8,7
4	12	2,6
5	78	17,1
8	30	6,6
10	81	**17,7**
Total	457	100,0

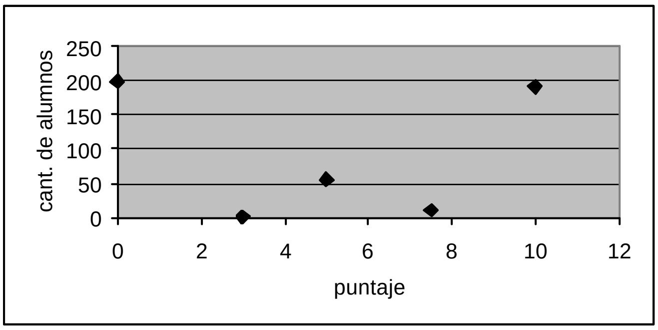
- El 47% del grupo no pudo graficar la función, incurriendo en graves errores en la identificación de la misma, por ejemplo graficaban una recta o una hipérbola; sólo el 17,7% lo hizo correctamente.

En este ejercicio se observa que si bien los alumnos mejoraron el tratamiento algebraico, todavía presentan dificultades al comparar y/o relacionar las expresiones de las funciones con sus gráficos

Ejercicio 2

Un fabricante vende un producto a $8,75 la unidad, vendiendo todo lo producido. El costo fijo de fabricación es de $1.426 y el costo variable de $7,20 por unidad.

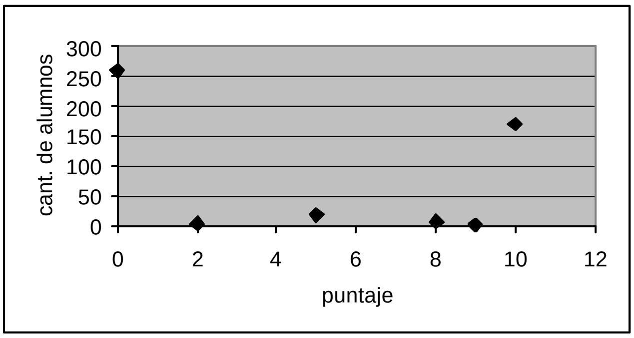
¿A qué nivel de producción existirán utilidades superiores a $2.511?



Puntos	Alumnos	%
0	199	**43,6**
3	1	0,2
5	55	12,0
7,5	11	2,4
10	191	**41,8**
Total	457	100,0

- Si bien el 66,2% simboliza la función ganancia muchos no tuvieron en cuenta que la pregunta apuntaba a una desigualdad, por no comprender el significado del término "superior a"; los que sí comprendían y trabajaron con la igualdad, en la respuesta aclaraban literalmente la desigualdad en forma correcta.

b) ¿A qué nivel de producción se da el equilibrio? ¿Cuál es el significado?



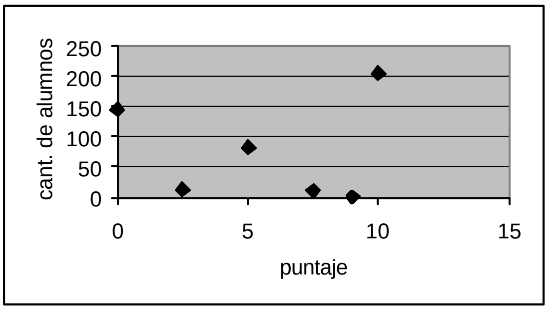
Puntos	Alumnos	%
0	259	**56,7**
2	3	0,7
5	18	3,9
8	6	1,3
9	1	0,2
10	170	**37,2**
Total	457	100,0

- Sólo el 3,9% de los alumnos simboliza correctamente un sistema de ecuaciones que representa un problema concreto,
- El 42,6% toma el sistema y lo trata de resolver por igualación hallando los valores de x e y pero no todos expresan el resultado como un par ordenado, en general colocan sólo el precio p,

- el 37,2% halla y explica correctamente el significado del punto de equilibrio del sistema dado.

Ejercicio 3

Resolver gráfica y analíticamente: $\begin{cases} 2\mathbf{x} - \mathbf{y} = -2 \\ \mathbf{y} = -2\mathbf{x}^2 + 2\mathbf{x} + 4 \end{cases}$



Puntos	Alumnos	%
0	146	**32,0**
2,5	12	2,6
5	82	17,9
7,5	11	2,4
9	1	0,2
10	205	**44,9**
Total	457	100,0

- Se observa que más del 60% de los alumnos resuelve analíticamente,
- aproximadamente el 45% lo realiza también en forma gráfica.

En este caso el gráfico presentó menos dificultad por el tipo de funciones intervinientes

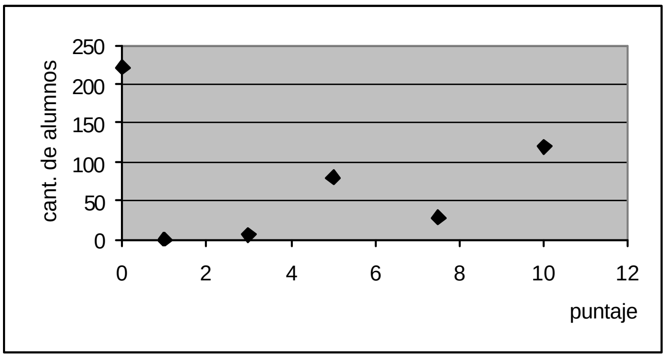
Comparando con los resultados del ejercicio 4, ítem b), del primer parcial, se observa que creció la cantidad de alumnos que pudieron igualar las ecuaciones.

Ejercicio 4

Una empresa produce artículos del tipo A y del tipo B. La producción mensual de ambos artículos debe ser superior a 2.000 unidades. Producir un artículo de tipo A le cuesta a la empresa $1 y por él gana $2, sin embargo, producir un artículo de tipo B le cuesta $1,5 y por él gana $6.

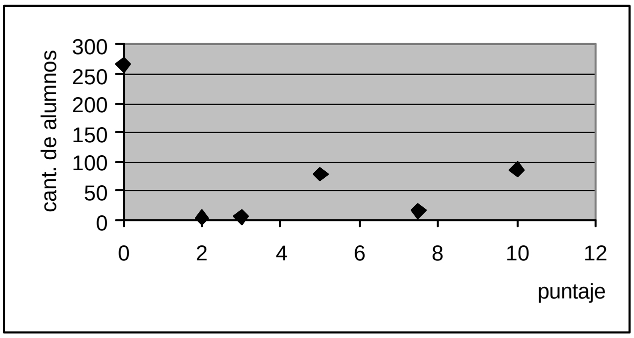
Si en un mes el gasto máximo de la empresa debe ser de $3.000 y la ganancia mínima de $6.000.

a) Escribir el sistema de inecuaciones que representa al problema.



Puntos	Alumnos	%
0	221	**48,4**
1	1	0,2
3	6	1,3
5	80	17,5
7,5	29	6,3
10	120	**26,3**
Total	457	100,0

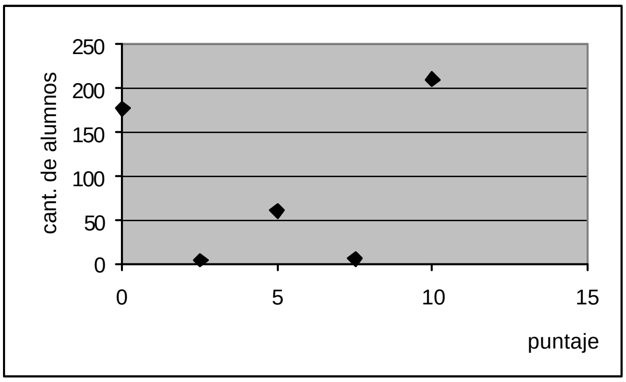
b) Graficar la región solución y calcular sus vértices.



Puntos	Alumnos	%
0	266	**58,2**
2	4	0,9
3	6	1,3
5	78	17,1
7,5	16	3,5
10	87	**19,0**
Total	457	100,0

- Si bien el 26,3% de los alumnos escribe correctamente el sistema de inecuaciones, este porcentaje disminuye al 19% con respecto a graficar y ubicar los vértices,
- es decir que de este grupo menos del 7,3% no sabe graficar la región correspondiente.

c) Produciendo 1.500 unidades de A y 1.500 unidades de B, ¿se satisfacen las condiciones del problema?, ¿Por qué?



Puntos	Alumnos	%
0	177	**38,7**
2,5	4	0,9
5	60	13,1
7,5	6	1,3
10	210	**46,0**
Total	457	100,0

Considerando, en este ítem, la respuesta que cada alumno obtuvo en el primero; resulta que

- más del 60% verifican los valores en el sistema planteado y contestan correctamente (es decir en forma acorde con lo anterior) si se satisface o no las condiciones del problema
- el 46% también justifica.

Se reitera que lo más difícil, para los alumnos, son las representaciones gráficas.

Se encontró que cuanto mayor es la cantidad de consignas dadas en un enunciado, menor es la posibilidad de que el alumno pueda expresarlo simbólicamente.

OPINIÓN DE LOS DOCENTES

Como complemento del material anterior, se realizaron entrevistas a los profesores de los cursos referidas a las dificultades que observaban en los alumnos al corregir las evaluaciones y los resultados fueron:

- Al resolver una ecuación, es común el desconocimiento de las operaciones intervinientes, por ejemplo en **–2x** el alumno no reconoce el producto, por tal motivo al "despejar" el 2 aparece sumando en el miembro contrario.

- El error común de distribuir el cuadrado con respecto a la suma aparece frecuentemente en el desarrollo de los ejercicios.

- Al probar la veracidad de una expresión el alumno no reconoce la igualdad como tal. Ha ocurrido que llega a la igualdad pero indica que la expresión es falsa.

- Los símbolos “<” y “>” se confunden

- Son comunes la utilización de las siguientes expresiones $2 < x > 0$.

- Tienen dificultad en encuadrar la respuesta algebraica obtenida dentro del contexto de un determinado problema concreto. Es común que aparezcan precios negativos.

- Para graficar funciones, el alumno no utiliza puntos significativos (intersecciones con ejes, valores no posibles, etc.), hace tabla de valores y en general independientemente de la expresión de la función grafica rectas.

Esto refleja cómo las expresiones matemáticas se convierten en los alumnos sólo en expresiones que carecen de sentido y de significado.

El análisis tanto cualitativo como cuantitativo de las instancias de evaluación implementadas, realizado en forma continua tiene por finalidad detectar los errores y las dificultades más comunes de los alumnos al resolver las distintas situaciones matemáticas planteadas.

Se creyó necesario indagar en profundidad y realizar una tipología de los errores más frecuentes cometidos por los alumnos. A tal efecto se seleccionó una muestra aleatoria de 200 parcialitos de los que se tomaron en el curso de marzo del 2001, como un "simulacro" de parcial, simulación de una instancia de evaluación.

Se realizó un análisis cualitativo de las respuestas dadas por los alumnos en cada uno de los ejercicios para complementar los otros análisis realizados.

Al estudio de los errores cometidos por los alumnos, en cada uno de los ejercicios, se agregó cuántos no lo habían resuelto o lo habían hecho mal.

Los errores más frecuentes que se cometieron se analizan a continuación

Ejercicio 1

Un grupo de 6 estudiantes del curso de Admisión 2001 de la UNLM desayunó en un bar cerca de la Universidad, uno de ellos pagó con un billete de $20 y le dieron vuelto. Otros 3 alumnos, sentados en otra mesa del bar, consumieron lo mismo y cuando quisieron abonar la cuenta con un billete de $5 no les alcanzó. ¿ Entre qué valores se encuentra el precio del desayuno en dicho bar?

Errores detectados

E_1- Problema de interpretación del enunciado.

El error consistió en considerar el pago como individual, es decir que el alumno que abonaba la consumición no lo hacía por todo el grupo.

Aclaración:

Cuando se conversó con ellos sobre este error dijeron que ni se les había ocurrido que los alumnos que participaron del desayuno pudieron haber hecho una "vaquita" y que el que tenía el billete de $20 y lo quería cambiar tomó el cambio y abonó la cuenta.

Los alumnos simbolizaron el precio del desayuno de esta manera:

$$5 < x < 20$$

y otros confundiendo con módulo y calculando que pagaron 4 de 6, plantearon: $-5 \geq x + 4 \leq 20$

E2**-** Error al plantear el problema

Algunos alumnos si bien interpretaron el enunciado lo expresaron en forma incorrecta de las siguientes formas:

i) $6x - 20 > x$
$3x - 5 > x$

ii) Un alumno hizo el siguiente razonamiento:

6 d ---- 20 y sobra 3 d ----- 5 y falta	$\frac{20 - x}{6} = 0$	$\frac{5 + x}{3} = 0$
		error algebraico
$20 - x = 6y$ $5 + x = 3y$	$20 - x = 6$ $-x = 6 - 20$ $x = 14$ vuelto	$5 + x = 3$ $x = 8$ falta 8

Si bien el planteo es correcto no sabe como simbolizar y se complica tomando dos variables cuando el 6 y el 3 ya son los valores de su segunda variable **y**: "cantidad de alumnos que desayunan".

Varios alumnos cometieron errores algebraicos como pasar los denominadores multiplicando por cero y colocar en el resultado el mismo número, como si se hubiese multiplicado por la unidad.

E3**-** Error de interpretación

Varios respondieron de la siguiente manera:

$ 20 es mayor que la consumición de 1
$ 5 es menor que la consumición de 3 } con lo que concluyen poniendo

$$5 < 4x < 20 \quad \rightarrow \quad 1,25 < x < 5$$

E4- Hay casos en los cuales los alumnos tomaron, además de la desigualdad, la igualdad y simbolizaron de la siguiente manera:

$$6 \leq 20 - x$$
$$3 \geq 5 + x$$

E5- Algunos agruparon las consumiciones de las dos mesas y razonaron de la siguiente manera:

7e ------- 25
6e ------ x = 21,4

$20/6 + x < 25$
$3/10 + x < 25$
$x < 25 - 3/10$
$x < 24,7$

$25/7 - x > 3/10$

$-x > 3/10 - 25/7$
$x < 3,27$

$ 25
- $ 3,27
21,7

$$\boxed{21,7 < x < 24,7}$$

E6- Otro tipo de error cometido fue el siguiente:

$$x > 5 \quad y \quad x < 20$$
$$20x > 5$$
$$x > 5 - 20$$
$$x > 15$$

Se decidió seleccionar este ejemplo suponiendo que para los alumnos era una situación familiar y el 45% no pudo expresar lo solicitado por no comprender el enunciado o no saber simbolizar y por cometer errores al operar.

Ejercicio 2

Juan tiene que rendir dos exámenes con 4 días de diferencia entre ambos, si uno de ellos lo rinde el 10 de noviembre,
a- ¿qué día rendirá el otro?

b- ¿cuál de las siguientes expresiones simboliza el enunciado dado? (elegir la única opción correcta)
i) x – 10 = 4 *ii) ½x - 10½= 4* *iii) x + 10 = 4* *iv) ½x + 10½= 4*

E_1- Un gran número de alumnos no justifican la opción elegida en la parte b).

E_2- Eligen la opción i) o iv) , $x - 10 = 4$ ó $|x + 10| = 4$.

Es decir que no se comprende el concepto de módulo ni como operar con él.

E_3- Algunos pasan a desigualdad con módulo: $|x - 10| \leq 4$

No se diferencia entre la desigualdad y la igualdad.

E_4- Otros lo expresan como la siguiente desigualdad:

$$10 \leq x + 4 \leq 10$$

operando incorrectamente $10 - 4 \leq x \leq 10 + 4$

$$6 \leq x \leq 14$$

E_5- Colocan barras de módulo en lugar de paréntesis al justificar:

$$|x - 10| = 4 \qquad - \ |x - 10| = 4$$

E_6- Desconocimiento del < y >: $-4 \geq x + 10 \geq 4$

E_7- Al justificar desarrollan uno solo de los dos caminos de la resolución de una expresión con módulo de la siguiente manera:

$$|x - 10| = 4$$
$$x - 10 = 4$$
$$x = 4 + 10$$
$$x = 14$$

E_8-

$$|x - 10| = 4$$
$$-4 = x - 10 = 4$$
$$-4 + 10 = x = 4 + 10$$

$$6 = x = 14$$

E9- $$|x + 10| = 4$$

$$10 - 4 \quad |x| \quad 10 + 4$$

$$6 \quad |x| \quad 14$$

E10- $$|x - 10| = 4$$

$$x + 10 = 4$$

$$x = -6$$

$$x = |-6| = 6$$

La segunda parte de este ejercicio les dio más trabajo, el 45% de los alumnos elige la opción que no es válida o justifica en forma incorrecta.

Ejercicio 3

Si x ¹ -y, la expresión $\dfrac{\frac{x-y}{2}}{y+x}$ *es igual a (elegir la única opción correcta)*

i) $2 \cdot \dfrac{x-y}{y+x}$ ii) $\dfrac{(x-y)^2}{2}$ iii) $\dfrac{x^2-y^2}{2}$ iv) $\dfrac{x-y}{2(y+x)}$

E1- No justifican, sólo marcan la expresión correcta.

E2 $x - y \cdot \dfrac{y+x}{2} = x - y \cdot y + x \cdot 2 = \dfrac{x-y}{x+y} \cdot 2$

E3- $x - y \cdot \dfrac{x+y}{2} = \dfrac{x^2+y^2}{2}$

E4- $\dfrac{\dfrac{x-y}{2}}{y+x} = \dfrac{2.(x-y)}{y+x}$

E5- $\dfrac{\dfrac{x-y}{2}}{y+x} = \dfrac{x-y}{y+x}.\dfrac{1}{y+x} = \dfrac{x-y}{2(y+x)}$

E6- Eligen la opción iv) $\dfrac{x-y}{2(y+x)}$ sin justificar.

Ejercicio 4

Decidir si $\dfrac{2b}{a+b} - \dfrac{a+b}{2b} = -\dfrac{5}{6}$ *es verdadero cuando a = 2b, para cualquier b.*

E1- Ningún alumno, de la muestra, aclaró la restricción para b, $b \neq 0$

E2- En un examen se encontraron simultáneamente los tres errores siguientes:

Reemplaza sólo **2b** por **a** y luego opera.

1º. Mal calculado el denominador

2º Simplifica (a + b) en la siguiente expresión : $\dfrac{a-(a+b)^2}{a(a+b)}$

3º Suprime mal el paréntesis. a - (a + b) = a – a + b

E3- Reemplazan **a** por **2b** y luego dan un valor determinado a **b**, por ejemplo **2** y contestan V.

E4- Algunos alumnos prueban dando a **a** un valor positivo y otro negativo.

E5- De la expresión: $\dfrac{2b}{a+b} - \dfrac{a+b}{2b} = -\dfrac{5}{6}$

Llegan a : $\frac{2b}{a+b} - \frac{2b}{a+b}$

E6- Varios alumnos, que realizan bien el reemplazo de la letra, no se dan cuenta de sumar **2b** con **b** entorpeciendo la resolución del ejercicio y calculando mal el denominador común:

$$\frac{2b}{a+b} - \frac{a+b}{2b} = \frac{2b}{2b+b} - \frac{2b+b}{2b} = \frac{2b - b(2b+b)}{2b+b}$$

E7- $\frac{2b}{a+b} - \frac{a+b}{2b} = -\frac{5}{6} \Rightarrow \frac{4b^2 - (a+b)^2}{(a+b)(2b)} = \frac{4b^2 - a^2 + 2ab + b^2}{(a+b)(2b)}$

E8- $\frac{2b}{3b} - \frac{3b}{2b} = -\frac{5}{6} \Rightarrow \frac{4b^2 - 9b^2}{6b} = -\frac{5}{6}$ Simplifica los cuadrados entre sí.

E9- En el otro tema, donde la expresión era $\frac{2a}{b-a} + \frac{b-a}{2a} = \frac{5}{2}$ con b=2a

$$\frac{2a}{2a-a} + \frac{2a-a}{2a} = \frac{5}{2} \rightarrow \frac{\cancel{a}+a}{\cancel{a}+\cancel{a}-\cancel{a}} + \frac{\cancel{a}+\cancel{a}-\cancel{a}}{\cancel{a}+a} \rightarrow 1 + a + \frac{1}{a} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{\cancel{a}+a^2+1}{\cancel{a}} = \frac{5}{2} \rightarrow a^2 + 1 \neq \frac{5}{2}$$

E10- $\frac{3b}{3b+b} - \frac{3b+b}{3b} = -\frac{7}{12} \longrightarrow \frac{3b}{b(3+1)} - \frac{b(3+1)}{3b} = -\frac{7}{12}$

$$\frac{3(3b) - (3+1)b(3+1)}{3b(3+1)} = -\frac{7}{12} \longrightarrow \frac{6b - 4b(3+1)}{3b(3+1)} = -\frac{7}{12}$$

$$\frac{2\cancel{b}}{3\cancel{b}} = -\frac{7}{12} \longrightarrow \frac{2}{3} \neq -\frac{7}{12}$$

Falso

El 54 % de los alumnos interpreta lo pedido y contesta correctamente.

Ejercicio 5

En la farmacia del barrio se realiza una bonificación del 22 % sobre los precios de lista en compras comunes sin las recetas de las obras sociales. Una persona que tiene obra social realizó una compra sin receta debido a una emergencia y abonó $19,50. Si la persona hubiera realizado la compra con la receta de su obra social, por la que tiene un 50% de descuento, ¿cuánto se hubiera ahorrado en la compra?

E1- Toman $19,50 como precio de lista. Calculan el 50% de 19,50

E2- Hacen:

$$19{,}50 + 4{,}29\ x = x - 0{,}50$$
$$4{,}29\ x = x - 0{,}50 - 19{,}50$$
$$x = \frac{x - 0{,}50 - 19{,}50}{4{,}29}$$
$$x = x - \frac{20}{4{,}29}$$

E3- Expresan: $22\%\ x = 19{,}50$

E4- Algunos escriben la siguiente ecuación:

$$pl - 0{,}22 = pl\ (1 - 0{,}22)$$
$$19{,}5 + 0{,}78\ pl = pl$$

E5- Algunos plantearon:

$$19{,}50 \text{ ------ } 0{,}2 \longrightarrow x \text{ -------- } 0{,}5$$

E6- $x = \dfrac{19{,}50}{50\%}$

E7- $x = 19{,}50 + 22\%$ de $19{,}50 \longrightarrow x = 19{,}50 + 4{,}29$

E8- $100 - 22 = 78 \longrightarrow 22\% = 5{,}25$

E9- También se encontró el siguiente razonamiento:

Si \$19,50 es el 78% del precio,¿cuánto será el 22% de dicho ahorro?

19,50 ------------p.0,78 $\longrightarrow$ x------------ p.0,22 $\longrightarrow$ x= 5,25

O sea que el 22% del precio es 5,25. Por lo tanto si sumamos el 78% más el 22% obtendremos el 100% del precio.

$$P = 19{,}50 + 5{,}25 \longrightarrow P = \$\ 24{,}75$$

E10- De los que encuentran el valor de x muy pocos calculan la diferencia entre lo que pagó y lo que hubiese pagado con el descuento de la obra social.

La gran mayoría resuelve correctamente por regla de tres simple, les cuesta plantear ecuaciones que representen al problema. Sólo el 43% de los alumnos encuestados hizo el planteo correcto y calculó lo pedido.

Ejercicio 6

Hallar los valores de x que satisfacen las siguiente inecuación: $\frac{3x}{3x-15} \leq 2$ *y expresar gráficamente la solución.*

E1- En este ejercicio los alumnos cometieron todo tipo de error, desde no cambiar el sentido de la desigualdad cuando multiplican o dividen ambos miembros por un número negativo.

Por ejemplo:

i) cuando llegan a: $-3x \leq -30$ pasan a $x \leq 10$

ii) simplifican en forma incorrecta: $\frac{3x - \cancel{6}^{2}(x-5)}{\cancel{3}_{1}(x-5)} \leq 0$

iii) aplican en forma incorrecta las propiedades de las operaciones:

$$3x : (3x - 15) = 1 - 1/5\ x$$

$-2\,(3x+5) = -6x+30$

$-2\,(3x-15) = -6x-15$

$3x \le 6x-30 \Rightarrow x-6x \le -30/3$

E2- Compara el cociente respecto de 2

E3- En $\dfrac{3x}{3x-15} - 2 \le 0$

Hace el siguiente razonamiento: como $-2 \le 0 \Rightarrow 3x \ge 0 \Rightarrow x \ge 0$

E4- No consideran las posibilidades de: denominador positivo y denominador negativo. Y cuando “pasan” multiplicando el denominador cambian el sentido de la desigualdad.

E5- Toman la expresión como si fuera una igualdad y después resuelven la ecuación.

E6- Consideran el mismo signo tanto para el numerador como para el denominador, es decir no se dan cuenta que la expresión es negativa.

E7- Sólo consideran el caso del denominador positivo. No tienen en cuenta su signo

E8- Compara sólo el denominador respecto de cero, no incluye en el análisis al numerador.

E9- De $\dfrac{3x}{3x-15} \le 2$ pasa a la expresión $\dfrac{3x}{3x-15} \le 0$

E10- No hallan un común denominador antes de comparar la fracción con respecto a 0:

$$\frac{3x}{3x-15} \le 2 \quad \Rightarrow \quad \frac{3x}{3x-15} - 2 \le 0 \quad \Rightarrow \quad 3x-2 \ge 0 \quad \text{y} \quad 3x-15 \le 0$$

E$_{11}$- Colocan para el denominador ≤ 0 , sin tener en cuenta que el denominador nunca puede tomar el valor 0.

E$_{12}$- Algunos alumnos, que consideran en forma correcta el análisis de los signos de las componentes de la fracción, en vez de realizar la intersección de las dos condiciones realizan la unión.

En este ejercicio fue donde se detectaron la mayor cantidad de errores y los más graves, sólo el 18,5% de los alumnos lo resuelve bien.

En síntesis

Los ejercicios en los cuales los alumnos tuvieron mayores dificultades son los siguientes, enunciados según el orden decreciente de las mismas:

- ✓ resolución analítica y gráfica de una inecuación "racional", sólo el 18,5% lo resuelve bien,
- ✓ el ejemplo concreto donde figura una fecha futura seguida de la sentencia "con 4 días de diferencia entre ambos" donde tenían que elegir la opción correcta entre las dadas, el 45% lo hace en forma incorrecta,
- ✓ simbolizar el precio del desayuno como una desigualdad, el 45% no lo pudo concretar,
- ✓ sólo el 43% de los alumnos encuestados calculó lo que se ahorraría comprando con una receta de la obra social conociendo el descuento que efectúa la farmacia a todos los clientes que no tienen ese tipo de receta, y
- ✓ decidir si una expresión algebraica es verdadera cuando se sustituye una incógnita en función de la otra para cualquier valor de la última, el 54,5% resuelve lo pedido.

En la siguiente tabla se resumen los errores, según su tipo, encontrados con mayor frecuencia en cada uno de los ejercicios.

Tipología de los errores

	Ejercicio Nº						
Tipo de error	**1**	**2 a**	**2 b**	**3**	**4**	**5**	**6**
Interpretación del enunciado	x				x	x	
Simbolización	x	x	x			x	
Planteo erróneo	x		x			x	
Operar con letras	x		x			x	
Prueba valores	x				x		
Módulo		x	x				
Prop. dist. suma, producto*[19]					x		x
Algebraico con términos*					x		x
Algebraico con factores*		x		x	x		x
Simplificación*					x		x
Factoreo				x			
Común denominador					x		x
Supresión de paréntesis					x		x
Campo de definición							x
No justifica lo realizado		x		x			
En los % considera otro total							
Inec. Combina mal >0 y <0	x						x
Inec. no tiene en cuenta el signo del denominador							x
Inec. No considera todas las posibilidades							x
Inec. compara sólo denominador respecto de 0							x

[19] * Uso incorrecto de las propiedades de las operaciones con números reales en general.

6

CONSIDERACIONES FINALES

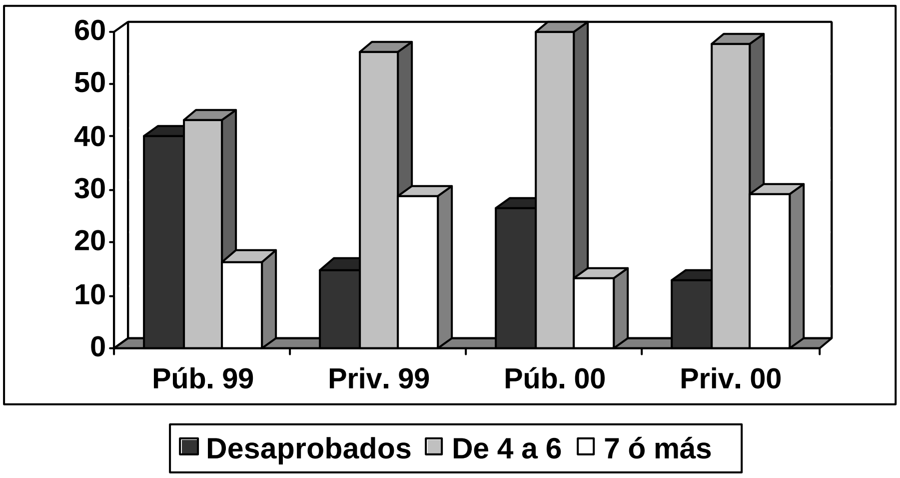
Las consideraciones que se presentan a continuación se manifiestan de manera integrada y pluridimensional.

Las mismas se encuadran en las siguientes dimensiones:

- Resultados del proceso educativo
- Experiencia de aprendizaje estratégico en los alumnos
- Experiencia de enseñanza estratégica en los docentes
- Utilización global de la metodología
- Transferencia del trabajo.

El proceso educativo en estudio comenzó con la realización del diagnóstico inicial que resultó fundamental pues brindó información acerca de las características de los aspirantes a ingresar a la UNLM - aproximadamente la mitad de ellos provenientes del partido de La Matanza-. En los dos períodos en que se realizó el diagnóstico, los resultados fueron similares, destacándose que los alumnos provenientes de la escuela pública tuvieron un rendimiento notablemente inferior a los de la escuela privada como se observa en el siguiente gráfico.

Resultados del diagnóstico inicial según escuela de procedencia



Los datos del año 1999 corresponden a alumnos provenientes de escuelas del partido de La Matanza. Púb.: pública y Priv.:privada.

Estos resultados, con un predominio en todos los casos de las puntuaciones de 4 a 6, estarían indicando además que la escuela pública brinda una enseñanza de menor calidad que la privada.

La presente investigación no cuenta con elementos suficientes para la comprobación de la afirmación anterior.

Luego de efectuado el diagnóstico inicial, mediante la elaboración de estrategias variadas se intentó abordar el proceso de enseñanza aprendizaje desde una perspectiva distinta.

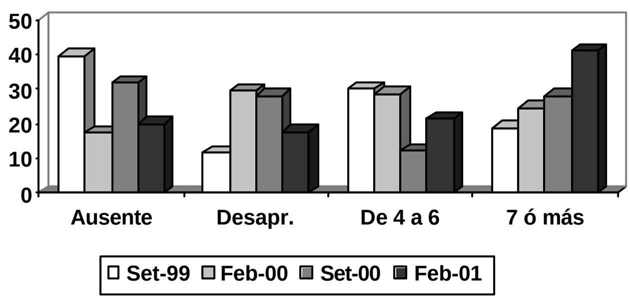
Los resultados del rendimiento de los alumnos, a través de las distintas instancias de evaluación, se resumen a continuación.

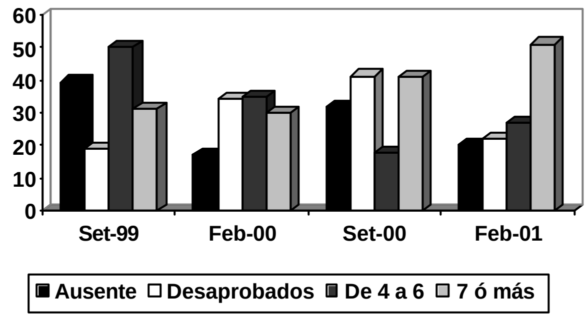
Distribución de las calificaciones de los alumnos discriminadas por cursos

	Ausentes	Desaprobados	De 4 a 6	7 ó más	Total presentes	Total inscriptos
Sep.-nov. -99	**298**	**87**	**228**	**142**	**457**	**755**
Porcentaje	**39,47**	**19**	**50**	**31**		
Febrero-marzo -00	**319**	**541**	**531**	**454**	**1526**	**1845**
Porcentaje	**17,3**	**34,45**	**34,8**	**29,75**		
Sept.nov. -00	**333**	**295**	**127**	**294**	**716**	**1049**
Porcentaje	**31,75**	**41,20**	**17,7**	**41,10**		
Febrero-marzo -01	**340**	**302**	**365**	**695**	**1362**	**1720**
Porcentaje	**19,97**	**22,17**	**26,83**	**51,00**		

Rendimiento de los cursos según puntaje final ***Puntajes finales de acuerdo a los cursos***

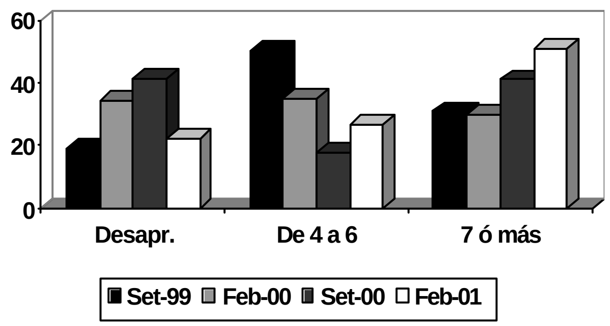
Porcentajes sobre el total de alumnos inscriptos

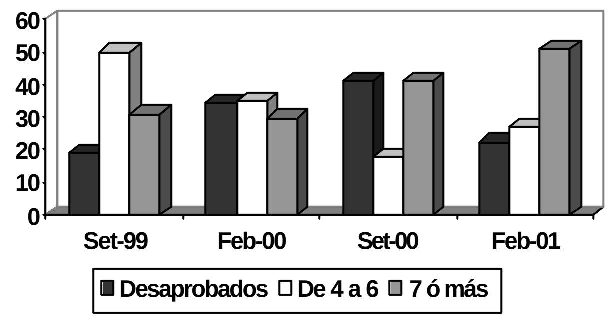




Rendimiento de los cursos según puntaje final ***Puntajes finales de acuerdo a los cursos***

Porcentajes sobre el total de los alumnos presentes





A partir de la información gráfica puede observarse que el rendimiento de los alumnos mejoró significativamente a través del tiempo, en el dictado de los distintos cursos. Ésto puede observarse en la categoría correspondiente al puntaje mínimo de 7 que se complementa con la disminución del porcentaje obtenido para la calificación "de 4 a 6". Es decir que aumentó el porcentaje de alumnos que están en condiciones de ingresar a la universidad -como ya se aclaró anteriormente se requiere un promedio mínimo de 7 puntos-.

Aceptando como hipótesis que los alumnos ingresantes conservan el perfil hallado, el cambio positivo puede atribuírse a una mejor implementación de la metodología propuesta, a través de:

- la revisión y ampliación del material utilizado,
- la reducción y ajuste de contenidos,
- la capacitación, adaptación y experiencia adquirida por los docentes.

Con respecto a la deserción de los alumnos, ésta resulta estacional -dependiendo del período en que se realice el curso- destacándose los mayores porcentajes en los períodos setiembre-noviembre. La explicación para tal diferencia radica en que el curso de setiembre puede rehacerse en febrero. Aparentemente el curso de admisión 2001 –teniendo en cuenta sus dos instancias- presenta menor ausentismo que el curso del año anterior. Si en los años siguientes se mantiene esta tendencia, podría afirmarse que la modalidad de trabajo implementada posibilita la retención o permanencia de los alumnos.

La categoría de alumnos desaprobados merece un análisis especial. El estudio de los resultados de los parciales junto con la opinión de los docentes, temas tratados en el capítulo 5, permitió detectar diversas falencias recurrentes.

Entre los errores más frecuentes que presentan los alumnos y que además observan los profesores, sobresalen los referidos a la interpretación y simbolización de enunciados y al desconocimiento de las propiedades fundamentales de las operaciones con números reales.

La mayoría de los alumnos son concientes de sus falencias. Este hecho se vio plasmado tanto en las respuestas a las encuestas tomadas como en la actitud asumida frente al desafío que produjo el simulacro de parcial.

En la simulación del parcial se encontró que si bien una gran cantidad de alumnos resolvió mal las situaciones planteadas, prácticamente todos intentaron abordarlas. Más allá de que fueron bastante desalentadores los resultados obtenidos su efecto positivo se comprobó en el examen final de este grupo –visualizándose concretamente en el alto porcentaje de calificaciones que superaron los 6 puntos-.

Algunas de las consecuencias observadas, luego de su implementación, fueron el tipo de preguntas que los alumnos formularon en las clases previas a la evaluación final y en las de repaso y que muchos de los errores encontrados en él no volvieron a repetirse en la evaluación final.

De las encuestas tomadas a docentes y alumnos se deduce la aceptación, por parte de los mismos, de la modalidad de trabajo planteada. Estos resultados, que fueron presentados en el capítulo 4, se sintetizan en:

- La buena calificación otorgada a los docentes por parte de los alumnos
- La crítica positiva efectuada al material de trabajo
- La consideración por parte de los estudiantes sobre la utilidad del curso.

Cabe destacar, como un dato importante, que la metodología implementada en estos cursos favoreció el desempeño posterior de los alumnos. Se observó una notable disminución del porcentaje de alumnos que abandona la cursada y un mejoramiento en el rendimiento, realizando el análisis de los registros de calificación y ausentismo de la primera materia del área de matemática que cursan en la carrera de grado.

Por último, el grupo de investigadores agradece a quienes colaboraron para hacer posible la presente investigación, a las autoridades del Departamento de Ciencias Económicas de la UNLM que permitieron la realización de la misma con los alumnos de los grupos de admisión y especialmente, al plantel de docentes que con gran esfuerzo, colaboraron en la implementación de la metodología propuesta para el desarrollo de las clases.

7

TRANSFERENCIA

PUBLICACIONES

PRESENTACIONES

PUBLICACIONES

Material Elaborado

Tanto el director como los docentes investigadores, han trabajado con los errores más frecuentes que cometen los alumnos y se propusieron confeccionar dos textos, uno teórico con los tópicos elementales de matemática que necesita este grupo de alumnos y otro práctico, utilizando ejercicios y problemas de la guía o similares con el fin de desarrollar la metodología empleada para que les sirva de orientación, como material de apoyo en sus hogares, como así también para revisar los conocimientos previos.

Como materialización de dicha tarea, en septiembre del 2000 fueron publicados, por la editorial C&C, los siguientes libros:

"Matemática. ¿Leo, traduzco, resuelvo?"
Autor María Eugenia Ángel.
Material teórico.

"Matemática. Análisis y resolución de situaciones problemáticas".
Autores: Mónica Bortolotto ,Graciela Fernández y Laura Polola.
Material práctico.

Presentación en jornada

El 30 de junio de 2000 se realizaron en la Universidad Nacional de La Matanza las primeras Jornadas sobre Políticas Públicas y Gestión Local, en las mismas se presentó el trabajo: **“Escuela y Universidad. Enlace en el área matemática”.**[20]

El objetivo principal de la presentación fue el de establecer algún tipo de enlace, entre la escuela y la universidad, en el área de la educación matemática. Es decir, el poder diseñar espacios en la universidad para la intercomunicación con la escuela, orientados a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en ambos niveles.

Taller docente

El 30 de agosto del 2000 se realizó en la Universidad Nacional de La Matanza un taller docente destinado a profesores de escuelas de la zona, en el mismo se trabajó sobre la **dificultad que presentan los alumnos al querer ingresar a la Universidad.**

Los integrantes de esta investigación coordinaron el mencionado taller en el área matemática entregándoles a los docentes el siguiente material para debatir: evaluación diagnóstica, guía de ejercicios y una síntesis de resultados parciales de los exámenes.

Presentación en Reunión Matemática[21]

En julio de 2001 se llevará a cabo la “Décimoquinta Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa, RELME 15; a realizarse en la Argentina. El resumen de esta investigación fue evaluado y aceptado para la ponencia.

[20] Resumen entregado. Anexo VII
[21] Resumen entregado de la presentación. Anexo VIII

8

ANEXOS

ANEXO I

I- Evaluación diagnóstica, septiembre de 1999

A **Marcar la única opción correcta** **Turno:**

1- Las 2/5 partes del número 15 es: • 10 • 37,5 • 3 ***** • 6

2- María ahorró 2/3 de lo que ahorró Laura y entre ambas lograron ahorrar \$250. ¿Cuánto dinero ahorró cada una?
• L=\$100 y M=\$150 ***** • L=\$150 y M=\$100 • L=\$0 y M=\$250 • L=\$125 y M=\$125

3- Tres amigos deben distribuirse \$550 en distinta proporción, a M le corresponde \$75 más que a B y a C le corresponde \$50 menos que a M. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones sirve para obtener la cantidad de dinero que le corresponde a cada uno?
***** • 100 + 3B = 550 • 100B=550 • 100+B=550 • 3B-50=550

4- El 25% de un valor "**a**" cualquiera se obtiene haciendo: • 25**a** ***** • 0,25**a** • $\dfrac{\mathbf{a}}{0{,}25}$ • $\dfrac{\mathbf{a}}{25}$

5- En un curso de 40 alumnos, el 35% obtuvo 7 puntos o más en una evaluación. ¿Cuántos alumnos obtuvieron menos de 7 puntos?
• 14 • 28 • 13 ***** • 26

6- En una determinada empresa, el sueldo de los empleados consta de un básico de \$300 al que se le agrega el 20% si tiene más de un año de antigüedad. Además, si el empleado no falta nunca recibe una bonificación de \$100. ¿Cuál es el salario de un empleado que trabaja en la empresa hace dos años y que no falta nunca?
• \$520 • \$420 ***** • \$460 • \$480

7- Si $x^2 - 4 = 0$ entonces: ***** • x=2 ó x=-2 • x=-2 • x=2 • x=2i ó x=-2i

8- Si $\sqrt{(2+a)^2 + 16} = 5$ entonces: • a=$\sqrt{5}$ ó a=-$\sqrt{5}$ • a=9 ó a=-13 • a=-13 ***** • a=1 ó a=-5

9- Si (a + 1). (b - 2) = 0, entonces: • a=-1 • b=2 * • a=-1 ó b=2 • a=1 ó b=-2

10- Para que la expresión $\frac{b-3}{2b+1}$ sea cero, b debe valer: * • 3 • 0 • -4 • -1/2

11- ¿A cuál de las siguientes expresiones es igual $\frac{4a+3b}{2}$? • 2a + 3b • 8a + 6b • $\frac{7}{2}ab$ * • $2a+\frac{3}{2}b$

12- Un valor posible de "a" que cumple con 3 + a < 2 es: • -1 * • -2 • 0 • 1

13- Dada la expresión de una función como $f(x)=\frac{x^2}{a}$, entonces f(a) vale: • 0 • 2a * • a • 2

14- Para establecer el gasto mensual de una familia en alquiler de películas en un videoclub se tiene la siguiente información: por cada película se debe abonar un arancel de $2,20 y la cuota mensual para socios es de $4. Para mejorar el control de gastos se desea saber cuánto costará alquilar 2 películas el mes que viene:

* • $8,4 • $4,40 • $12,40 • $6,20

15- Para realizar un viaje de estudios a un complejo industrial del interior, una institución educativa se encuentra analizando la ayuda que podrá brindar a sus estudiantes. A través de la Cámara de Comercio local se ha acordado una colaboración de $350 que se destinará ayudar a los alumnos con los gastos de estadía. La empresa de ferrocarriles que transportará al grupo estipuló un precio diferencial de $42 por persona, que estará a cargo del colegio. Aún no habiéndose confirmado la cantidad de estudiantes que concurrirá al viaje, llamando **x** a esta cantidad. ¿Cuál será la expresión que se corresponde con la ayuda obtenida para el grupo?

• 350x + 42 * • 42x + 350 • (350 + 42)x • 350.42x

II- EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA, FEBRERO 2000

A **Turno: • M • T • N** **Nombre y apellido:**

Marcar la única opción correcta

1- Las 2/5 partes del número 15 es: • 10 • 37,5 • 3 • 6

2- María ahorró 2/3 de lo que ahorró Laura y entre ambas lograron ahorrar $250. ¿Cuánto dinero ahorró cada una?

• L=$100 y M=$150 • L=$150 y M=$100 • L=$0 y M=$250 • L=$125 y M=$125

3- Tres amigos deben distribuirse $550 en distinta proporción, a M le corresponde $75 más que a B y a C le corresponde $50 menos que a M. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones sirve para obtener la cantidad de dinero que le corresponde a cada uno?

• 100 + 3B = 550 • 100B=550 • 100+B=550 • 3B-50=550

4- El 25% de un valor "**a**" cualquiera se obtiene haciendo: • 25**a** • 0,25**a** • $\frac{\mathbf{a}}{0,25}$ • $\frac{\mathbf{a}}{25}$

5- En un curso de 40 alumnos, el 35% obtuvo 7 puntos o más en una evaluación. ¿Cuántos alumnos obtuvieron menos de 7 puntos?

• 14 • 28 • 13 • 26

6- En una determinada empresa, el sueldo de los empleados consta de un básico de \$300 al que se le agrega el 20% si tiene más de un año de antigüedad. Además, si el empleado no falta nunca recibe una bonificación de \$100. ¿Cuál es el salario de un empleado que trabaja en la empresa hace dos años y que no falta nunca?

• \$520 • \$420 • \$460 • \$480

7- Si $x^2 - 4 = 0$ entonces: • x=2 ó x=-2 • x=-2 • x=2 • x=2i ó x=-2i

8- Si $\sqrt{(2+a)^2 + 16} = 5$ entonces: • a=$\sqrt{5}$ ó a=-$\sqrt{5}$ • a=9 ó a=-13 • a=-13 • a=1 ó a=-5

9- Si (a + 1). (b - 2) = 0, entonces: • a=-1 • b=2 • a=-1 ó b=2 • a=1 ó b=-2

10- Para que la expresión $\frac{b-3}{2b+1}$ sea cero, b debe valer: • 3 • 0 • -4 • -1/2

11- ¿A cuál de las siguientes expresiones es igual $\frac{4a+3b}{2}$? • 2a + 3b • 8a + 6b • $\frac{7}{2}ab$ • $2a + \frac{3}{2}b$

12- Un valor posible de “a” que cumple con 3 + a < 2 es: • -1 • -2 • 0 • 1

13- Dada la expresión de una función como $f(x) = \frac{x^2}{a}$, entonces f(a) vale: • 0 • 2a • a • 2

14- Para establecer el gasto mensual de una familia en alquiler de películas en un videoclub se tiene la siguiente información: por cada película se debe abonar un arancel de \$2,20 y la cuota mensual para socios es de \$4. Para mejorar el control de gastos se desea saber cuánto costará alquilar 2 películas el mes que viene:

• \$8,4 • \$4,40 • \$12,40 • \$6,20

15- Para realizar un viaje de estudios a un complejo industrial del interior, una institución educativa se encuentra analizando la ayuda que podrá brindar a sus estudiantes. A través de la Cámara de Comercio local se ha acordado una colaboración de \$350 que se destinará ayudar a los alumnos con los gastos de estadía. La empresa de ferrocarriles que transportará al grupo estipuló un precio diferencial de \$42 por persona, que estará a cargo del colegio. Aún no habiéndose confirmado la cantidad de estudiantes que concurrirá al viaje, llamando **x** a esta cantidad. ¿Cuál será la expresión que se corresponde con la ayuda obtenida para el grupo?

• 350x + 42 • 42x + 350 • (350 + 42)x • 350.42x

OBSERVACIÓN: LOS “*” INDICAN LA RESPUESTA CORRECTA

La encuesta que se tomó en forma conjunta con la prueba figura en el Anexo V

1- Guía de ejercicios.

2000 Año mundial de la Matemática

Profesores a cargo de la elaboración del material.

María Eugenia Ángel
Laura Polola
Graciela Fernández
Mónica Bortolotto
Miriam Ecalle

A los alumnos.

En esta guía de ejercicios se presentan herramientas matemáticas que ya se han enseñado en la escuela y que es de suma importancia tener presentes y saber utilizar para su posterior aplicación en las materias que conforman la carrera.

El saber utilizar estas herramientas no implica sólo la capacidad de poder resolver en forma mecánica diversos ejercicios sino que lleva aparejado el criterio de decidir cuándo, cómo y cuáles son necesarias para la resolución de distintas situaciones problemáticas.

Por tal motivo, esta guía está orientada a la interpretación y resolución de problemas de distinta índole.

Programa.

Primera parte.

Los números reales. Operaciones y propiedades.
Ecuaciones con una incógnita.
Inecuaciones con una incógnita. Resolución analítica y gráfica.

Segunda parte.

El plano. Funciones, distintos tipos, reconocimiento de las mismas según ecuación y gráfico. Valores posibles y características generales: dominio, imagen, ceros, positividad, negatividad, crecimiento y decrecimiento, a través del análisis gráfico y en algunos casos posibles analítico.
Resolución analítica y gráfica de ecuaciones con dos incógnitas.
Resolución analítica y gráfica de inecuaciones con dos incógnitas.

Objetivos

Orientar y guiar al alumno en

- la lectura, comprensión e interpretación de las diversas consignas presentadas en las situaciones planteadas.
- la relación entre el lenguaje simbólico y el coloquial para poder realizar la transferencia de uno a otro según corresponda.
- la selección y aplicación de las herramientas necesarias para la resolución de las distintas situaciones planteadas.

Con la finalidad de la incorporación de criterios de decisión.

PRIMERA PARTE

LOS NÚMEROS REALES.

1- De la Caja chica de un local de venta al público, un empleado retiró 1/5 del dinero que había. Luego, otro empleado, retiró 1/2 de la suma que había inicialmente. ¿Puede ser que entre ambos hayan retirado 2/7 del total inicial? Justificar la respuesta

2- Quedando la mitad del tiempo disponible para terminar una comunicación en un teléfono público se le quita un sexto del total disponible debido a un desperfecto técnico. ¿Qué parte del tiempo disponible puede utilizarse aún? Elegir la respuesta correcta.

a) 1/4 b) 1/3 c) 1/6 d) 1/5

3- Unir con flechas la operación indicada con el resultado correcto, teniendo en cuenta que un resultado puede ser correcto para más de una operación.

$\left(-\frac{1}{2}\right)^2$	$\sqrt{\frac{1}{81}}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{-1}{4}$	$\frac{1}{9}$	25
$-\sqrt{\frac{1}{100}}$	2^2+3^2	$-\frac{1}{10}$	$\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{4}$	-25
-5^2	$(-1)^2+2^2$	13	$\frac{1}{3}$	3	$-\frac{3}{2}$
$\sqrt{9+16}$	$\left(\frac{10}{71}\right)^0$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	0	5
$\left(\frac{3}{2}\right)^{-1}$	$\left(-\frac{3}{2}\right)^{-1}$	$\frac{1}{10}$	1	7	-4
2^{-1}	3^{-3}	$\frac{2}{-3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{27}$	$-\frac{1}{27}$

4- Escribir la expresión adecuada utilizando el signo "<", "≤", "≥" o ">" según corresponda y analizar la verdad o falsedad de cada afirmación.

a) El número menos uno elevado al cuadrado es menor que un medio.
b) Menos raíz cuadrada de tres es mayor que la raíz cuadrada de dos.
c) Menos raíz cuadrada de cinco es menor o igual que raíz cuadrada de tres.
d) Raíz cuadrada de dos es mayor que raíz cuadrada de tres elevada a la cero.
e) Menos raíz cuadrada de dos elevada al cuadrado es menor o igual que dos.
f) Raíz cuadrada de dos elevada al cuadrado es menor que dos.
g) Raíz cuadrada de un cuarto es menor que uno.
h) Menos uno elevado al cuadrado es mayor que menos tres elevado al cuadrado.
i) Menos dos elevado al cubo es menor o igual que menos uno elevado al cubo.
j) Uno es mayor que dos tercios elevado a la menos uno.
k) Un tercio elevado a cuadrado es mayor que un medio elevado al cuadrado.
l) Un medio elevado a la menos uno es menor que un tercio elevado a la menos uno.
m) Menos un tercio al cubo es mayor que cero.

5- Escribir el resultado correcto de la operación indicada y explicar porqué no es correcto el resultado propuesto.

Operación	**Resultado correcto**	**Resultado Propuesto**	**Explicación**
$9^{\frac{1}{2}}$		$\frac{1}{81}$	
$27^{\frac{1}{3}}$		9	
$\left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}}$		-4	
$3^{\frac{1}{2}} \cdot 3^{\frac{1}{2}}$		1	
$\left(\frac{1}{4}\right)^{2} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$		0	
$\frac{5^{92}}{5^{90}}$		5	
$\left(4^{2}\right)^{-1}$		-8	
$\left(3^{2}\right)^{3}$		3^5	

6- Si a, b y x son números reales, decidir si las siguientes igualdades en los valores donde se encuentran definidas (determinar cuáles), son verdaderas o falsas analizando los procedimientos realizados. Si son falsas, resolverlas correctamente.

a)

$$\mathbf{\frac{2a+4b}{2ab} = \frac{1}{b} + \frac{2}{a}} \qquad \textbf{Pues} \qquad \mathbf{\frac{2a+4b}{2ab} = \frac{2a}{2ab} + \frac{4b}{2ab} = \frac{1}{b} + \frac{2}{a}}$$

b)

$$\mathbf{(x+2)^2 - x^2 = 4} \qquad \textbf{Pues} \qquad \mathbf{(x+2)^2 - x^2 = x^2 + 4 - x^2 = 4}$$

c)

$$\frac{\mathbf{a^2-b^2}}{\mathbf{a-b}}=\mathbf{a-b} \qquad \textbf{Pues} \qquad \frac{\mathbf{a^2-b^2}}{\mathbf{a-b}}=\frac{\mathbf{(a-b)^2}}{\mathbf{a-b}}=\mathbf{a-b}$$

d)

$$\frac{\mathbf{-a-1}}{\mathbf{a^2+2a+1}}=\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{-a-1}}$$

$$\textbf{Pues} \qquad \frac{\mathbf{-a-1}}{\mathbf{a^2+2a+1}}=\frac{\mathbf{-a-1}}{\mathbf{(a+1)^2}}=\frac{\mathbf{-(a+1)}}{\mathbf{(a+1)^2}}=\frac{\mathbf{-1}}{\mathbf{a+1}}=-\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{a+1}}=\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{-a-1}}$$

e)

$$\frac{\mathbf{x^2+2ax+a^2}}{\mathbf{(x+a)\cdot(x^2+a^2)}}=\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{x-a}}$$

$$\textbf{Pues} \qquad \frac{\mathbf{x^2+2ax+a^2}}{\mathbf{(x+a)\cdot(x^2+a^2)}}=\frac{\mathbf{(x+a)^2}}{\mathbf{(x+a)\cdot(x-a)\cdot(x+a)}}=\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{x-a}}$$

7- Se construye el conjunto A tomando los resultados de elevar al cuadrado todos los números reales.

a) ¿Cuántos elementos tiene el conjunto A?
b) Cero ¿pertenece al conjunto A?
c) Uno ¿pertenece al conjunto A?
d) Menos uno ¿pertenece al conjunto A?
e) Raíz cuadrada de cinco ¿pertenece al conjunto A?
f) Dar dos números que no pertenezcan al conjunto A y explicar la razón.
g) Si se suman dos elementos del conjunto A, el resultado ¿pertenece al conjunto A? Si así no fuera, ¿qué modificación Habría que hacer para que pertenezca?
h) Si se multiplican dos elementos del conjunto A, el resultado ¿pertenece a A?
i) Si se tiene un elemento de A (por ejemplo 4), su inverso (1/4) ¿pertenece a A?
j) ¿Puede hacerse la afirmación general “Si un elemento está en A, su inverso también está en A”? ¿Por qué?

8- Se construye el conjunto P de todos los números enteros pares.

a) Dar ejemplos de números que pertenecen y que no pertenecen a P.
b) ¿Qué característica tienen los números que no pertenecen a P?
c) De qué forma puede expresarse un elemento de P cualquiera.
d) De qué forma puede expresarse un número no perteneciente a P cualquiera
e) ¿La suma usual es cerrada en P (la suma de dos números pares es par)?
f) Cero ¿pertenece al conjunto P?
g) El opuesto de cualquier número par ¿es un número par?
h) Si se tiene un elemento cualquiera de P, su opuesto o simétrico ¿pertenece a P?
i) ¿Hay alguna diferencia entre las preguntas g y h?

9-

<u>Definición de Grupo</u>: Dado un conjunto y una operación entre sus elementos, si la operación es cerrada, tiene elemento neutro, es asociativa, y cada elemento tiene un inverso respecto a la operación en el conjunto, se dice que el conjunto con esta operación tiene estructura de GRUPO (si la operación es conmutativa, es GRUPO CONMUTATIVO)

Para pensar:

El conjunto de los números enteros con la suma, ¿es un grupo?; ¿y con el producto?.
¿Qué ocurre con el conjunto de los números naturales?
¿Qué ocurre con el conjunto de los números reales?

10- Sabiendo que $\boldsymbol{a - b = d}$ y $\boldsymbol{d > 0}$. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son falsas, si a, b y d son números reales?

a) $\boldsymbol{a > d}$ b) $\boldsymbol{d + b = a}$ c) $\boldsymbol{a - d = b}$ d) $\boldsymbol{a > b}$ e) $\boldsymbol{d - a = b}$

11- La cantidad “q” de un producto marca “pepe” varía según el precio “p” cobrado por él con la fórmula q = 1500 - 14p. Si este precio no es uniforme en las distintas ciudades y se nos informa que en Mar del Plata es de $5, en Cap. Fed. de $4,5 y en la ciudad de Bariloche asciende a $6.

Se pueden calcular las cantidades demandadas del producto “pepe”, en las localidades antes mencionadas, de la siguiente manera:
Mar del Plata .... q = 1500 - 14.5
Cap. Fed. .... q = 1500 - 14.4,5
Bariloche .... q = 1500 - 14.6
Indicar cuál es el conjunto de resultados correcto
a) 1570 - 1563 - 1584 b) 1430 - 1437 - 1416 c) 7430 - 6687 - 8916

12- Leyendo los avisos clasificados de un diario, el domingo pasado, me llamó la atención el siguiente aviso: *Se solicita recepcionista para oficina de una empresa multinacional, idioma extranjero y a lo sumo 20 años de edad*.............
¿Puede usted acceder a ese puesto de trabajo? Justificar.

13- Los alumnos de 4° 2° del Colegio Nacional le preguntaron al preceptor si el día jueves, que había paro programado de CETERA, los profesores darían clase, él les respondió: *si en el curso hay al menos 6 alumnos, los profesores dictarán la materia en dicho curso.*
a) Se pide simbolizar la situación.
b) ¿En qué casos no se dictará clase para 4° 2°?

14- En la boleta de gas figura: “Total a pagar $125”.
Voy al banco y la pago 8 días antes del vencimiento con el dinero justo pero el cajero me entrega un vuelto, cuando le pregunto por qué, me contesta que pagando antes del vencimiento se otorga una bonificación del 15%.
¿Cuánto y qué porcentaje del total pagué ?.

15- Un motociclista mensajero yendo por un camino solitario sufre una pinchadura en la rueda de la moto. Pide a la central de la empresa a la que pertenece, por radio, datos acerca del puesto de socorro más cercano, alcanza a escuchar que se encuentra sobre el mismo camino a una distancia de 2,7 kilómetros, luego pierde contacto. Sabiendo que se encuentra detenido en el kilómetro 80 ¿En qué kilómetro estará el puesto?

a) 82,7 b) 77,83 c) 85,4 d) 82,7 ó 77,83

16- En un examen para un importante puesto de trabajo, los de mayor puntuación tienen las mayores posibilidades de ingreso, pero se ha estipulado que aquellos que obtengan un puntaje que difiera de 60/100 puntos en a lo sumo 20 puntos formarán un banco de reserva de personal, a los que se les asignarán tareas menores en tiempo reducido. ¿Entre qué valores deberá tener el puntaje un postulante para formar parte de este banco de reserva?

a- 60 y 80 b- 40 y 80 c- 50 y 70 d- 40 y 60

17- De acuerdo a lo convenido, tres socios se repartirán los gastos de impuestos de la sociedad, en forma proporcional al capital invertido. Si Juan P. invirtió en la sociedad un capital de $45.000, Manuel G. invirtió $90.000 y Jorge H. Invirtió 65.000. ¿Cuánto le corresponde pagar a cada uno de un impuesto de $4000?

18- Cien acciones de Telefónik fueron compradas por $54 en el mes de junio. Seguidamente sufrieron una baja de 19%, pero luego subieron un 21%. ¿Podrían haberse vendido luego de la suba sin provocar pérdidas?

19- Un comerciante poco honesto, aprovechando el cambio de temporada anuncia haber rebajado sus precios en los zapatos de invierno un 20%. En realidad, primero se dedicó a aumentar los precios de costo, aumentándolos también el 20%. ¿Hubo un descenso real de precios? Si es así , ¿en qué porcentaje?

20- Para discutir.

Antonio y Juan quieren tomar con el tiempo justo el tren de las 11 hs. El reloj de Antonio atrasa diez minutos, pero él cree que adelanta cinco. El reloj de Juan adelanta cinco minutos, pero él cree que atrasa diez. ¿Quién llega antes a la estación? ¿Alguno pierde el tren?

ECUACIONES E INECUACIONES CON UNA INCÓGNITA.

1- El costo total en pesos C(x) de fabricar x unidades de un producto es una variable que depende de la cantidad de unidades que se fabrican según la siguiente ley

$$C(x) = 20x + 300$$

Si se necesita averiguar la cantidad de unidades que se fabricaron en un día determinado, sabiendo que el costo total ascendió a $10300, lo que se debe hacer es despejar el valor de x en la siguiente ecuación:

$$10300 = 20x + 300$$

¿Cuál de los procedimientos que se plantean es el correcto para resolver el problema?. En los incorrectos, explicar por qué lo son.

P1- $10300 - 20 - 300 = \mathbf{x}$ $10300 - 320 = x$ $9980 = x$ Se produjeron 9980 unidades	P2- $20x = 10300 + 300$ $x = 10600 \div 20$ $x = 530$ Se produjeron 530 unidades	P3- $20x + 300 = 10300$ $20x = 10300 - 300$ $x = 10000 \div 20$ $x = 500$ Se produjeron 500 unidades

2- Pedro de 9 años le pide ayuda a Juan, su hermano de 14 años, para resolver la siguiente situación que le plantearon en la escuela: Tres chicos compraron una pizza grande (8 porciones), el primero comió 1/4 de la misma, el segundo 3/8 y el tercero el resto de la pizza, ¿cuantas porciones comió el tercer chico?

Juan hizo la siguiente cuenta:

$$\frac{1}{4} + \frac{3}{8} + \mathbf{x} = 1 \ \Rightarrow\ \frac{2+3+x}{8} = 1 \ \Rightarrow\ 2+3+x = 8 \ \Rightarrow\ x = 3$$

y luego respondió que el tercer chico comió 3 porciones.
La maestra al revisar la tarea, le explicó que el ejercicio estaba mal resuelto a pesar de que el resultado era correcto.
¿Dónde se equivocó Juan?

3- Hallar los valores de x que satisfacen las siguientes ecuaciones verificando los resultados obtenidos.

a) $2\mathbf{x}-3=4\mathbf{x}+1$

b) $-3\left(\frac{1}{2}-2\mathbf{x}\right)-\frac{1}{2}=2$

c) $(\mathbf{x}+2)(2\mathbf{x}-1)=0$

d) $(-3\mathbf{x}+1)^2-3=1$

e) $2-\frac{3}{\mathbf{x}-1}=1$

f) $\frac{1}{2\mathbf{x}+2}-\frac{3}{\mathbf{x}+1}=\frac{1}{2}$

g) $\frac{-4+2\mathbf{x}^2}{2\mathbf{x}+3}=0$

h) $\frac{2-x^2}{x+1}-2=5-\mathbf{x}$

i) $\frac{2}{\mathbf{x}+3}=\frac{1}{3\mathbf{x}-1}$

j) $\sqrt{5x-1}+2=3$

k) $\frac{2\mathbf{x}-1}{\sqrt{\mathbf{x}^2+3}}=2$

l) $\sqrt{\mathbf{x}+1}=\mathbf{x}-3$

4- Se desea saber el precio de venta de una lapicera sabiendo que el gasto de materiales es 3/4 del precio total, la mano de obra es 1/5 del mismo y la ganancia es de $0,18

5- Para hacer un viaje el total de alumnos decide contratar un micro. El costo es de $200 y será pagado por partes iguales por cada uno de ellos. Llegado el momento de viajar, 4 personas deciden no ir y para cubrir el total deben pagar $2,50 más cada uno que lo que les correspondía inicialmente. ¿Cuál es el total de alumnos?

6- Se ha depositado una suma de dinero en una compañía financiera, por un lapso de un mes con una tasa de interés del 3,8 % mensual. Si se obtuvo un interés de $570. ¿Cuál debió ser el capital depositado?

7- Una inmobiliaria tiene dos locales contiguos en alquiler. Aún no se ha determinado el valor de la renta por cada uno de ellos. El dueño acaba de remodelar el baño en uno de ellos, por lo tanto, el dinero que ha invertido pretende recuperarlo cobrando un poco más el alquiler de éste local. Según sus cálculos, debe agregarse $40 en la cuota. Si la renta conjunta por los dos locales desea que sume $720. ¿Cuánto se debe pedir por el alquiler de cada uno?

8- Para empapelar una oficina se utilizaron 16 rollos de papel vinil y 24 metros de una guarda que se aplicó cerca del techo. Si el largo del ambiente es el doble del ancho. ¿Qué dimensiones tiene?

9- Si dos amigos tienen igual cantidad de dinero. ¿Cuánto debe darle uno al otro para que éste tenga $10 más que el primero?

10- Para realizar una visita al Jardín Zoológico, partirá desde el colegio un grupo de chicos. Se estima que el gasto por persona en viaje será de $4, ida y vuelta; la entrada cuesta $7 y teniendo $10 cada uno para utilizarlos libremente en bebidas, golosinas o alimentos, ¿cuántos chicos pueden ir, si el adulto que los acompaña, que administrará el dinero, tiene consigo $189?

11- Para colaborar con una campaña solidaria para niños de muy bajos recursos, se ha recolectado mediante aportes voluntarios la suma de $260. Se ha decidido comprar latas de leche en polvo, pues un mayorista local ha puesto un precio especial de $2,60 la leche de una prestigiosa marca. Para concretar el envío, el valor del flete asciende a $13. ¿Qué cantidad de latas podrá ser donada?

12- Se desea que el número de asistentes a una fiesta de egresados de una conocida escuela, duplique a los presentes en la edición del año anterior. Se ha evidenciado que aproximadamente el 20% de los invitados suele faltar por diversas causas. Si el año anterior concurrieron 140 personas, ¿cuántas invitaciones deben hacerse este año?. ¿Cuántas se hicieron el año anterior?

13- Antes de ir al supermercado, la señora le dice al esposo: "Si la carne no tiene un precio inferior a $3,50, no compramos, ya que en la carnicería que inauguraron ayer aquí cerca, tienen excelentes ofertas". Él entonces le dice: " Si no compramos carne quizás pueda traer algunos productos enlatados que no se consiguen fácilmente". Cuando llegan, la carne estaba de oferta a $3,50. Para decidir qué opción era más ventajosa, calcularon qué compra rendiría mejor para su economía. En una semana, suelen consumir 3 Kg de carne, mientras que para los productos enlatados el rendimiento es variable: los mejillones se consumen en dos días, el atún en tres días, y los patê de foie en dos días. Sabiendo que la lata de mejillones cuesta el doble que la de atún, y la de patê francés $2,30 más que la de atún. ¿Cuánto deberían costar estos productos enlatados (como máximo) para que convenga llevarlos en lugar de la carne?

14- Para discutir[22]

a) Dicen que en la tumba de Diofanto figura el siguiente epitafio:

"Dios le concedió pasar la sexta parte de su vida en la niñez, un duodécimo en la adolescencia, un séptimo en un estéril matrimonio.

Pasaron cinco más y le nació un hijo. Pero este hijo sólo vivió la mitad de lo que vivió su padre.

Después de la muerte del hijo, durante cuatro años más mitigando su dolor con la ciencia de los números, vivió Diofanto, antes de llegar al fin de su existencia."

¿Cuántos años vivió Diofanto?

b) La quinta parte del enjambre de abejas se posó en la flor de Kadamba, la tercera parte en una flor de Silinda, el triple de la diferencia entre las dos cantidades sobre una flor de Krutaja y una abeja quedó sola en el aire atraída por el perfume del jazmín y el padnus. Dime niña, ¿cuál es el número de abejas que formaban el enjambre?

15- El costo del boleto para subir a la montaña rusa de un famoso parque costero, es de $1,50. Por ser la atracción preferida de Guillermo, la dejó para subir al final de la recorrida. Previendo el viaje de vuelta, que sabe que le costará $6,50,

a) ¿cuántas veces podrá subir a su juego predilecto si aún le quedan $14?

b) ¿cuánto dinero debe tener en su bolsillo (como mínimo) uno de sus amigos para acompañarlo en todas las vueltas, si vuelve con Guillermo y tiene un gasto de $5 en viaje?

16- En cierta empresa de venta directa se están armando equipos de dos personas por zona de la Capital Federal. La única condición para conformar la dupla es que la diferencia de edad no supere los tres años.

a) ¿Qué edades podría tener el compañero de Martín que tiene 21 años?

b) Marcela y Paula no están en el mismo equipo: la primera tiene 26 y la segunda 31 años. ¿Entre qué edades oscilan las edades de los miembros de ambos equipos?

c) Expresar algunos de los resultados posibles si se arman los equipos con tres personas.

[22] Extraídos de "El hombre que calculaba" de Malba Taham

17- Juan tiene $50 para comprar sandwiches y gaseosas para una fiesta. Gasta $15 en gaseosas y si lleva 6 bandejas de sandwiches no le alcanza el dinero, pero si lleva 4 bandejas le sobra. ¿Entre qué precio se puede conseguir la bandeja de sandwiches?

18- Con 14 litros de agua alcanza para llenar 5 jarras de igual capacidad pero no alcanza para llenar 6, ¿qué se puede decir de la capacidad de las jarras?

19- Hallar los valores de x que satisfacen las siguientes inecuaciones y expresar gráficamente la solución.

a) $6x - 7 \geq 2x$

b) $-3x + 5 < 2x - 1$

c) $(x - 2) \cdot (x + 1) \geq 0$

d) $\dfrac{x - 5}{x - 2} \geq 0$

e) $\dfrac{2x + 1}{x} < 0$

f) $1 - \dfrac{2x}{x - 1} \geq 0$

g) $-3x < 2x - 1 < 5$

h) $\dfrac{2}{3} + 2x \leq \dfrac{1}{2} - x \leq x$

i) $x \quad - 9 > 7$

j) $(2x + 1) \cdot \left(x - \dfrac{1}{2}\right) \leq 0$

k) $\dfrac{2}{x + 3} > -1$

l) $\dfrac{2}{x - 1} < \dfrac{1}{-2x + 2}$

20- El salario mensual básico de los empleados de una determinada empresa es de $270, los empleados pueden realizar horas extras y por cada una se paga el 1,5% del básico. ¿Cuántas horas extras deberá realizar un empleado, durante un mes, si quiere cobrar un salario superior a los $600?. Si hay 20 días hábiles en el mes, ¿cuántas horas extras diarias debe trabajar como mínimo para superar el salario de $600?

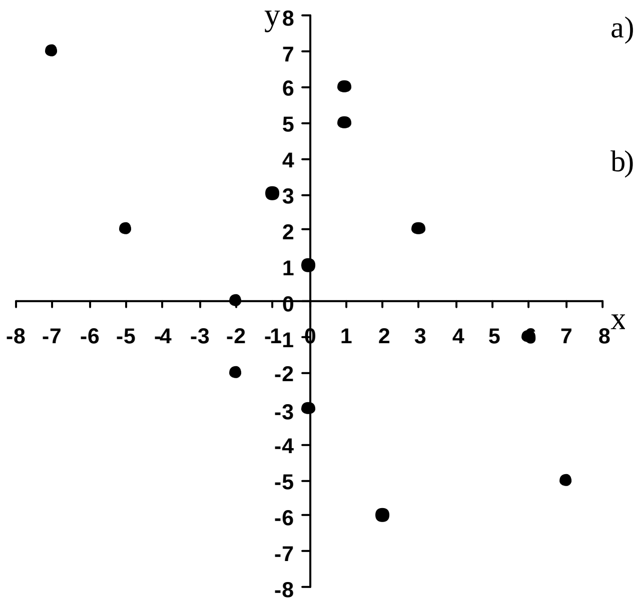
21- Una fábrica tuvo un costo total de $2000 para producir la cantidad de artículos, de un determinado tipo, que tiene distribuídos en el mercado y el costo de producción de cada uno de esos artículos fue inferior a los $2. ¿Que cantidad de artículos de ese tipo tiene distribuídos en el mercado?. Si por cada uno espera ganar $0,50, ¿cuál es la ganancia mínima esperada por el fabricante si se venden todos los artículos producidos?

22- Para pensar
Encontrar todos los números enteros comprendidos entre -15 y 7, tales que el cuadrado del siguiente a ese número es mayor que 9.

SEGUNDA PARTE

FUNCIONES.

1-



a) Para cada uno de los puntos marcados en el gráfico, determinar las coordenadas y el cuadrante al que pertenece.

b) Marcar en el gráfico los siguientes puntos: (1/2,-1); (-2/3,0); (-2,-3/2); (1,3); (-5/2,-1/3); (0,3)

2- La ley que describe la demanda de acciones de la empresa "Silux", dependiendo del precio está dada por la ecuación $D(p) = -25\,p + 180$

a) Realizar un gráfico aproximado de la ley anterior.
b) ¿Cuáles son los precios posibles para las acciones?
c) ¿Entre qué valores varía la demanda?
d) Si la demanda es de 150 papeles, ¿qué precio tienen las acciones?
e) ¿Qué ocurre con la demanda a medida que el precio aumenta?
f) ¿Qué característica de la ecuación permite reconocer un proceso de este tipo?

3- La oferta de los lavarropas de última generación de una determinada marca en relación al precio de venta, tiene el siguiente comportamiento: $O(p) = 0{,}01p^2 - 4p - 625$

a) Para 1000 unidades ofrecidas ¿cuál es el precio de venta?
b) ¿Qué cantidad de unidades se ofrecen cuando el precio de venta es de $700?
c) ¿Qué cantidad de unidades se ofrecen cuando el precio de venta es de $750?

4- El supermercado "CODISFUR" realiza todos los jueves ofertas excepcionales de frutas y verduras. Durante los meses de invierno el costo del kg. de manzanas es de $0,20.
La primer semana de ofertas, se ofreció esta fruta a $0,60 el kg. obteniéndose una venta de 1.000 kg.; en la segunda semana se disminuyó el precio a $0,50 el kg. y la venta obtenida fue de 1.100 kg.; para poder aumentar las ventas, en la tercer semana se decidió vender a $0,45 el kg. y se vendieron 1.350 kg. Al analizar el bajo crecimiento de la venta se observó que la competencia ofrecía el kg. a $0,40, entonces el gerente decidió aplicar una política más agresiva colocando en la semana siguiente el precio de las manzanas a $0,20 el kg. con lo cuál las ventas ascendieron a 2.500 kg. Esta oferta favoreció notablemente la entrada de clientes al supermercado por lo que se decidió bajar aún más el nivel del

precio, compensando las pérdidas con las ventas de otros productos, llegando en la siguiente semana a ofrecer el kg. a \$0,10 y las ventas resultaron de 4.000 kg.

a) Realizar un gráfico aproximado que represente los kg. vendidos en función del precio de las manzanas.

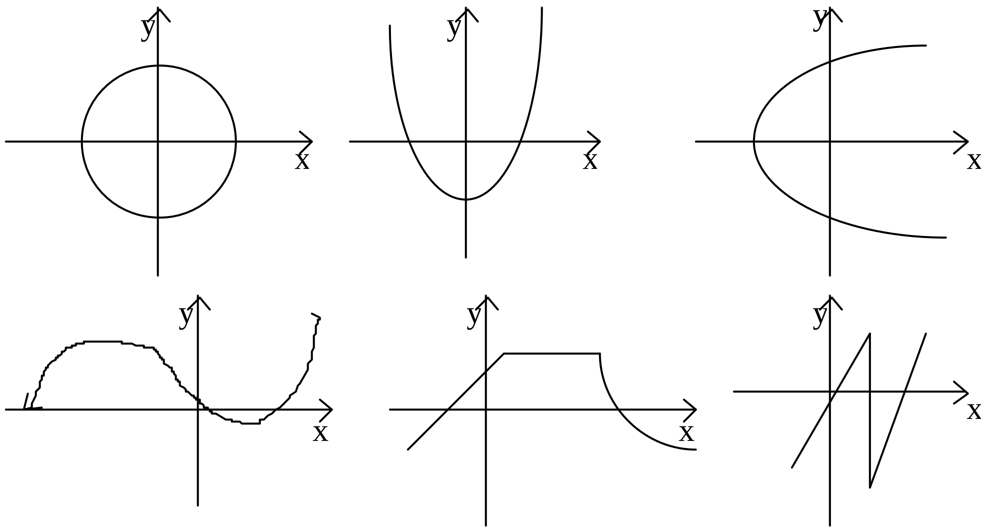
b) Resumir en una tabla la ganancia obtenida en cada una de las semanas descriptas.

c) Graficar la relación que hay entre la ganancia y el precio de venta.

d) A partir del gráfico correspondiente estimar los kg. vendidos si se hubiera ofrecido el kg. de manzanas a: \$0,25; \$0,40 y \$0,55. ¿Es único el valor obtenido?

e) A partir del gráfico correspondiente estimar la ganancia esperada si se hubiera ofrecido el kg. de manzanas a: \$0,25; \$0,40 y \$0,55.

5- Decidir cuáles de los siguientes gráficos representan el de una función de x.



6- Para cada una de las siguientes funciones determinar dominio, imagen, intersección con los ejes y realizar un gráfico aproximado.

a) $\mathbf{f(x) = -2x - 3}$ **g)** $\mathbf{f(x) = x + \frac{1}{2}}$ **ll)** $\mathbf{f(x) = |x - 2|}$

b) $\mathbf{f(x) = 7 - x^2}$ **h)** $\mathbf{f(x) = 2x^2 - x - 6}$ **m)** $\mathbf{f(x) = e^{2x}}$

c) $\mathbf{f(x) = \sqrt{3 - x}}$ **i)** $\mathbf{f(x) = \frac{2x - 1}{x + 2}}$ **n)** $\mathbf{f(x) = e^{-x}}$

d) $\mathbf{f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2}x + 1 & \text{si } x \le 0 \\ \sqrt{x} & \text{si } x > 0 \end{cases}}$ **j)** $\mathbf{f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x^2 - 3 & \text{si } x < 2 \\ -x^2 + 3 & \text{si } x \ge 2 \end{cases}}$ **o)** $\mathbf{f(x) = \begin{cases} -x - 1 & \text{si } x < -1 \\ 0 & \text{si } -1 \le x \le 1 \\ x + 1 & \text{si } x > 1 \end{cases}}$

e) $\mathbf{f(x) = \frac{2}{x - 1}}$ **k)** $\mathbf{f(x) = |x|}$ **p)** $\mathbf{f(x) = 3 + e^{x+1}}$

f) $\mathbf{f(x) = sen(x)}$ **l)** $\mathbf{f(x) = sen(x - p\ /\ 2)}$ **q)** $\mathbf{f(x) = 2 + cos(x)}$

7- Un fabricante de arandelas tiene gastos fijos mensuales de \$2.500 y el costo unitario de producción es de \$0,20. Si cada arandela se vende a \$0,50,

a) Determinar la función ganancia mensual.

b) Calcular la ganancia mensual si el nivel de producción es de 5.000 unidades y de 9.000 unidades.
c) ¿Cuál es la cantidad mínima de arandelas que se deben producir para no obtener pérdidas?

8- La compañía Paranett fabrica sus productos a un costo de \$5 la unidad y los vende a \$10. Si los costos fijos de la empresa son de \$10.000 al mes,

a) Determinar la función ganancia.
b) Calcular la ganancia si se fabrican 2.500 unidades del producto.
c) ¿Cuál es la cantidad mínima de arandelas que se deben producir para no obtener pérdidas?
d) ¿Cuántas unidades deben fabricarse si se quiere obtener una ganancia de \$5.000

9- Un fabricante puede producir un determinado producto con dos máquinas distintas A y B, se estima que el costo fijo mensual por el uso de la máquina A es de \$15.000 y \$13.000 para la B. Los costos variables de producción de una unidad del producto son de \$18 si se utiliza la máquina A y \$20 si se utiliza la B. Si el producto, independientemente de la máquina que lo fabrique, se vende a \$50,

a) Determinar la función ganancia según cada una de las máquinas.
b) Graficar ambas funciones en un mismo sistema de ejes.
c) ¿Cuál máquina debe elegir el fabricante para maximizar su ganancia si las ventas proyectadas son de 850 unidades, 1.000 unidades y 1.200 unidades.

10- Un supermercado se encuentra estudiando las ventas de una gaseosa que está tratando de imponer. En cierto día, con un precio especial de \$1,40 se vendieron 850 botellas mientras que a \$1,60 se vendían 600 botellas al día.

a) Con estos datos, determinar la ley de demanda, si tiene un comportamiento lineal.
b) ¿Cuál es la demanda máxima?
c) ¿Es preciso contar con este número de botellas en el depósito? ¿En qué caso se llega a la demanda máxima?

11- La función demanda, en miles de unidades, para cierto tipo de calculadoras está dada por la siguiente función:
$D(x) = -0{,}01x^2 - 0{,}1x + 12$; donde x es el precio unitario al mayoreo.

a) Graficar la curva de demanda.
b) ¿Cuál será el precio unitario si se demandan 4.000 unidades al mes?
c) ¿Cuál es la cantidad máxima demandada por mes?
d) ¿Por encima de qué precio ya no habrá demanda?

12- La oferta de cierto tipo de calculadoras está dada por la función: $O(x)=0{,}2x^2 + 0{,}1x + 5$ donde x representa el precio unitario al mayoreo y la O(x) está dada en unidades de mil.

a) Graficar la curva de oferta.
b) ¿Cuál será el precio unitario si se ofrecen 1.000 unidades al mes?
c) ¿A partir de qué precio el proveedor colocará las calculadoras en el mercado?

13- La relación entre las ganancias mensuales (G) en miles de pesos, y el dinero invertido por mes en publicidad (x) en miles de pesos, del canal TVC31 de cable; está dada por la siguiente función:

$$G(x) = -0{,}05x^2 + 6x + 65 \quad \text{si} \quad 0 \le x \le 60$$

a) Realizar un gráfico de la función ganancia.
b) Determinar la cantidad de dinero mensual que debe invertir el canal en publicidad para obtener la máxima ganancia.
c) ¿Qué ganancia espera tener si en un mes sólo puede invertir \$25.000 en publicidad?
d) ¿Cuánto dinero se debe invertir para obtener una ganancia de \$120.000.

14- Determinar la verdad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

a) La función costo por unidad es creciente.
b) La función demanda en relación al precio es creciente.
c) La función ingreso total es decreciente.
d) la función oferta es creciente.

15- Teniendo en cuenta que la fórmula de interés compuesto en forma continua es: $\mathbf{M = Ce^{rt}}$ donde C es el capital, r es la tasa de interés anual compuesta en forma continua, t es el tiempo en años y M la cantidad acumulada al final de los t años.

a) Hallar la cantidad acumulada en forma continua luego de 5 años si se invierten \$500 a una tasa del 8% anual.
b) ¿Durante cuánto tiempo se colocaron \$600 al 7% anual para obtener \$1.000?.
c) ¿A qué tasa de interés anual se deben invertir \$1.200 para obtener luego de 4 años \$1.500?

SISTEMAS DE ECUACIONES E INECUACIONES.

Importante:

El nivel operativo de equilibrio de una empresa, es el nivel de producción en el que la empresa no tiene ganancias ni pérdidas, es decir que el costo total de fabricación de x unidades de un determinado producto coincide con el ingreso total obtenido por la venta de las x unidades de ese producto. El punto obtenido en este caso se denomina **punto de equilibrio.**

El equilibrio de mercado se obtiene cuando la cantidad producida es igual a la cantidad demandada, es decir, cuando coinciden la oferta y la demanda de un determinado producto.

1- Obtener los puntos de equilibrio para los ejercicios 7- y 8- de funciones.

2- Un supermercado está estudiando el precio de venta de un artículo del que ha comprado un gran lote. De la revista "mercado" ha obtenido las leyes de oferta y demanda (en miles) de este artículo, p el precio en pesos. Donde: $O(p) = 3{,}2p + 8$ y $D(p) = -1{,}8p + 12$

a) Determinar el precio que equilibra la oferta y la demanda.
b) Si el precio fuera inferior al obtenido en a), ¿qué relación existe entre la oferta y la demanda?

3- La gerencia de una compañía de neumáticos ha determinado que las funciones semanales de demanda y oferta de sus neumáticos están dadas por:

$$D(p) = 144 - p^2 \quad y \quad O(p) = 48 + 1/2\, p^2$$

Donde p se mide en pesos y la oferta y demanda en unidades de mil. Indicar la cantidad y el precio de equilibrio.

4- Cuando se produce una cantidad x (en miles de toneladas) de una cierta mercadería dos productores reciben un beneficio mensual (en miles de pesos) de:

$$P1(x) = -x^2 + 8x + 3 \quad y \quad P2(x) = 2x - 10$$

¿Cuántas toneladas deben producir ambos productores para obtener la misma ganancia?

5- Resolver en forma gráfica y analítica los siguientes sistemas de ecuaciones y luego verificar las soluciones.

a) $\begin{cases} 3x - 2y = 3 \\ 4y = 6x - 6 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 7x + 3y = 1 \\ 2x + y = 2 \end{cases}$ c) $\begin{cases} 3x + y = 2 \\ y = -3x + 5 \end{cases}$ d) $\begin{cases} y = \frac{2}{3}x - 4 \\ x + 3y - 3 = 0 \end{cases}$

e) $\begin{cases} y = -x^2 + 4 \\ y = x + 2 \end{cases}$ f) $\begin{cases} y = -x^2 + 2x + 6 \\ y - \frac{1}{2}x + \frac{3}{2} = 0 \end{cases}$ g) $\begin{cases} y = x^2 - 2x - 2 \\ y = -x^2 - x = 1 \end{cases}$ h) $\begin{cases} y = 0{,}2x^2 - 1{,}2x - 4 \\ y = -0{,}3x^2 + 0{,}7x + 8{,}2 \end{cases}$

i) $\begin{cases} y = e^{2x-1} \\ y = 1 \end{cases}$ j) $\begin{cases} y = e^{x^2-4} \\ y = e^{2x^2-20} \end{cases}$ k) $\begin{cases} y = e^{x^2+x} \\ y - e^2 = 0 \end{cases}$ l) $\begin{cases} y = \frac{3}{4}x + 6 \\ 3x - 2y + 3 = 0 \end{cases}$

6- El número de unidades vendidas "q" mensualmente, de cierto producto, depende de los gastos destinados a publicidad "g" expresada en miles de pesos.
Si la publicidad se realiza en forma radial la relación es: q = 100 + 30g
En cambio si se realiza en TV, la relación es: q = 150 + 6g
El encargado de la comercialización del producto se pregunta si habrá algún valor del gasto que se destina a ambas publicidades que logre vender las mismas cantidades del producto.

7- Una empresa fabrica los circuitos electrónicos A y B, antes de colocarlos al mercado los somete a dos procesos de evaluación de calidad a cada uno de ellos. El primer proceso requiere 4h por unidad de producto A y 2h por unidad de producto B, el segundo requiere de 3h para el producto A y de 4h para el B. Si en una semana determinada se disponen de 50 horas para realizar el primer proceso y de 60 para realizar el segundo, ¿cuántos circuitos A y B pueden colocarse en mercado luego de haber aprobado ambos procesos?, ¿es única la solución?. Realizar un gráfico de la situación para analizar las posibles soluciones al problema.

8- La fábrica de pantalones "Pantolec" confecciona dos modelos de jeans, el clásico y el combinado. El gasto en materiales para confeccionar el modelo clásico es de \$2 por unidad y para el modelo combinado \$5 por unidad. La ganancia unitaria que aporta el modelo clásico es de \$4 y el modelo combinado es de \$2. En una semana, el gasto permitido por la fábrica no debe superar los \$550, la ganancia debe ser como mínimo de \$700 y se deben fabricar menos de 100 unidades de jeans especiales.
Plantear las condiciones del problema, realizar el gráfico correspondiente y obtener alternativas de fabricación que cumplan con las condiciones dadas.

9- Determinar gráficamente la región solución de los siguientes sistemas de inecuaciones y obtener analíticamente los vértices de cada una de ellas.

a) $\begin{cases} 2x + 4y > 16 \\ -x + 3y \geq 7 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 4x - 3y \leq 12 \\ 5x + 2y \leq 10 \\ x \geq 0,\ y \geq 0 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x + y \geq 20 \\ x + 2y \geq 40 \\ x \geq 0,\ y \geq 0 \end{cases}$ d) $\begin{cases} x + 2y \geq 3 \\ 5x - 4y \leq 16 \\ 0 \leq y \leq 2,\ x \geq 0 \end{cases}$

e) $\begin{cases} x + y \leq 4 \\ 2x + y \leq 6 \\ 2x - y \geq 1 \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$ f) $\begin{cases} 6x + 7y \leq 84 \\ 12x - 11y \leq 18 \\ 6x - 7y \leq 28 \\ x \geq 0,\ y \geq 0 \end{cases}$ g) $\begin{cases} 6x + 5y \leq 30 \\ 3x + y \geq 6 \\ x + y \geq 4 \\ x \geq 0,\ y \geq 0 \end{cases}$ h) $\begin{cases} x + 2y \leq 50 \\ 5x + 4y \leq 145 \\ 2x + y \geq 25 \\ y \geq 25,\ x \geq 0 \end{cases}$

2- Guía de ejercicios modificada[23]

PRÁCTICA 1

LOS NÚMEROS REALES

Operaciones y propiedades

1- De los inscriptos a la universidad, los aspirantes al área económica representan la tres octava parte del total; al área de humanidades, la cuarta parte y al área de deportes, la octava parte. ¿Qué parte de los inscriptos corresponde al área de ingeniería? Dar los porcentajes de inscriptos por área.

2- Quedando las dos terceras partes del contenido de papel de fax en el carretel (se ha gastado un tercio), se le corta un sexto del contenido original debido a un desperfecto de la máquina. ¿Qué parte del papel puede utilizarse aún?
a) Elegir la respuesta correcta.

a) 1/4 b) 1/3 c) 1/6 d) 1/2

b) ¿Cómo cambia la situación si se quita un sexto del papel que aún queda en el carretel?

3- Una compañía aérea cobra $8 por kilo de equipaje que excede el tope incluído en el pasaje. Con el boleto se acepta un despacho de hasta 20 kg. por persona sin cargo. ¿Cuánto deberá pagar de recargo un pasajero que lleva un equipaje que contiene: 5 cajas de bombones de 3/4 kg. cada una, 3 botellas de agua de manantiales serranos de 1,5 kg. por unidad, 8 frascos de mermeladas regionales de 7/20 kg. (ó 350 gs.) cada una, tres mantas artesanales de 1 $^{2}/_{3}$ kg. cada una y una valija que pesa 9,300 kg.?

4- En un autoservicio se ha dispuesto la siguiente oferta: Llevando 2 ¼ kg. de harina, ¼ de manteca, $^{1}/_{8}$ de café y ½ kg. de yerba, se le obsequia al cliente: 1 ¾ kg. de pan y 1 ½ kg. de leche en polvo. ¿Cuánto pesa la caja que contiene los productos?. Expresarlo en kg. y en gramos.

5- Escribir el resultado correcto de la operación indicada y explicar porqué no es correcto el resultado propuesto.

Operación	**Resultado correcto**	**Resultado Propuesto**	**Explicación. (Identificar el error)**
$\left(-\frac{2}{3}\right)^{-1}$		$\frac{2}{3}$	
$\left(-\frac{1}{5}\right)^{-3}$		125	
3^{-2}		-9	
-8^{2}		64	
$(-8)^{2}$		-64	
$(-1)^{50}$		-1	
1^{-50}		-1	

[23] La introducción, el programa y los objetivos son presentados de la misma forma, lo que cambia es la estructura y algunos contenidos.

Operación	**Resultado correcto**	**Resultado propuesto**	**Explicación (identificar el error)**
$\left(-\frac{1}{3}\right)^3$		$\frac{1}{27}$	
$\left(\frac{3}{4}\right)^0$		0	
$(-1)^0$		-1	
$(1+2)^2$		5	
$(-3+4)^3$		37	
$(-1)^2+2^2$		3	
$\sqrt{16}+\sqrt{9}$		5	
$\sqrt{-25}$		-5	
$\sqrt{\frac{1}{9}+\frac{1}{4}}$		5/6	
$\sqrt[3]{-8}$		$\nexists$	
$3^{\frac{1}{2}}$		$\frac{1}{9}$	
$\left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{3}}$		$\frac{1}{9}$	
$2^{\frac{1}{2}} \quad 2^{\frac{1}{2}}$		1	

6- Operar hasta obtener el resultado:

a) $-\left(\frac{1}{5}+\frac{3}{10}\right)^{-2}+\left(-\frac{2}{5}+\frac{1}{4}\right)\left(-\frac{1}{5}\right)^{-1}$ R: -13/4

b) $\dfrac{(-4+3)^3}{-\sqrt{\frac{9}{4}}}-(-2)\dfrac{-\frac{2}{3}+\frac{1}{9}}{2-\frac{2}{3}}$ R: -1/6

c) $\dfrac{\left[\left[\left(-\frac{1}{2}\right)\left(-\frac{1}{2}\right)^3\right]^2:\left(-\frac{1}{2}\right)^5\right]}{\left(4\cdot\frac{1}{3}\right):\frac{2}{3}}+\frac{1}{4}$ R: 3/16

7- Decidir si las siguientes expresiones son iguales:

a) **3 a (y – b) + 3** ; **3 [a (y – b) + 1]**

b) **2 a b (x+ y)** ; **b (2 y + 2 a x)**

c) **(3y) (2 x) – 2 (y x – 2)** ; **4 (y x + 1)**

d) **3 x y (a + 1) + x (a – 3 y)** ; **x a (3 y + 1)**

8- Resolver empleando las propiedades de la potenciación y la radicación. (Indicar los valores para los cuáles cada expresión está definida)

a) $\dfrac{x^3 x^5}{x^6}$ b) $\dfrac{-z^{-3} z^{-1}}{z^{-2}}$ c) $\dfrac{\sqrt[3]{a+b}}{a-b} : \dfrac{\sqrt{a-b}}{a+b}$

d) $\dfrac{\sqrt{b}\,\sqrt[3]{b}}{\sqrt{b^3}}$ e) $\dfrac{(-u^2)^3}{\sqrt[3]{u^{12}}}$ f) $\dfrac{(1+x)^{2/3}}{(1+x)^{-1/6}}$

9- Escribir la expresión adecuada utilizando el signo "<", "≤", "≥" o ">" según corresponda y analizar la verdad o falsedad de cada afirmación.

a) Menos raíz cuadrada de siete es mayor que la raíz cuadrada de cinco.
b) Menos raíz cuadrada de cinco es menor o igual que raíz cuadrada de tres.
c) Raíz cuadrada de tres es mayor que raíz cuadrada de cinco elevada a la cero.
d) Menos raíz cuadrada de tres elevada al cuadrado es menor o igual que tres.
e) El número "b" menos raíz cuadrada de tres elevada al cuadrado es menor o igual a tres.
f) Raíz cuadrada de tres elevada al cuadrado es menor que tres.
g) Raíz cuadrada de un noveno es menor que uno.
h) Menos uno elevado al cubo es menor o igual que menos dos elevado al cubo.
i) Uno es mayor que tres quintos elevado a la menos uno.
j) Un cuarto elevado a cuadrado es mayor que un medio elevado al cuadrado.
k) Un medio elevado a la menos uno es menor que un tercio elevado a la menos uno.
l) Menos un tercio al cubo es mayor que cero.

10- Para un puesto de trabajo en una oficina pública se solicita una persona que tenga una experiencia de por lo menos dos años en atención al público y que esté dispuesta a ganar a lo sumo $400 por una dedicación parcial. Determinar cuáles de los siguientes postulantes cumple con los requisitos:

Nombre	**Experiencia(en años)**	**Sueldo pretendido**	**Cumple requisitos**
Pablo H.	3	500	SI - NO
Eduardo M.	2	350	SI - NO
Sandra F.	1	700	SI - NO
Juan P.	2	450	SI - NO
Marta J.	4	400	SI - NO
Roque R.	1	250	SI - NO
Mario C.	0	400	SI - NO

11- Sabiendo que ***a - b = d*** y ***d > 0***. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son falsas, si a, b y d son números reales?

a) ***a > d*** b) ***d + b = a*** c) ***a - d = b*** d) ***a > b*** e) ***d - a = b***

12- Los alumnos de 4° 2° del Colegio Nacional le preguntaron al preceptor si el día jueves, que había paro programado de CTERA, los profesores darían clase, él les respondió: *si en el curso hay al menos 6 alumnos, los profesores dictarán la materia en dicho curso.*

A) SE PIDE SIMBOLIZAR LAS POSIBLES CANTIDADES DE ALUMNOS EN LA RECTA NUMÉRICA PARA LAS CUALES SE DICTARÍA CLASE.

b) ¿En qué casos no se dictará clase para 4° 2°?

13- Un motociclista mensajero yendo por un camino solitario sufre una pinchadura en la rueda de la moto. Pide a la central de la empresa a la que pertenece, por radio, datos acerca del puesto de socorro más cercano, alcanza a escuchar que se encuentra sobre el mismo camino a una distancia de 2,7 kilómetros, luego pierde contacto. Sabiendo que se encuentra detenido en el kilómetro 80 ¿En qué kilómetro estará el puesto?

a) 82,7 b) 77,3 c) 85,4 d) 82,7 ó 77,3

i) Representar en la recta la posición del motociclista y la ubicación del puesto.

ii) Simbolizar los resultados posibles si el puesto estuviera a una distancia *máxima* de 2,7km.

14- En un examen para un importante puesto de trabajo, los de mayor puntuación tienen las mayores posibilidades de ingreso, pero se ha estipulado que aquellos que obtengan un puntaje que difiera de 60/100 puntos en a lo sumo 20 puntos formarán un banco de reserva de personal, a los que se les asignarán tareas menores en tiempo reducido. ¿Entre qué valores deberá tener el puntaje un postulante para formar parte de este banco de reserva?

a- 60 y 80 b- 40 y 80 c- 50 y 70 d- 40 y 60

15- Siendo a, b y x números reales, decidir si las siguientes igualdades son verdaderas o falsas analizando los procedimientos realizados. Si son falsas, resolverlas correctamente. Analizar para qué valores las expresiones no están definidas y determinar el campo de soluciones.

a) $\mathbf{\frac{2x}{x} = x}$ **Pues** $\mathbf{\frac{2x}{x} = \frac{x + x}{x} = x}$

b) $\mathbf{\frac{2a+4b}{2ab} = \frac{1}{b} + \frac{2}{a}}$ **Pues** $\mathbf{\frac{2a+4b}{2ab} = \frac{2a}{2ab} + \frac{4b}{2ab} = \frac{1}{b} + \frac{2}{a}}$

c) $\mathbf{(x+2)^2 - x^2 = 4}$ **Pues** $\mathbf{(x+2)^2 \quad x^2 = x^2 + 4 - x^2 = 4}$

d) $\mathbf{\frac{a^2 - b^2}{a-b} = a - b}$ **Pues** $\mathbf{\frac{a^2 - b^2}{a-b} = \frac{(a-b)^2}{a-b} = a - b}$

e)

$$\frac{-a-1}{a^2+2a+1}=\frac{1}{-a-1}$$

Pues $$\frac{-a-1}{a^2+2a+1}=\frac{-a-1}{(a+1)^2}=\frac{-(a+1)}{(a+1)^2}=\frac{-1}{a+1}=-\frac{1}{a+1}=\frac{1}{-a-1}$$

f) **2x (3yz) = 6x +2xy + 2xz** **Pues vale la propiedad distributiva**

g)

$$\frac{x^2+2ax+a^2}{(x+a)\ (x^2+a^2)}=\frac{1}{x-a}$$

Pues $$\frac{x^2+2ax+a^2}{(x+a)\ (x^2+a^2)}=\frac{(x+a)^2}{(x+a)\ (x-a)\ (x+a)}=\frac{1}{x-a}$$

16- Reducir a la mínima expresión indicando los valores donde es válida.

a). $\dfrac{x^2-y^2}{x^2-2xy+y^2}$ **b)** $\dfrac{6a-3b+2xa-bx}{4a^2-b^2}$ **C)** $\dfrac{-6x+8x}{2x^2-4x^3}$ **D)** $\dfrac{(-2x)^4}{4x^4-x^2y^2}$

17- Se construye el conjunto A tomando los resultados de elevar al cuadrado todos los números reales.

a) ¿Cuántos elementos tiene el conjunto A?
b) Cero ¿pertenece al conjunto A?
c) Uno ¿pertenece al conjunto A?
d) Menos uno ¿pertenece al conjunto A?
e) Raíz cuadrada de cinco ¿pertenece al conjunto A?
f) Dar dos números que no pertenezcan al conjunto A y explicar la razón.
g) Si se suman dos elementos del conjunto A, el resultado ¿pertenece al conjunto A? Si así no fuera, ¿qué modificación Habría que hacer para que pertenezca?
h) Si se multiplican dos elementos del conjunto A, el resultado ¿pertenece a A?
i) Si se tiene un elemento de A (por ejemplo 4), su inverso (1/4) ¿pertenece a A?
j) ¿Puede hacerse la afirmación general “Si un elemento está en A, su inverso también está en A”? ¿Por qué?

18- Se construye el conjunto P de todos los números enteros pares.

a) Dar ejemplos de números que pertenecen y que no pertenecen a P.
b) ¿Qué característica tienen los números que no pertenecen a P?
c) De qué forma puede expresarse un elemento de P cualquiera.
d) De qué forma puede expresarse un número no perteneciente a P cualquiera
e) ¿La suma usual es cerrada en P (la suma de dos números pares es par)?
f) Cero ¿pertenece al conjunto P?
g) El opuesto de cualquier número par ¿es un número par?
h) Si se tiene un elemento cualquiera de P, su opuesto o simétrico ¿pertenece a P?
i) ¿Hay alguna diferencia entre las preguntas g y h?

19- Identificar de acuerdo a la igualdad planteada qué propiedades de los números reales se está aplicando, no sin antes verificar que la igualdad se cumpla.

Igualdades	Propiedad		Operación
(–2) + 8 = 8 -2			
[4 +(-6)] + 3 = 4+[(-6) +3]			
5 + 0 = 0 + 5 = 5	0 es ...		
4(-2) = (-2)4		De	
(-1) (4.7) = [(-1).4]7			
2.1 = 1.2 =2	1 es...		
(-4) + 4 = 4 + (-4) = 0			
5.(1/5) = (1/5).5 = 1			
(4+5).(-2) = [4.(-2)]+[5.(-2)]			

20- La cantidad "**q**" de un producto marca "Pepe" varía según el precio "**p**" cobrado por él con la fórmula q = 1500 - 14p. Si este precio no es uniforme en las distintas ciudades y se nos informa que en Mar del Plata es de $5, en Capital Federal (Cap. Fed.) de $4,5 y en la ciudad de Bariloche asciende a $6.
Se pueden calcular las cantidades demandadas del producto "Pepe", en las localidades antes mencionadas, de la siguiente manera:
Mar del Plata .... q = 1500 - 14.5
Cap. Fed. .... q = 1500 - 14.4,5
Bariloche .... q = 1500 - 14.6

Indicar cuál es el conjunto de resultados correcto:
a) 1570 - 1563 - 1584 b) 1430 - 1437 - 1416 c) 7430 - 6687 - 8916

21- En la boleta de luz figura: "Total a pagar $265".
Voy al banco y la pago 12 días antes del vencimiento con el dinero justo pero el cajero me entrega un vuelto. Cuando le pregunto por qué, me contesta que pagando antes del vencimiento se otorga una bonificación del 18%.
¿Cuánto y qué porcentaje del total pagué?.

22- De acuerdo a lo convenido, tres socios se repartirán los gastos de impuestos de la sociedad, en forma proporcional al capital invertido. Si Juan P. invirtió en la sociedad un capital de $36.000, Manuel G. invirtió $60.000 y Jorge H. Invirtió 84.000. ¿Cuánto le corresponde pagar a cada uno de un impuesto de $3000?

23- Cien acciones de Telefonik fueron compradas por $68 en el mes de junio. Seguidamente sufrieron una baja de 21%, pero luego subieron un 23%. ¿Podrían haberse vendido luego de la suba sin provocar pérdidas?

24-Un comerciante poco honesto, aprovechando el cambio de temporada anuncia haber rebajado sus precios en los zapatos de invierno un 20%. En realidad, primero se dedicó a aumentar los precios de costo, aumentándolos también el 20%. ¿Hubo un descenso real de precios? Si es así, ¿en qué porcentaje?

PRÁCTICA 2

ECUACIONES CON UNA INCÓGNITA

1- El costo total en pesos C(x) de fabricar x unidades de un producto es una variable que depende de la cantidad de unidades que se fabrican según la siguiente ley

$$C(x) = 20x + 300$$

Si se necesita averiguar la cantidad de unidades que se fabricaron en un día determinado, sabiendo que el costo total ascendió a $10300, lo que se debe hacer es despejar el valor de x en la siguiente ecuación:

$$10300 = 20x + 300$$

¿Cuál de los procedimientos que se plantean es el correcto para resolver el problema?. En los incorrectos, explicar por qué lo son.

P1-
$$10300 \quad 20 \quad 300 = x$$
$$10300 - 320 = x$$
$$9980 = x$$
Se produjeron 9980 unidades

P2-
$$20x = 10300 + 300$$
$$x = 10600 \div 20$$
$$x = 530$$
Se produjeron 530 unidades

P3-
$$20x + 300 = 10300$$
$$20x = 10300 - 300$$
$$x = 10000 \div 20$$
$$x = 500$$
Se produjeron 500 unidades

2- Pedro de 9 años le pide ayuda a Juan, su hermano de 14 años, para resolver la siguiente situación que le plantearon en la escuela: Tres chicos compraron una pizza grande (8 porciones), el primero comió 1/4 de la misma, el segundo 3/8 y el tercero el resto de la pizza, ¿cuantas porciones comió el tercer chico?

Juan hizo la siguiente cuenta:

$$\frac{1}{4} + \frac{3}{8} + \mathbf{x} = 1 \;\Rightarrow\; \frac{2 + 3 + x}{8} = 1 \;\Rightarrow\; 2 + 3 + x = 8 \;\Rightarrow\; x = 3$$

y luego respondió que el tercer chico comió 3 porciones.

la maestra al revisar la tarea, le explicó que el ejercicio estaba mal resuelto a pesar de que el resultado era correcto.

¿Dónde se equivocó Juan?

3- Se desea saber el precio de venta de una lapicera sabiendo que el gasto de materiales es 3/4 del precio total, la mano de obra es 1/5 del mismo y la ganancia es de $0,18

4- El padre de Juan tiene 30 años y Juan 8. ¿Dentro de cuántos años la edad del padre será el cuádruplo de la del hijo?

5- Se ha depositado una suma de dinero en una compañía financiera, por un lapso de un mes con una tasa de interés del 3,8 % mensual. Si se obtuvo un interés de $570. ¿Cuál debió ser el capital depositado?

6- Hallar los valores de x que satisfacen las siguientes ecuaciones verificando los resultados obtenidos.

a) $2\mathbf{x}-3=4\mathbf{x}+1$ **e**) $2-\dfrac{3}{\mathbf{x}-1}=1$ **i)** $\dfrac{2}{\mathbf{x}+3}=\dfrac{1}{3\mathbf{x}-1}$

b) $-3\left(\dfrac{1}{2}-2\mathbf{x}\right)-\dfrac{1}{2}=2$ **f**) $\dfrac{1}{2\mathbf{x}+2}-\dfrac{3}{\mathbf{x}+1}=\dfrac{1}{2}$ **j)** $\sqrt{5x-1}+2=3$

c) $(\mathbf{x}+2)(2\mathbf{x}-1)=0$ **g)** $\dfrac{-4+2\mathbf{x}^2}{2\mathbf{x}+3}=0$ **k)** $\dfrac{2\mathbf{x}-1}{\sqrt{\mathbf{x}^2+3}}=2$

d) $(-3\mathbf{x}+1)^2-3=1$ **h)** $\dfrac{2-x^2}{x+1}-2=5-\mathbf{x}$ **l)** $\sqrt{\mathbf{x}+1}=\mathbf{x}-3$

7- Dada la ecuación $\mathbf{x^2 - 4/3\, x + 4/9 = 0}$
Indicar, con una cruz, cuál de los siguientes valores es solución de la misma.
x = 1 **x = 2/3** **x = 0** **x = -1/3**

8- Para hacer un viaje el total de alumnos decide contratar un micro. El costo es de $200 y será pagado por partes iguales por cada uno de ellos. Llegado el momento de viajar, 4 personas deciden no ir y para cubrir el total deben pagar $2,50 más cada uno que lo que les correspondía inicialmente. ¿Cuál es el total de alumnos?

9- La familia López decidió que en las próximas vacaciones irían a Punta del Este. Al consultar en una agencia por un viaje que incluyera: transportes, traslados, alojamiento, comidas y excursiones, le propusieron un presupuesto con el siguiente plan de pagos: el 15% del total al momento de confirmar el viaje, el 25% al momento de viajar y el resto en 10 cuotas mensuales de $189. ¿cuánto deben pagar en total?

10- Una inmobiliaria tiene dos locales contiguos en alquiler. Aún no se ha determinado el valor de la renta por cada uno de ellos. El dueño acaba de remodelar el baño en uno de ellos, por lo tanto, el dinero que ha invertido pretende recuperarlo cobrando un poco más el alquiler de éste local. Según sus cálculos, debe agregarse $40 en la cuota. Si la renta conjunta por los dos locales desea que sume $720. ¿Cuánto se debe pedir por el alquiler de cada uno?

11- Para empapelar una oficina se utilizaron 16 rollos de papel vinil y 24 metros de una guarda que se aplicó cerca del techo. Si el largo del ambiente es el doble del ancho. ¿Qué dimensiones tiene?

12- Si dos amigos tienen igual cantidad de dinero. ¿Cuánto debe darle uno al otro para que éste tenga $10 más que el primero?

13- Para realizar una visita al Jardín Zoológico, partirá desde el colegio un grupo de chicos. Se estima que el gasto por persona en viaje será de $4, ida y vuelta; la entrada cuesta $7 y teniendo $10 cada uno para utilizarlos libremente en bebidas, golosinas o alimentos, ¿cuántos chicos pueden ir, si el adulto que los acompaña, que administrará el dinero, tiene consigo $189?

14- Para colaborar con una campaña solidaria para niños de muy bajos recursos, se ha recolectado mediante aportes voluntarios la suma de $260. Se ha decidido comprar latas de leche en polvo, pues un mayorista local ha puesto un precio especial de $2,60 la leche de una prestigiosa marca. Para concretar el envío, el valor del flete asciende a $13. ¿Qué cantidad de latas podrá ser donada?

15- Se desea que el número de asistentes a una fiesta de egresados de una conocida escuela, duplique a los presentes en la edición del año anterior. Se ha evidenciado que aproximadamente el 20% de los invitados suele faltar por diversas causas. Si el año anterior concurrieron 140 personas, ¿cuántas invitaciones deben hacerse este año?. ¿Cuántas se hicieron el año anterior?

16- El señor Pérez recibió el resumen de su cuenta bancaria y no entiende bien su saldo, que según éste es de $873,20; él recuerda que el saldo del mes anterior era de $473,05 y el día 15 depositó un cheque de $602,00, pagó $201,31 de la tarjeta y le cobraron $1,50 por gastos de mantenimiento. ¿qué diferencia se observa en el saldo?, ¿se acreditó algún interés?

17- En la publicidad de una conocida casa de electrodomésticos anunciaron que el precio de un televisor de 20 pulgadas es de $390 pagando al contado, habiéndose realizado un descuento del 15% ¿cuál es el precio de lista del televisor?

18- La suma de cinco múltiplos de 7 consecutivos es 700. ¿Cuáles son dichos múltiplos?

19- Para Pensar[24]

a) Dicen que en la tumba de Diofanto figura el siguiente epitafio:

"Dios le concedió pasar la sexta parte de su vida en la niñez, un duodécimo en la adolescencia, un séptimo en un estéril matrimonio.
Pasaron cinco más y le nació un hijo. Pero este hijo sólo vivió la mitad de lo que vivió su padre.
Después de la muerte del hijo, durante cuatro años más mitigando su dolor con la ciencia de los números, vivió Diofanto, antes de llegar al fin de su existencia."
¿Cuántos años vivió Diofanto?

b) La quinta parte del enjambre de abejas se posó en la flor de Kadamba, la tercera parte en una flor de Silinda, el triple de la diferencia entre las dos cantidades sobre una flor de Krutaja y una abeja quedó sola en el aire atraída por el perfume del jazmín y el padnus. Dime niña, ¿cuál es el número de abejas que formaban el enjambre?

[24] Extraídos de "El hombre que calculaba" de Malba Taham

PRÁCTICA 3

INECUACIONES CON UNA INCÓGNITA

RESOLUCIÓN ANALÍTICA Y GRÁFICA

1- Logré reunir \$500 y comencé a visitar algunos bancos para depositarlos a plazo fijo, el interés variaba entre el 0,5% y el 1,2% mensual de acuerdo a cada banco. ¿Entre qué valores se encontrará mi capital al cabo de 3 meses?

2- El costo del boleto para subir a la montaña rusa de un famoso parque costero, es de \$1,50. Por ser la atracción preferida de Guillermo, la dejó para subir al final de la recorrida. Previendo el viaje de vuelta, que sabe que le costará \$6,50,

a) ¿cuántas veces podrá subir a su juego predilecto si aún le quedan \$14?
b) ¿cuánto dinero debe tener en su bolsillo (como mínimo) uno de sus amigos para acompañarlo en todas las vueltas, si vuelve con Guillermo y tiene un gasto de \$5 en viaje?

3- En cierta empresa de venta directa se están armando equipos de dos personas por zona de la Capital Federal. La única condición para conformar la dupla es que la diferencia de edad no supere los tres años.

a) ¿Qué edades podría tener el compañero de Martín que tiene 21 años?
b) Marcela y Paula no están en al mismo equipo: la primera tiene 26 y la segunda 31 años. ¿Entre qué edades oscilan las edades de los miembros de ambos equipos?
c) Expresar algunos de los resultados posibles si se arman los equipos con tres personas.

4- Juan tiene \$50 para comprar sándwich es y gaseosas para una fiesta. Gasta \$15 en gaseosas y si lleva 6 bandejas de sándwiches no le alcanza el dinero, pero si lleva 4 bandejas le sobra. ¿Entre qué precio se puede conseguir la bandeja de sándwich es?

5- Con 14 litros de agua alcanza para llenar 5 jarras de igual capacidad pero no alcanza para llenar 6, ¿qué se puede decir de la capacidad de las jarras?

6- El salario mensual básico de los empleados de una determinada empresa es de \$270, los empleados pueden realizar horas extras y por cada una se paga el 1,5% del básico. ¿Cuántas horas extras deberá realizar un empleado, durante un mes, si quiere cobrar un salario superior a los \$600?. Si hay 20 días hábiles en el mes, ¿cuántas horas extras diarias debe trabajar como mínimo para superar el salario de \$600?

7- Una fábrica tuvo un costo total de \$2000 para producir la cantidad de artículos, de un determinado tipo, que tiene distribuidos en el mercado y el costo de producción de cada uno de esos artículos fue inferior a los \$2. ¿Que cantidad de artículos de ese tipo tiene distribuidos en el mercado?. Si por cada uno espera ganar \$0,50, ¿cuál es la ganancia mínima esperada por el fabricante si se venden todos los artículos producidos?

8- Para tener un salario superior a \$975, mi salario actual se debería duplicar y además me tendrían que asignar un aumento de \$215, ¿qué se puede decir de mi salario?

9- El fabricante de cierto artículo ha estimado que la ganancia en miles de pesos está dada por la siguiente expresión $G(x) = -12x^2 + 60x - 20$, donde x es el número de unidades producidas (en miles). ¿Qué nivel de producción le permitirá obtener una ganancia de al menos \$28000?

10- Hallar la solución de las siguientes inecuaciones:

a) - *x* – 3< 1 **b) 3 *x* + 4 £ 5 *x* – 1** **c)1 / *x* < 4**

d) $\frac{x}{x+1} < 3$ **e)** ½**2*x* – 3**½ ³ **2** **f).**½**7 – 3 *x***½**<2**

g) $\frac{|2x - 7|}{3}$ £ $\frac{1}{2}$ **h)** ½***x* – 3/2**½£ **1/2** **i)** ½***x* + 1/2**½**> 3/4**

11- ¿Cuáles de los siguientes números son solución de la inecuación $\frac{x^2 - 2}{-x+5} \leq 0$?

a) 0 b) 2 c) 5 d) –7 e) –1 f) $\sqrt{2}$

Elegir tres números distintos a los dados que también sean solución de la inecuación.

12- Escribir una inecuación que tenga en su solución los números: -1, 0, 1/2, y 1

13- Hallar los valores de x que satisfacen las siguientes inecuaciones y expresar gráficamente la solución.

a) $6x - 7 \geq 2x$ **d)** $\frac{x - 5}{x - 2} \geq 0$ **g)** $-3x < 2x - 1 < 5$ **j)** $(2x+1)\cdot\left(x - \frac{1}{2}\right) \leq 0$

b) $-3x + 5 < 2x - 1$ **e)** $\frac{2x+1}{x} < 0$ **h)** $\frac{2}{3} + 2x \leq \frac{1}{2} - x \leq x$ **k)** $\frac{2}{x+3} > -1$

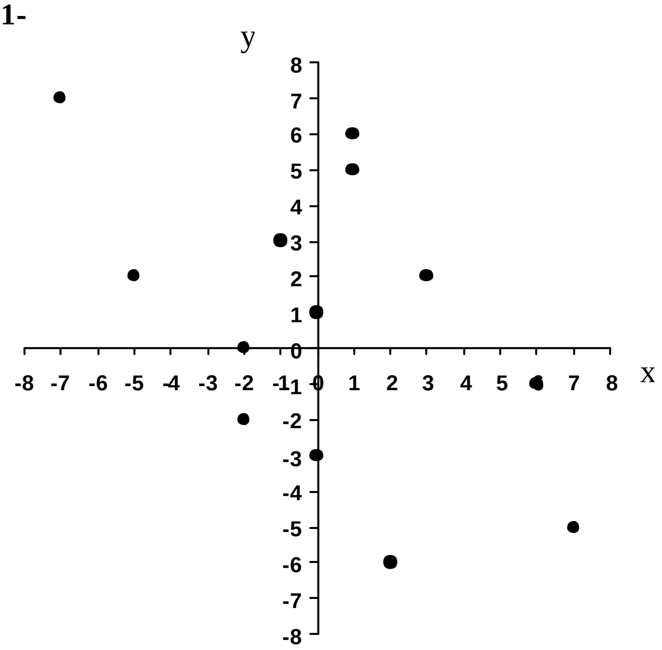
c) $(x - 2)\cdot(x+1) \geq 0$ **f)** $1 - \frac{2x}{x - 1} \geq 0$ **i)** $x^2 - 9 > 7$ **l)** $\frac{2}{x - 1} < \frac{1}{-2x+2}$

14- Para pensar

Encontrar todos los números enteros comprendidos entre -15 y 7, tales que el cuadrado del siguiente a ese número es mayor que 9.

PRÁCTICA 4
FUNCIONES

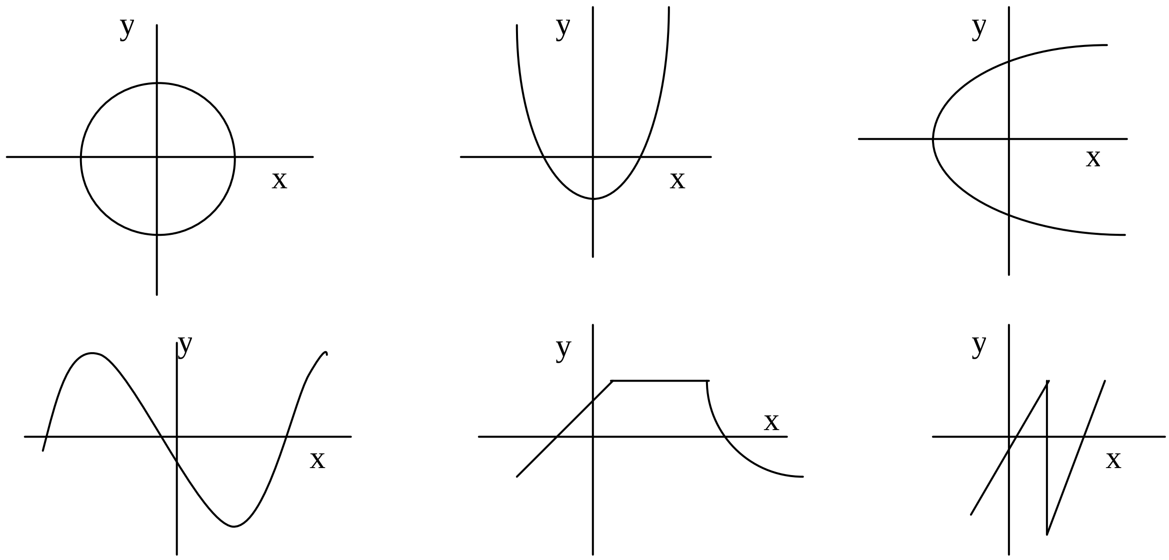
1-



a) Para cada uno de los puntos marcados en el gráfico, determinar las coordenadas y el cuadrante al que pertenece.

b) Marcar en el gráfico los siguientes puntos: (1/2,-1); (-2/3,0); (-2,-3/2); (1,3); (-5/2,-1/3); (0,3)

2- ¿Cuáles de las siguientes gráficas en el plano representan funciones? Justificar. En caso afirmativo indicar el dominio y el conjunto imagen.



3- La ley que describe la demanda de acciones de la empresa "Silux", dependiendo del precio está dada por la ecuación **D(p) = -25 p + 180**

a) Realizar un gráfico aproximado de la ley anterior.

b) ¿Cuáles son los precios posibles para las acciones?
c) ¿Entre qué valores varía la demanda?
d) Si la demanda es de 150 papeles, ¿qué precio tienen las acciones?
e) ¿Qué ocurre con la demanda a medida que el precio aumenta?
f) ¿Qué característica de la ecuación permite reconocer un proceso de este tipo?

4- La compañía Paranett fabrica arandelas a un costo de $0,05 la unidad y los vende a $0,10. Si los costos fijos de la empresa son de $10.000 al mes,

a) Determinar la función ganancia mensual.
b) Calcular la ganancia si se fabrican 250.000 unidades del producto.
c) ¿Cuál es la cantidad mínima de arandelas que se deben producir para no obtener pérdidas?
d) ¿Cuántas unidades deben fabricarse si se quiere obtener una ganancia de $5.000

5- Una empresa que elabora y distribuye alfajores tiene gastos fijos mensuales de $2.500 con un costo unitario de producción de $0,20. Si cada alfajor se vende a $0,50,

a) Determinar la función ganancia mensual.
b) Calcular la ganancia mensual para un nivel de producción de 5.000 unidades y de 9.000 unidades.
c) ¿Cuál es la cantidad mínima de alfajores que debe producir la empresa para no obtener pérdidas?

6- a) Dada la función **$f(x) = 5x + 3$**, analizar dominio e imagen, encontrar las intersecciones con los ejes e indicar como se denominan dichos puntos. ¿La función es creciente o decreciente? Graficarla.

b) Para las siguientes funciones realizar lo pedido en el ítem a)

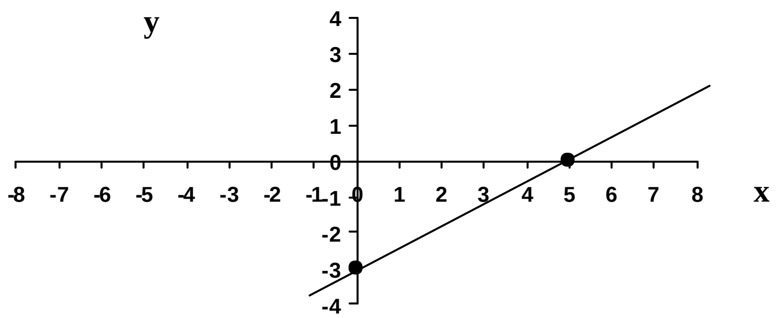
$g(x) = 5x - 1$ **$h(x) = -5x + 3$** **y** **$k(x) = -1/5\,x + 3$**

c) Comparar y sacar conclusiones de los ejemplos dados en los ítem a) y b).

7- Encontrar en cada caso una función lineal **f** que satisfaga:

a) **$f(1) = 4$; $f(-3) = 2$** b) **$m = 1/4$ y pasa por el punto $P=(-2;0)$**

c)Su gráfico es :



8- Calzados **Carlos** está liquidando por cambio de temporada, tiene zapatos de todos los precios. En la siguiente tabla se transcribe el cartel que figura en la vidriera.

Antes	**Ahora**
Hasta $20	$5
Más de $20 y hasta $40	$15
Más de $40 y hasta $60	$25
Más de $60	$40

a) ¿cuáles son las variables? Graficar la situación.
b) ¿cómo evoluciona el nuevo precio según varía el precio anterior?
c) ¿se observa en algún punto del dominio un cambio brusco?

9- La oferta de los lavarropas de última generación de una determinada marca en relación con el precio de venta, tiene el siguiente comportamiento:

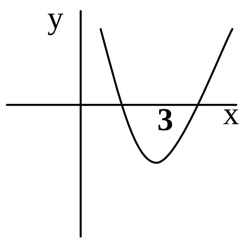
$$\mathbf{O(p) = 0{,}01p^2 - 4p - 625}$$

a) Para 1000 unidades ofrecidas ¿cuál es el precio de venta?
b) ¿Qué cantidad de unidades se ofrecen cuando el precio de venta es de $700?
c) ¿Qué cantidad de unidades se ofrecen cuando el precio de venta es de $750?

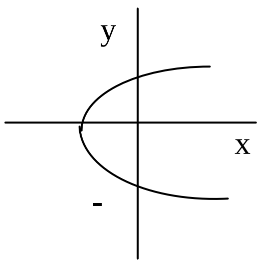
10- Dada la función $\mathbf{f(x) = x^2 - x - 2}$. Analizar dominio e imagen, encontrar las coordenadas del vértice, indicar si es máximo o mínimo de la función, calcular las intersecciones con los ejes e indicar como se denominan dichos puntos, determinar los intervalos de crecimiento y de decrecimiento como así también la concavidad. Graficar la función.

11-Indicar cuál es el gráfico correspondiente a la siguiente función: $y = x^2 + 3$

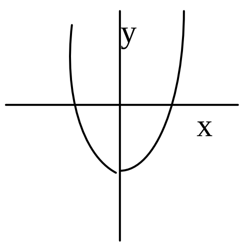
a)



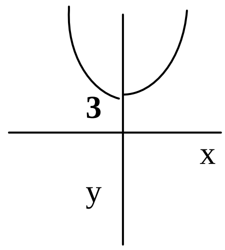
b)



c)



d)



12- La función demanda, en miles de unidades, para cierto tipo de calculadoras está dada por la siguiente función:

$\mathbf{D(x) = -0{,}01x^2 - 0{,}1x + 12}$; donde x es el precio unitario al mayoreo.

a) Graficar la curva de demanda.
b) ¿Cuál será el precio unitario si se demandan 6.000 unidades al mes?
c) ¿Cuál es la cantidad máxima demandada por mes?
d) ¿Por encima de qué precio ya no habrá demanda?

13- La oferta de cierto tipo de calculadoras está dada por la función:

$$\mathbf{O(x)=0{,}2x^2 + 0{,}1x - 5}$$

donde x representa el precio unitario al mayoreo y la O(x) está dada en unidades de mil.

a) Graficar la curva de oferta.
b) ¿Cuál será el precio unitario si se ofrecen 1.000 unidades al mes?
c) ¿A partir de qué precio el proveedor colocará las calculadoras en el mercado?

14- Para cada una de las siguientes funciones, analizar dominio e imagen, encontrar las intersecciones con los ejes e indicar como se denominan dichos puntos. ¿La función es creciente o decreciente? Graficar.

$\mathbf{f_1(x) = -2x - 3}$ $\mathbf{f_2(x) = |\ 2x\ |+1}$ $\mathbf{f_3(x)= x + 1/2}$ $\mathbf{f_4(x) = |\ x\ |}$ $\mathbf{f_5(x) = |x-2|}$

$$\mathbf{f_6(x)=} \begin{cases} \mathbf{-x - 1} & \mathbf{si\ \ x < -1} \\ \mathbf{0} & \mathbf{si\ -1 \le x \le 1} \\ \mathbf{x + 1} & \mathbf{si\ \ 1 > x} \end{cases}$$

15- Para cada una de las siguientes funciones, analizar dominio e imagen , encontrar las coordenadas del vértice, si correspondiera, indicando si es un máximo o un mínimo de la función, determinar las intersecciones con los ejes y los intervalos de crecimiento y de decrecimiento como así también la concavidad. Realizar un gráfico aproximado.

$$\mathbf{f_1(x) = 7 - x^2} \qquad \mathbf{f_2(x) = 2x^2 - x - 6} \qquad \mathbf{f_3(x) = \sqrt{x}}$$

$$\mathbf{f_4(x) = \sqrt{3 - x}} \qquad \mathbf{f_5(x) = \sqrt[3]{3 - x}} \qquad \mathbf{f_5(x) = -1 + \sqrt{x}}$$

$$\mathbf{f_7(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2}x + 1 & \text{si } x \le 0 \\ \sqrt{x} & \text{si } x > 0 \end{cases}} \qquad \mathbf{f_8(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x^2 - 3 & \text{si } x < 2 \\ -x^2 + 3 & \text{si } x \ge 2 \end{cases}}$$

16-Un fabricante puede producir un determinado producto con dos máquinas distintas A y B, se estima que el costo fijo mensual por el uso de la máquina A es de \$15.000 y \$13.000 para la B. Los costos variables de producción de una unidad del producto son de \$18 si se utiliza la máquina A y \$20 si se utiliza la B. Si el producto, independientemente de la máquina que lo fabrique, se vende a \$50.

a) Determinar la función ganancia según cada una de las máquinas.

b) Graficar ambas funciones en un mismo sistema de ejes.

c) ¿Qué máquina le conviene elegir al fabricante para maximizar su ganancia si las ventas proyectadas son de 850 unidades, 1.000 unidades y 1.200 unidades.

17- Un supermercado se encuentra estudiando las ventas de una gaseosa que está tratando de imponer en el mercado. En cierto día, con un precio especial de \$1,40 se vendieron 850 botellas mientras que a \$1,60 se vendían 600 botellas al día.

a) Con estos datos, determinar la ley de demanda, si tiene un comportamiento lineal

b) ¿Cuál es la demanda máxima?

c) ¿Es preciso contar con este número de botellas en el depósito? ¿En qué caso se llega a la demanda máxima?

18- La relación entre las ganancias mensuales (G) en miles de pesos, y el dinero invertido por mes en publicidad (x) en miles de pesos, del canal TVC31 de cable; está dada por la siguiente función: $\mathbf{G(x) = -0{,}05x^2 + 6x + 65}$ si $0 \le x \le 60$

a) Realizar un gráfico de la función ganancia.

b) Determinar la cantidad de dinero mensual que debe invertir el canal en publicidad para obtener la máxima ganancia.

c) ¿Qué ganancia espera tener si en un mes sólo puede invertir \$25.000 en publicidad?

d) ¿Cuánto dinero se debe invertir para obtener una ganancia de \$120.000.

19- Determinar la verdad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

a) La función costo por unidad es creciente.

b) La función demanda en relación con el precio es creciente.

c) La función ingreso total es decreciente.

d) La función oferta es creciente.

20- En publicidad se estima que el número de personas, en miles, que conocen un nuevo detergente depende del tiempo según la siguiente función:

$\mathbf{f(x) = 3 \cdot (½)^{-x}}$ (x : tiempo, en años, desde su lanzamiento en el mercado).

a) Graficar la función.

b) Calcular la cantidad de personas que conocerán el detergente en 6 meses; 12 meses;3 años y en 1 mes.
c) Si la ciudad tiene 2,4 millones de habitantes, ¿cuándo el producto será conocido por la mitad de la población? ¿Y por la tercera parte?

21-Para un producto nuevo el número anual de miles de paquetes vendidos después de t años de su introducción en el mercado, se estima que estará dado por:

$$\mathbf{y = f(t) = 150 - 76\ e^{-t}}$$

Se pide estudiar la tendencia de la función dada. Analizar que ocurre cuando el producto se ha establecido entre los consumidores y ver a que tiende el mercado.

22- Dadas las funciones:

a) $f(x) = 3^{x}$ **b)** $f(x) = 3^{x+2}$ **c)** $f(x) = 3^{x} + 1$

Analizar: dominio e imagen, encontrar las intersecciones con los ejes y la o las asíntotas, determinar si se trata de una función creciente o decreciente, hallar los intervalos de positividad y negatividad. Graficarlas en un mismo sistema de ejes cartesianos ortogonales. Extraer conclusiones y graficarlas.

23- Los litros de gaseosa disponible para cada invitado en una fiesta se puede calcular mediante la siguiente función:

$$f(x) = \frac{300}{x - 5} + \frac{1}{6} \qquad \text{(cuando } x \geq 55\text{)}$$

a) Graficar f (x)
b) ¿Cuántos invitados se espera que asistan a la fiesta si calculamos que cada uno consumirá 1 1/2 litro de gaseosa?.
c) Hallar la cantidad de personas que asistieron a la fiesta conociendo la cantidad de gaseosa consumida por invitado.

24- Sea $f : R - \{1/2\} \rightarrow R$ definida por $f(x) = 2x + \dfrac{3}{1 - 2x}$

Decidir si los puntos $P_1=(-1/2; -3)$ y $P_2=(1; -5)$ pertenecen al gráfico de la función dada.

25- Dadas las funciones:

a) $f(x) = \dfrac{1}{3x}$ **b)** $f(x) = \dfrac{1}{3x - 3}$ **c)** $f(x) = -\dfrac{1}{3x}$

d) $f(x) = -\dfrac{1}{3x} + 2$ **e)** $f(x) = \dfrac{1}{3x - 3} + 1$ **f)** $f(x) = -\dfrac{1}{3x} - 3$

Analizar: dominio e imagen, ceros, asíntotas, crecimiento e intervalos de positividad y negatividad. Realizar, en un mismo sistema de ejes coordenados, el gráfico aproximado de las funciones. Sacar conclusiones y clasificarlas.

26- Para cada una de las siguientes funciones determinar dominio, imagen, intersección con los ejes , asíntotas y realizar un gráfico aproximado.

a) $f(x) = e^{2x}$ **b)** $f(x) = e^{-x}$ **c)** $f(x) = 3 + e^{x+1}$

d) $f(x) = \dfrac{2}{x - 1}$ **e)** $f(x) = \dfrac{2x - 1}{x + 2}$

27- Teniendo en cuenta que la fórmula de interés compuesto en forma continua es: $\mathbf{M = Ce^{dt}}$ donde C es el capital, d es la tasa unitaria de interés anual compuesta en forma continua, t es el tiempo en años y M la cantidad acumulada al final de los t años.

a) Hallar la cantidad acumulada en forma continua luego de 5 años si se invierten \$500 a un interés del 8% anual.
b) ¿Durante cuánto tiempo se colocaron \$600 al 7% anual para obtener \$1.000?.
c) ¿A qué tasa de interés anual se deben invertir \$1.200 para obtener luego de 4 años \$1.500?

28-Para pensar:
Si **e(t)** da las entradas acumuladas por una empresa hasta el momento **t** (medido en días desde que comenzó el ejercicio) y **g(t)** son los gastos (egresos) que tuvo hasta el mismo instante analizar el significado de : **h(t) = (e – g) (t)= e(t) - g(t)**

PRÁCTICA 5

SISTEMAS DE ECUACIONES CON DOS INCÓGNITAS

RESOLUCIÓN ANALÍTICA Y GRÁFICA

Aclaración:

El nivel operativo de equilibrio de una empresa, es el nivel de producción en el que la empresa no tiene ganancias ni pérdidas, es decir que el costo total de fabricación de x unidades de un determinado producto coincide con el ingreso total obtenido por la venta de las x unidades de ese producto. El punto obtenido en este caso se denomina **punto de equilibrio.**

El equilibrio de mercado se obtiene cuando la cantidad producida es igual a la cantidad demandada, es decir, cuando coinciden la oferta y la demanda de un determinado producto.

1- Un fabricante vende todo lo que produce. Su ingreso total y costo total están dados por:

$$\mathbf{I_t = 7q \quad y \quad C_t = 6q + 800}$$

DONDE Q REPRESENTA EL NÚMERO DE UNIDADES PRODUCIDAS Y VENDIDAS.

a) Encontrar el nivel de producción en el punto de equilibrio y dibujar el diagrama de equilibrio.
b) Encontrar el nivel de producción en el punto de equilibrio si el C_t se incrementa en 5%.
c) Encontrar la producción requerida para que el ingreso total sea de \$6.020.

2- Obtener los puntos de equilibrio para los ejercicios 4- y 5- del práctico nº 4.

3-Un supermercado está estudiando el precio de venta de un artículo del que ha comprado un gran lote. De la revista "Mercado" ha obtenido las leyes de oferta y demanda (en miles) de este artículo, p el precio en pesos.

Donde: **O(p)= 3,2p + 8** y **D(p)= -1,8p + 12**

a) Determinar el precio que equilibra la oferta y la demanda.
b) Si el precio fuera inferior al obtenido en a), ¿qué relación existe entre O y D?

4- La gerencia de una compañía de neumáticos ha determinado que las funciones semanales de demanda y oferta de sus neumáticos están dadas por:

$$\mathbf{D(p) = 144 - p^2} \quad \text{y} \quad \mathbf{O(p) = 48 + \tfrac{1}{2}\, p^2}$$

donde p se mide en pesos y la oferta y demanda en unidades de mil.
Indicar la cantidad y el precio de equilibrio.

5- Cuando se produce una cantidad x (en miles de toneladas) de una cierta mercadería dos productores reciben un beneficio mensual (en miles de pesos) de:

$$\mathbf{P_1(x) = -x^2 + 8x + 3} \quad \text{y} \quad \mathbf{P_2(x) = 2x - 10}$$

¿Cuántas toneladas deben producir ambos productores para obtener la misma ganancia?

6- Resolver en forma gráfica y analítica los siguientes sistemas de ecuaciones y luego verificar las soluciones.

$$\text{a)}\begin{cases} 3x - 2y = 3 \\ 4y = 6x - 6 \end{cases} \qquad \text{b)}\begin{cases} 7x + 3y = 1 \\ 2x + y = 2 \end{cases} \qquad \text{c)}\begin{cases} 3x + y = 2 \\ y = -3x + 5 \end{cases}$$

$$\text{d)}\begin{cases} y = \dfrac{2}{3}x - 4 \\ x + 3y - 3 = 0 \end{cases} \qquad \text{e)}\begin{cases} y = -x^2 + 4 \\ y = x + 2 \end{cases} \qquad \text{f)}\begin{cases} y = -x^2 + 2x + 6 \\ y - \dfrac{1}{2}x + \dfrac{3}{2} = 0 \end{cases}$$

$$\text{g)}\begin{cases} y = x^2 - 2x - 2 \\ y = -x^2 - x = 1 \end{cases} \qquad \text{h)}\begin{cases} y = 0{,}2x^2 - 1{,}2x - 4 \\ y = -0{,}3x^2 + 0{,}7x + 8{,}2 \end{cases} \qquad \text{i)}\begin{cases} y = e^{2x-1} \\ y = 1 \end{cases}$$

$$\text{j)}\begin{cases} y = e^{x^2-4} \\ y = e^{2x^2-20} \end{cases} \qquad \text{k)}\begin{cases} y = e^{x^2+x} \\ y - e^2 = 0 \end{cases} \qquad \text{l)}\begin{cases} y = \dfrac{3}{4}x + 6 \\ 3x - 2y + 3 = 0 \end{cases}$$

7- El número de unidades vendidas "q" mensualmente, de cierto producto, depende de los gastos destinados a publicidad "g" expresada en miles de pesos.

Si la publicidad se realiza en forma radial la relación es: **q = 100 + 30g.**

En cambio si se realiza en TV, la relación es: **q = 150 + 6 g**

El encargado de la comercialización del producto se pregunta si habrá algún valor del gasto que se destina a ambas publicidades que logre vender las mismas cantidades del producto.

PRÁCTICA 6

SISTEMAS DE INECUACIONES CON DOS INCÓGNITAS

Resolución analítica y gráfica

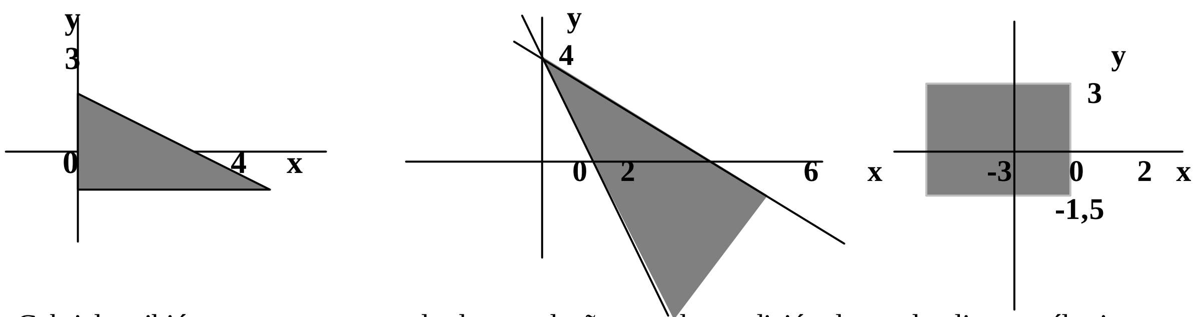
1- Una empresa fabrica los circuitos electrónicos A y B, antes de colocarlos al mercado los somete a dos procesos de evaluación de calidad a cada uno de ellos. El primer proceso requiere 4h por unidad de producto A y 2h por unidad de producto B, el segundo requiere de 3h para el producto A y de 4h para el B. Si en una semana determinada se disponen de 50 horas para realizar el primer proceso y, de 60 para realizar el segundo, ¿cuántos circuitos A y B pueden colocarse en el mercado luego de haber aprobado ambos procesos?, ¿es única la solución?.
Realizar un gráfico de la situación para analizar las posibles soluciones al problema.

2- Representar en el plano la o las soluciones de las siguientes inecuaciones:

a) $y > 3$ **b)** $x \geq 2$ **c)** $-1 \leq x \leq 2$
d) $x < 0 \; ; \; y = 2$ **e)** $x < 1 \; ; \; y < 1$ **f)** $-1 \leq x \leq 2 \; ; \; -1 \leq y \leq 1$

3- La fábrica de pantalones "Pantolec" confecciona dos modelos de jeans, el clásico y el combinado (modelo especial). El gasto en materiales para confeccionar el modelo clásico es de \$2 por unidad y para el modelo combinado \$5 por unidad. La ganancia unitaria que aporta el modelo clásico es de \$4 y el modelo combinado es de \$2. En una semana, el gasto permitido por la fábrica no debe superar los \$550, la ganancia debe ser como mínimo de \$700 y se deben fabricar menos de 100 unidades de jeans especiales.
Plantear las condiciones del problema, realizar el gráfico correspondiente y obtener alternativas de fabricación que cumplan con las condiciones dadas.

4- Definir, cada una de las siguientes regiones del plano R^2 que se han sombreado.



5- Gabriel recibió un perro como regalo de cumpleaños con la condición de que lo alimente él mismo. Consultó a un veterinario y éste le indicó que el perro debe ingerir, según su tamaño, al menos 10g. de proteínas y 50 g. de carbohidratos diariamente y haciéndole notar que debe comer a lo sumo 200g. diarios de alimento en esta primera etapa. Siguiendo con la recomendación del veterinario, Gabriel vio en el supermercado dos productos en oferta**: "Doguito**": y **"Perrito Feliz",** que en sus envases indicaban la cantidad de proteínas y carbohidratos que contienen cada 100g.
Doguito: 6g. de proteínas y 24g. De carbohidratos.
Perrito Feliz: 8g. de proteínas y 26g. de carbohidratos.

Plantear las condiciones del problema, realizar un gráfico que lo represente y, decidir si los alimentos cumplen con los requerimientos diarios de la dieta recomendada por el veterinario.

6- Una empresa produce dos tipos de artículos. La producción mensual de ambos artículos debe ser superior a las 1.000 unidades. Producir uno de los dos tipos de artículos le cuesta a la empresa $1 con una ganancia de $2, mientras que por el otro la ganancia obtenida es de $10 con un costo de $2,50.
Si en un mes determinado el gasto máximo de la empresa debe ser de $2.500 y la ganancia mínima de $5.000.

a) Escribir el sistema de inecuaciones que representa las condiciones de la producción de la empresa para dicho mes.
b) Graficar la región solución y calcular sus vértices.
c) Produciendo 400 unidades del artículo cuyo costo es de $1 y 500 unidades del otro,

¿ se satisfacen las condiciones del problema? ¿ Porqué?

7-Determinar gráficamente la región solución de los siguientes sistemas de inecuaciones y obtener analíticamente los vértices de cada una de ellas.

$$\textbf{a)}\begin{cases}2x + 4y > 16\\ -x + 3y \geq 7\end{cases}\qquad \textbf{b)}\begin{cases}4x - 3y \leq 12\\ 5x + 2y \leq 10\\ x \geq 0,\ y \geq 0\end{cases}\qquad \textbf{c)}\begin{cases}x + y \geq 20\\ x + 2y \geq 40\\ x \geq 0,\ y \geq 0\end{cases}\qquad \textbf{d)}\begin{cases}x + 2y \geq 3\\ 5x - 4y \leq 16\\ 0 \leq y \leq 2,\ x \geq 0\end{cases}$$

$$\textbf{e)}\begin{cases}x + y \leq 4\\ 2x + y \leq 6\\ 2x - y \geq 1\\ x \geq 0,\ y \geq 0\end{cases}\qquad \textbf{f)}\begin{cases}6x + 7y \leq 84\\ 12x - 11y \leq 18\\ 6x - 7y \leq 28\\ x \geq 0,\ y \geq 0\end{cases}\qquad \textbf{g)}\begin{cases}6x + 5y \leq 30\\ 3x + y \geq 6\\ x + y \geq 4\\ x \geq 0,\ y \geq 0\end{cases}\qquad \textbf{h)}\begin{cases}x + 2y \leq 50\\ 5x + 4y \leq 145\\ 2x + y \geq 25\\ y \geq 25,\ x \geq 0\end{cases}$$

8- Para pensar
a) Representar gráficamente el conjunto de puntos solución de:

$$\frac{x - 2}{y - 2} \leq 1$$

b) Determinar gráficamente la región del plano cuyos puntos satisfacen el siguiente sistema de inecuaciones y obtener analíticamente los vértices de la misma

$$\begin{cases}y > x^2 - x - 2\\ y - 2x + 2 \leq 0\end{cases}$$

Cronograma de actividades

Cronograma Guía Septiembre-Noviembre 1999

<u>Clase 1</u> ***Números reales***

Abarca desde el ejercicio 1 hasta el ejercicio 9.

Al comienzo de la clase es conveniente **realizar una introducción de los conjuntos numéricos**.

1- Rta: no puede ser porque entre ambos retiraron 7/10 del total.

2- **Hacer en clase** luego de que los alumnos intenten resolverlo. Rta: b).

3- Utilizando los ejercicios propuestos **repasar las propiedades de la potenciación y radicación** teniendo en cuenta los ejemplos del ejercicio 5.

4- **Resolver dos o tres ejemplos**.

6- **Trabajarlo en clase** haciendo hincapié en los errores que suelen cometer.

7- y 8- **Trabajar algunos ítems en clase con los alumnos**.

<u>Clase 2</u> ***Números reales y ecuaciones.***

Primera parte los números reales desde el ejercicio 10 al ejercicio 20

10- Rta: e). **Resolver en clase** analizando la validez de las demás respuestas.

11- Rta: b)

12 y 13- Utilizar **uno** para tratar el significado de las expresiones: "a lo sumo", "al menos", etc.

14- Rta: $106,25. El 85%.

15- En este ejercicio **donde dice 77,8 debe decir 77,3**. Rta: d).

16- Aprovechar el ejercicio para **introducir la noción de módulo**. Rta: b).

17- Rta: $900, $1.800 y $1.300.

18- **Resolverlo y repasar los conceptos de porcentaje y proporción.** Rta: no, porque finalmente se cotizan a $52,9.

19- Rta: Si, hubo un descenso real del 4%.

20- Rta: Juan pierde el tren y Antonio llega 15 minutos antes.

Segunda parte ecuaciones desde el ejercicio 1 al ejercicio 3.

Utilizando ejercicio 1 ó 2 (o similar) **introducir ecuaciones**. **Resolver en clase algunos** del ejercicio 3 ó similar. Recalcar los valores no posibles de x y la verificación de soluciones en todos los ítems del ejercicio 3.

<u>Clase 3</u> ***Ecuaciones***.

Abarca desde el ejercicio 4 hasta el ejercicio 14.

Destinar la clase a la interpretación, planteos posibles y resolución de problemas.

4- Precio total es precio de venta. Rta: $3,6.

5- Observar que al resolverlo una de las soluciones no es válida para el problema. **Conviene resolverlo en clase.** Rta: 20 alumnos.

6- Rta: $15.000. 7- Rta: $340 y $380. 8- Rta: 4m y 8m.

9- **Analizar en clase** las alternativas de planteo. Rta; $5.

10- Rta: como el adulto paga, van 8 chicos.

11- Rta: 95 latas. 12- Rta: 350 y 175 invitados respectivamente.

13- **Aclarar** que se considera que el consumo es de una lata de cada alimento por día. Rta: los precios máximos son: $1,30; $2,95 y $0,65.

14- Rta; a) 84 años y b) 15 abejas.

<u>Clase 4</u> ***Inecuaciones***.

Abarca desde el ejercicio 15 hasta el ejercicio 22.

15- Rta: a) n = 5; b) $12,5.

16- Se puede utilizar este ejercicio para **introducir** el concepto de desigualdad con módulo analítica y gráficamente, relacionando con distancia (ya tratado en ejercicio 16 de la segunda clase). Utilizar notación de intervalos. Rta: a) [18,24]; b) [23,24] y [28,24].
17- Rta: (5,83 ; 8,75). 18- Rta: (2,33 ; 2,8].
19- **Resolver algunas** y si cree conveniente agregar otras.
20- En la primera parte Rta: n ≥ 82, es decir que deben hacer por lo menos 82 horas extras (si son horas enteras). En la segunda parte, al ser la división no entera **analizar** las posibles alternativas: todos los días igual cantidad de horas o no.
21- Rta: x>1000, tiene distribuídos más de 1000 artículos. Ganancia mínima esperada superior a $500.
22- Rta: Los n^0 enteros comprendidos entre -15 y -4 ó entre 2 y 7, es decir: -14, -13, ..., -5, 3, 4, 5, 6.

<u>Clase 5</u> ***Repaso general.***

<u>Clase 6</u> **(04/10 - 08/10)** ***Funciones.***
Desde el ejercicio 1 hasta el ejercicio 5.
Introducir el **concepto de función**.
A través del ejercicio **2**, se puede introducir el estudio de la **función lineal**. Dominio, imagen, ceros, pendiente y ordenada al origen. Marcar la diferencia entre los valores de la función matemática y los del problema concreto.
Rta: b) (0;7,2] c) [0;180) d) $1,2 e) disminuye. f) el valor de la pendiente.
Utilizando el ejercicio **3**, se puede introducir la **función cuadrática**. Dominio, imagen, ceros, vértice, etc. Marcar la diferencia entre los valores de la función matemática y los del problema concreto.
Rta: a) $650 b) 1.475 unidades. c) 2.000 unidades.
Conviene dejar de tarea los ejercicios 4 ó 5
4- Rta: b) G: $400; $330; $337,5; $0; $400 d) 2.250kg., 1.500kg.; 1.050kg.; es único pero es un valor aproximado. e) $90; $300; $340.
Graficar alguna **función a trozos** y en particular, analizar la **función módulo** y sus posibles movimientos**.**

<u>Clase 7</u> **15/10** ***Primer Parcial*** **8h.**

<u>Clase 8</u> **(18/10 - 22/10)** ***Funciones.***
Definir las funciones restantes utilizando los ítems del ejercicio 6 o similar. Es muy importante el reconocimiento del tipo de gráfico de cada función. (Dominio, imagen, ceros, idea de asíntotas, crecimiento, etc.)
7- Rta: b) $-1.000 y $200. c) 8.334 unidades.
8- Rta: b) $2.500. c) 2.000 unidades.
9- Rta: c) para 850 la B, para 1.000 cualquiera y para 1.200 la A.
10- Rta: b) 1.600 botellas. c) No. Cuando el precio es nulo.
11- En la pregunta c) cambiar cantidad demandada por semana a cantidad demanadada por **mes**. Rta: b)$23,72. c)12.000 d) $30
12- Rta: b) No hay precio unitario al ofrecer 1.000 unidades al mes. c) Si se ofrecen más de 5.000.
Se puede resolver el mismo ejercicio cambiando la constante de la función cuadrática, por ej. por -5.
Este ejercicio conviene realizarlo en clase.
13- Rta: b) $60.000 c) $183,75 d) $110.000
14- Rta: a) V, b) F, c) F, d) V
15- Rta: a) $745,91 b) 7años 3 meses y 18 días. c) 6% anual.
Hacer hincapié en que no siempre las soluciones del modelo son soluciones del problema concreto.

<u>Clase 9</u> **(25/10 - 29/10)** ***Funciones y Sistemas de ecuaciones.***
Primera parte utilizarla para completar lo que haya quedado pendiente de funciones
Segunda parte sistemas de ecuaciones desde el ejercicio 1 al 4
Se puede introducir el tema a través del ejercicio 2 o similar. Para resolver analíticamente los sistemas se puede utilizar cualquier método algebraico, el de igualación es posible siempre. Pedir a los alumnos que en todos los casos realicen los gráficos haciendo hincapié, en el caso de los problemas, de la porción gráfica posible.
1- Rta: 8.334 unidades y 2.000 unidades.
2- Rta: a) $800, b) la cantidad demandada supera a la ofrecida.
3- Rta: $3 y 80.000 unidades. 4- Rta: 7.690 toneladas.

<u>Clase 10</u> (01/11 - 05/11) *Sistemas de ecuaciones.*
Los ejercicios 5 y 6.
En el ejercicio 5, a través de los gráficos resulta importante analizar las distintas situaciones que pueden presentarse según los distintos tipos de funciones.
6- Rta: $2.083,33.

<u>Clase 11</u> (08/11 - 12/11) *Sistemas de inecuaciones.*
Desde el ejercicio 7 hasta el 9.
Se puede utilizar el ejercicio 8 o similar para introducir el tema. Es importante el reconocimiento de las variables intervinientes, el planteo de las inecuaciones, la obtención: del semiplano determinado por cada inecuación, de la región intersección y de los puntos esquina. Rta: Si x=clásico; y=combinado. Los vértices de la región son (175,0); (275,0) y (150,50).
Puede ser interesante analizar el problema considerando la cantidad de jeans especiales (combinados) que se deben fabricar pej. menor que 40 (trapecio), mayor que 20 (triángulo) y mayor que 60 (sin solución).

<u>Clase 12</u> (15/11 - 19/11) *Repaso general.*

<u>Clase 13</u> 26/11 *Segundo Parcial* 14h.

Cronograma Guía Febrero-Marzo 2001

<u>Clase 1</u> (5/2 - 7/2) <u>Clase 2</u> (8/2 - 9/2) *Números reales.*
Al comienzo de la clase es conveniente **realizar una introducción de los conjuntos numéricos**.
1- 1/4. Los porcentajes son: 37,5% económicas, 25% humanidades, 12,5% deportes y 25% ingeniería..
2- a) La correcta es la d), b) queda 5/9 para utilizar.
3- $42,8 de recargo.   4- 6,375 kg.
5- **Conviene que los alumnos lo realicen en clase y repasar propiedades de la potenciación y radicación**
6- Puede quedar de tarea.
7 y 8**- Trabajar algunos en clase** haciendo hincapié en los errores que se suelen cometer.
9- **Trabajar algunos ítems en clase con los alumnos**.
10- Cumplen Eduardo y Marta.
11- Falsas a) un contraejemplo puede ser (-3)-(-5) = 2 > 0 y e)
12- a) 6 o más alumnos, b) 5 o menos alumnos.
13- **Se puede utilizar para introducir la noción de módulo.** Correcta la d).
14- Correcta la b)
15, 16, 17, 18 y 19- **Conviene que los alumnos trabajen algunos ítems en clase.**
20- Correcta la b).

CONVIENE REALIZAR ALGUNO DE LOS PROBLEMAS SIGUIENTES EN CLASE

20- b)   21- $217,3; el 82%   22- $600, $1000 y $1400
23- No, porque finalmente se cotizan a $66,08.   24- Si, hubo un descenso real del 4%.

<u>Clase 3</u> (12/2 - 14/2) <u>Clase 4</u> (15/2 - 16/2) *Ecuaciones*.
1- El correcto es P3. **Analizar los errores**. (Cuidado en la práctica debe decir 20x + 300 = 1300)
3- $3,60   4- Hace dos años atrás.   5- $15.000
6- a) x = -2, b) x = 2/3, c) x = -2 ó x =1/2, d) x = -1/3 ó x = 1, e) x = 4, f) x = -6, g) x = $-\sqrt{2}$ ó x = $\sqrt{2}$, h) x = -5/6, i) x = 1, j) x = 2/5, **k) x = no tiene solución conviene hacer en clase**,
l) x = 3,5 + $\sqrt{17}/2$ el otro valor no verifica. Se pueden agregar más ecuaciones.
7- x = 2/3
8- 20 alumnos y deben pagar $10 cada uno. Observar que al resolverlo una de las soluciones no es válida para el problema. **Conviene resolverlo en clase.**

9- \$3.150 10- \$340 y \$380 11- 4m y 8m
12- \$5. **Analizar en clase** las alternativas de planteo.
13- Si el adulto paga, van 8 chicos. 14- 95 latas. 15- 350 y 175 invitados respectivamente.
16- Sí, se acreditó 0,9, que del saldo de \$473,05 es un 0,20%
17- \$458,82 18- 126, 133, 140, 147 y 154. 19- a) 84 años y b) 15 abejas.

<u>Clase 5</u> (19/2 - 21/2) <u>Clase 6</u> (22/2 - 23/2) ***Inecuaciones***.

1- Resolver este ejercicio utilizando interés simple.

Entre \$507, 50 y \$518,21 si hay capitalización mensual. Entre \$507,5 y \$518 si hay capitalización trimestral.

2- a) Hasta 5 meses, b) por lo menos \$12,5.
3- **Se puede utilizar este ejercicio para introducir el concepto de desigualdad con módulo analítica y gráficamente, relacionando con distancia** Utilizar notación de intervalos. a) [18,24]; b) para Marcela [23,29], para Paula [28,34] y ambos equipos [23,34], c) 20, 21, 22 ó 18, 20, 21.
4- $5,86 < x < 8,75$, o (5,83 ; 8,75) 5- (2,33 ; 2,8).
6- $n \geq 82$, es decir que deben hacer por lo menos 82 horas extras. **Analizar** las posibles alternativas: todos los días igual cantidad de horas o no.
7- $x>1000$, tiene distribuídos más de 1000 artículos, es decir 1001 o más. Ganancia mínima esperada superior o igual a \$500,5
8- $x \geq \$380$ 9- [1000, 4000] trabajar el uso de las distintas unidades.
10- **Resolver analítica y gráficamente algunas en clase** y si cree conveniente agregar otras.

11- a) y e) son solución.

14- Los n$^{\underline{0}}$ enteros comprendidos entre -15 y -4 ó entre 2 y 7, es decir: -14, -13, ..., -5, 3, 4, 5, 6.

<u>Clase 7</u> (26/2 - 28/2) ***Repaso***

Destinar las dos primeras horas de la clase para que los alumnos resuelvan solos el primer parcial de setiembre, y la segunda parte de la clase realizar la autocorrección de dicho parcial observando y analizando los distintos tipos de errores cometidos.

<u>Clase 8</u> (1/3 - 2/3) <u>Clase 9</u> (5/3 - 7/3) <u>Clase 10</u> (8/3 - 9/3) ***Funciones.***

Introducir el **concepto de función**.
A través del ejercicio **3**, se puede introducir el estudio de la **función lineal**. Dominio, imagen, ceros, pendiente y ordenada al origen. Marcar la diferencia entre los valores de la función matemática y los del problema concreto.
b) (0;7,2] c) [0;180) d) \$1,2 e) disminuye. f) el valor de la pendiente.
4- a) $G(x) = 0,05\,x - 10000$ b) \$2500 c) $G(x) \geq 0$, es decir $x \geq 200000$ d) 300000
5- a) $G(x) = 0,3\,x - 2500$ b) Para 5000 unidades pierde \$1000 y para 9000 gana 200. c) 8334
7- a) $f(x) = 1/2x + 7/2$, b) $f(x) = 1/4x + ½$, c) $f(x) = 3/5x - 3$
8- a) Variables precio anterior y precio actual
Utilizando el ejercicio **9**, se puede introducir la **función cuadrática**. Dominio, imagen, ceros, vértice, etc. Marcar la diferencia entre los valores de la función matemática y los del problema concreto.
a) \$650 b) 7075 unidades. c) 2.000 unidades.
11) d)
12) b) \$20, c) 12000 calculadoras, d) \$30
13) b) \$5,23; c) \$4,76
Graficar alguna **función a trozos** y en particular, analizar la **función módulo** y sus posibles mo vimientos**.**
Definir las funciones restantes. Es muy importante el reconocimiento del tipo de gráfico de cada función. (Dominio, imagen, ceros, idea de asíntotas, crecimiento, etc.)
Hacer hincapié en que no siempre las soluciones del modelo son soluciones del problema concreto.
16- a) $GA(x) = 32\,x - 15000$ y $GB(x) = 30x-13000$. c) 850 la B, 1.000 cualquiera y 1.200 la A
17- a) $D(p) = -1250\,p + 2600$, b) 2600 botellas, c) No pues $p = 0$
18- b) \$60000, c) \$183.750 d) \$10.000
19- a) V, b) F, c) F, d) V
20- b) 4243, 6000, 24000 y 3178 personas respectivamente. c) Por la mitad, dentro de 8 años y 7 meses aproximadamente y por la tercera parte dentro de 8 años.

21- A 150.000 paquetes.
23- b) 300/(y – 1/6) + 5, c) 230 invitados.
27- a) $745,91; b) 7 años 3 meses y 17 días, c) 5,58%

<u>Clase 11</u> (12/3 - 14/3) *Sistemas de ecuaciones.*

Se puede introducir el tema a través del ejercicio 1 o similar. Para resolver analíticamente los sistemas se puede aplicar cualquier método algebraico, el de igualación es posible siempre. Pedir a los alumnos que en todos los casos realicen los gráficos haciendo hincapié, en el caso de los problemas, de la porción gráfica posible.

1- a) q = 800, I = C = 5.600 b) q = 1.200 c) q = 860
2- 200.000 y 8.333,33 3- a) $0,8 b) O < D 4- 80.000 artículos a $8 5- 7690 toneladas
En el ejercicio 6, a través de los gráficos resulta importante analizar las distintas situaciones que pueden presentarse según los distintos tipos de funciones.
7- $2.083,33.

<u>Clase 12</u> (15/3 - 16/3) y primera parte de <u>Clase 13</u> (19/3 - 21/3) *Sistemas de inecuaciones.*

Se puede utilizar el ejercicio 1 o similar para introducir el tema. Es importante el reconocimiento de las variables intervinientes, el planteo de las inecuaciones, la obtención: del semiplano determinado por cada inecuación, de la región intersección y de los puntos esquina.
1- 8 de A y 9 de B, no es única la solución.
3- Si x=clásico; y=combinado. Los vértices de la región son (175,0); (275,0) y (150,50).
Puede ser interesante analizar el problema considerando la cantidad de jeans especiales (combinados) que se deben fabricar pej. menor que 40 (trapecio), mayor que 60 (sin solución).

Segunda parte <u>de la Clase 13</u> (19/3 - 21/3) y <u>Clase 14</u> (22/3 - 23/3) *Repaso general.*

30/3 *Examen final*
Recordar que hay que asistir a tomar examen en las tres materias.
Contabilidad el 26/3 y Seminario el 28/3.

ANEXO IV

Evaluaciones

Primer Parcial 1999

Apellido y Nombre:... DNI:.................... Docente:.....................
Resolver los ejercicios justificando todos los procedimientos.

1- De acuerdo a datos proporcionados por la oficina de estudios Demográficos, se ha estimado que 1/5 de la población del partido cuenta con asistencia médica a través de las Obras Sociales, 2/25 tiene cobertura privada a través de medicina prepaga y 3/10 asiste a centros públicos de salud de cada localidad por no tener otra cobertura. El resto de la población no se encuentra registrado en el sistema de salud de la zona.

a) Expresar en porcentajes la proporción de la población que tiene obra social y la que no se encuentra registrada en el sistema de salud de la zona.

b) A la fecha, se estima que la población del partido es de 1.270.000 habitantes. ¿Cuántas personas se encuentran registradas en el sistema de salud?

2- Hallar los valores de x que satisfacen la siguiente ecuación. $2\sqrt{2\mathbf{x}-1}+6=2\mathbf{x}+2$

3- Decidir si la siguiente igualdad. $\dfrac{2\mathbf{b}-4\mathbf{a}}{2\mathbf{a}-\mathbf{b}}=-2$ es verdadera o falsa para cada uno de los siguientes casos y explicar porqué: a) Si a≠0 y b=0 b) Si a=b/2

4- Un negocio para alquilar videos propone a sus clientes dos posibilidades de pago:
Primera posibilidad: $24 de abono anual más $1,5 por cassette alquilado.
Segunda posibilidad: $12 de abono anual más $2 por cassette alquilado.

a) Si una persona sabe que en el año puede gastar $72, ¿con cuál de las dos opciones puede alquilar más películas?. ¿Cuántas?

b) ¿Cuántas películas se debe alquilar al año para que las dos posibilidades de pago resulten iguales?

c) Si una persona decide gastar a lo sumo $120 al año y opta por la primera posibilidad de pago, ¿cuántas películas podrá alquilar?

5- Hallar los valores de x que satisfacen las siguiente inecuación: $\dfrac{\mathbf{x}-2}{\mathbf{x}+1}<3$, expresar gráficamente la solución.

Ejercicio	1		2	3		4			5	Total
%										

Nota:

Grilla de respuestas

Ej.	tema A	tema B	tema C	tema D	%
1- a)	20% y 42%	12% y 62%	12% y 44%	30% y 53%	**10**
1- b)	736.600	478.800	700.000	601.600	**10**
2-	X=5 (se obtiene 5 y 1)	x=4 (se obtiene 4 y 0)	x=5 (se obtiene 5 y 1)	x=4 (se obtiene 4 y 0)	**20**
3- a)	V	F	V	F	**5**
3- b)	F	V	F	V	**5**
4- a)	Con la primera (32 y 30)	Con la segunda (20 y 21)	Con la primera (28 y 27)	Con la segunda (16 y 18)	**10**
4- b)	24	24	24	24	**10**
4- c)	$x \leq 64$	$x \leq 49$	$x \leq 56$	$x \leq 52$	**10**
5-	$(-\infty, -5/2) \cup (-1, +\infty)$	$(-\infty, -2) \cup (-5/3, +\infty)$	$(-\infty, 1) \cup (5/2, +\infty)$	$(-\infty, 2) \cup (7/3, +\infty)$	**20**

Porcentaje a Notas:

Porcentaje	0 - 39	40 - 44	45 - 54	55 - 64	65 - 74	75 - 84	85 - 99	100
Nota	2	4	5	6	7	8	9	10

Segundo Parcial 1999

Apellido y Nombre:.. DNI:................... Docente:...............

Resolver los ejercicios justificando todos los procedimientos.

1- a) La función $\mathbf{f}(\mathbf{x}) = 1 - \mathbf{e}^{-2\mathbf{x}+1}$ es cero cuando: (elegir la única opción correcta y justificar)
i) x = 0 ii) x = 1/2 iii) x = -1/2 iv) nunca

b) El dominio de la función $\mathbf{f}(\mathbf{x}) = \sqrt{2\mathbf{x} - 3}$ - 2, es: (elegir la única opción correcta y justificar)
i) R ii) R-{0} iii) [3/2, +∞) iv) [0, +∞)

c) Realizar un gráfico aproximado de la función de b) indicando ceros e imagen.

2- Un fabricante vende un producto a \$8,75 la unidad, vendiendo todo lo producido. El costo fijo de fabricación es de \$1.426 y el costo variable de \$7,20 por unidad.
a) ¿A qué nivel de producción existirán utilidades superiores a \$2.511?
b) ¿A qué nivel de producción se da el equilibrio? ¿Cuál es el significado?

3- Resolver gráfica y analíticamente: $\begin{cases} 2\mathbf{x} - \mathbf{y} = -2 \\ \mathbf{y} = -2\mathbf{x}^2 + 2\mathbf{x} + 4 \end{cases}$

4- Una empresa produce artículos del tipo A y del tipo B. La producción mensual de ambos artículos debe ser superior a 2.000 unidades. Producir un artículo de tipo A le cuesta a la empresa \$1 y por él gana \$2, sin embargo, producir un artículo de tipo B le cuesta \$1,5 y por él gana \$6.
Si en un mes el gasto máximo de la empresa debe ser de \$3.000 y la ganancia mínima de \$6.000.
a) Escribir el sistema de inecuaciones que representa al problema.
b) Graficar la región solución y calcular sus vértices.
c) Produciendo 1.500 unidades de A y 1.500 unidades de B, ¿se satisfacen las condiciones del problema?, ¿Por qué?

Ejercicio	**1**			**2**		**3**	**4**			**Total**	
%											

Nota:

Colocar en la hoja impresa los porcentajes por ejercicio y la nota final que además debe figurar en la primera hoja del examen

Grilla de respuestas

Ej.	**Tema A**	**tema B**	**tema C**	**tema D**	**%**
1- a)	½	1/3	-1/2	-1/3	**10**
1- b)	[3/2,+∝)	[2/3,+∝)	[1/3, +∝)	[1/2, +∝)	**10**
1- c)	(7/2,0) Img= R≥-2	(11/3,0) Img= R≥-3	(10/3,0) Img= R≥-3	(5/2,0) Img= R≥-2	**10**
2- a)	Mayor a 2540 u.	Mayor a 2680 u	Mayor a 2460 u	Mayor a 2400 u	**10**
2- b)	920 unidades	980 unidades	1100 unidades	1060 unidades	**10**
3	(1,4) - (-1,0)	(1,0) - (-1,6)	(2,0) - (-2,-12)	(2,-8) - (-2,0)	**20**
4- a)	$\begin{cases} \mathbf{x}+\mathbf{y} \geq 2000 \\ \mathbf{x}+1{,}5\mathbf{y} \leq 3000 \\ 2\mathbf{x}+6\mathbf{y} \geq 6000 \end{cases}$	$\begin{cases} \mathbf{x}+\mathbf{y} \geq 1000 \\ \mathbf{x}+2{,}5\mathbf{y} \leq 2500 \\ 2\mathbf{x}+10\mathbf{y} \geq 5000 \end{cases}$	$\begin{cases} \mathbf{x}+\mathbf{y} \geq 2000 \\ \mathbf{x}+3\mathbf{y} \leq 6000 \\ 1{,}5\mathbf{x}+6\mathbf{y} \geq 9000 \end{cases}$	$\begin{cases} \mathbf{x}+\mathbf{y} \geq 1000 \\ \mathbf{x}+2\mathbf{y} \leq 2000 \\ 1{,}5\mathbf{x}+4\mathbf{y} \geq 3000 \end{cases}$	**10**
4- b)	(3000,0) (0,2000) (1500,500)	(2500,0) (0,1000) (625,375)	(6000,0) (0,2000) (666,67;1333,33)	(2000,0) (0,1000) (400,600)	**10**
4- c)	No, no se cumple 2da	No, no se cumple 1ra	No, no se cumple 3ra	No, no se cumple 2da	**10**

Porcentaje a Notas:

Porcentaje	0 - 39	40 - 44	45 - 54	55 - 64	65 - 74	75 - 84	85 - 99	100
Nota	2	4	5	6	7	8	9	10

Final Noviembre 1999

Apellido y Nombre:.. DNI:...............................

Resolver los ejercicios justificando todos los procedimientos.

1- Para a ≠ b decidir si $\dfrac{\mathbf{a}-\mathbf{b}}{2\mathbf{b}-2\mathbf{a}}=-\dfrac{1}{2}$ es verdadero o falso y decir por qué.

2- Un negocio de venta de ropa cobra sobre el precio de lista un 10% de recargo si la compra se realiza con tarjeta en un pago, un 15% de recargo si se realiza con tarjeta en 3 cuotas y un 25% de recargo si se realiza con tarjeta en 6 cuotas.

a) Una persona realiza una compra de \$120 y decide pagar en 6 cuotas con tarjeta, ¿de qué monto será cada cuota?

b) Si realizando el pago en 6 cuotas y la cuota máxima a la que puede acceder con la tarjeta es de \$30, ¿hasta cuánto podrá gastar?

3- Para la función $\mathbf{f}(\mathbf{x})=\dfrac{2\mathbf{x}-3}{3\mathbf{x}+1}$ hallar la intersección con los ejes, el dominio, la imagen y realizar un gráfico aproximado.

4- Las funciones de demanda y de oferta de cierta marca de rediograbadores son:

$$D(p) = -0{,}01p^2 - 0{,}2p + 8 \quad y \quad O(p) = 0{,}01p^2 + 0{,}1p + 3$$

Donde p se mide en pesos y la oferta y demanda en unidades de mil.
Indicar la cantidad y el precio de equilibrio.

5- La compañía Nacional fabrica dos modelos de fax, A y B. La producción de cada modelo A cuesta \$200 y la de B, \$300. Las ganancias son de \$25 por cada modelo A y \$40 por cada B. Si el número total de máquinas de fax solicitadas mensualmente no deben exceder 2500, la compañía ha asignado no más de \$600.000 por mes para gastos de producción y debe tener una ganancia mensual superior a \$50.000.

a) Escribir el sistema de inecuaciones que representa al problema.

b) Graficar la región solución y calcular sus vértices.

Ejercicio	1	2		3	4	5		Total
%								

Nota:

<u>Colocar en la hoja impresa los porcentajes por ejercicio y la nota final que además debe figurar en la primera hoja del examen</u>

Grilla de respuestas

Ej.	tema A	tema B	%
1-	Verdadero	Verdadero	10
2- a)	\$25	\$46	10
2- b)	\$144	\$180	10
3	Intersección con los ejes: (3/2,0) y (0,-3) Dominio: R-{-1/3}	Intersección con los ejes: (2/3,0) y (0,2) Dominio: R- {-1/2}	10 5

	Imagen: R- {2/3} Gráfico	Imagen: R- {-3/2} Gráfico	**5** **5**
4	Intersección: (10,5). \$10 y 5.000 unidades	Intersección; (5; 2,5) \$5 y 2.500 unidades	**20**
5- a)	$200A + 300B \leq 600.000$ $25A + 40B > 50.000$ $A + B \leq 2.500$	$300A + 200B \leq 600.000$ $60A + 30B > 60.000$ $A + B \leq 2.500$	**10**
5- b)	Gráfico Puntos: (2500,0); (0,2000); (1500,1000) Si agregan los puntos: (2000,0) y (0,1250) (8p)	Gráfico Puntos: (0,2500); (2000,0); (1000,1500) Si agregan los puntos: (1000,0) y (0,2000) (8p)	**5** **10**

Porcentaje a Notas:

Porcentaje	0 - 39	40 - 44	45 - 54	55 - 64	65 - 74	75 - 84	85 - 99	100
Nota	2	4	5	6	7	8	9	10

Final Marzo 2000

Apellido y Nombre:... DNI:...............................
Resolver los ejercicios justificando todos los procedimientos.

1- i) La inecuación: $\mathbf{x + x > -x}$ se cumple (elegir la única opción correcta y explicar por qué).
a) Para cualquier valor de x. b) Sólo si x es positivo. c) Sólo si x es negativo. d) Para ningún valor de x.

ii) Decidir si para $\mathbf{a} \neq \mathbf{b}$ la igualdad: $\dfrac{\mathbf{a}^2 - \mathbf{b}^2}{\mathbf{a}^2 - 2\mathbf{ab} + \mathbf{b}^2} = \dfrac{\mathbf{a} + \mathbf{b}}{\mathbf{a} - \mathbf{b}}$ es verdadera o falsa y explicar por qué.

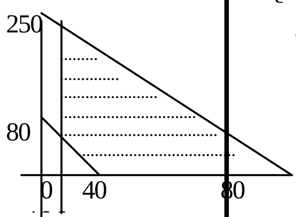
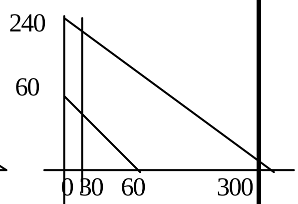
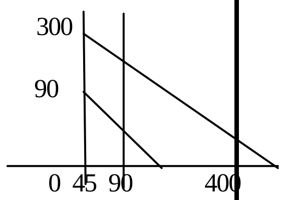
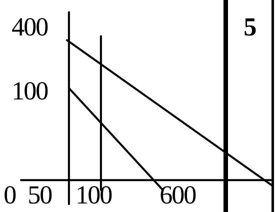
2- Un supermercado compra 1000 cajas de fideos con 6 bolsas de ½ kg. cada una, por cada caja paga \$2,70 y el costo del flete para el traslado de las mismas es de \$20.
a) ¿A qué precio se vende cada bolsa de fideos si el incremento es del 30%?. Calcular la función ganancia.
b) Si se vendió las 3/4 partes de lo comprado, ¿cuántas bolsas de arroz se vendieron y a cuál fue la ganancia producida?

3- Para la función: $\mathbf{f}(\mathbf{x}) = -4 + \dfrac{3}{\mathbf{x} + 1}$, hallar el dominio, la intersección con los ejes y decidir si -4 pertenece a la imagen.

4- Un importador debe decidir el precio de un nuevo producto para lanzar al mercado, estudiando las leyes de oferta y demanda del mismo, que determinan la cantidad de unidades (en miles) dependiendo de p que representa el precio del artículo. Estas son: $\mathbf{O(p) = 2p^2 + 2p + 1}$ **y** $\mathbf{D(p) = -3p + 4}$
a) Determinar el precio de equilibrio del mercado y la cantidad de artículos correspondiente.
b) Indicar para qué precios la oferta supera a la demanda.
c) Realizar un gráfico aproximado de ambas funciones.

5- Un banco se encuentra decidiendo qué cantidad de horas requiere de asistencia técnica tanto para el hardware como para el software de su sistema informático. Se ha estipulado que la asistencia se realice por lo menos durante un total de 80 horas mensuales. Si el costo de mantenimiento del hardware por hora es de \$10 (promocional con la condición de un servicio mínimo de 40 horas mensuales de servicio técnico) y el de software es de \$16 la hora y el banco dispone de a lo sumo \$4000 al mes.
a) Expresar en un sistema de inecuaciones las condiciones planteadas.
b) Realizar un gráfico de la región de soluciones del sistema.
c) Determinar los vértices de la región y decidir si un contrato mensual de servicio de 20 horas para el software y de 90 horas para el hardware cumplen las condiciones dadas.

Grilla de respuestas

Ej.	tema A	tema B	tema C	tema D	%
1-	i) b - ii)V	i) c - ii) V	i) c - ii) V	i) b - ii) V	**5 - 5**
2- a)	\$0,585 - G= 0,135x - 20	\$0,42 - G= 0,12x – 15	\$0,30 - G= 0,06x - 15	\$0,54 - G= 0,14x - 20	**5 - 5**
2- b)	4.500 bolsas, G= \$587,5	7.200 latas, G= \$489	8.000 latas, G= \$465	2.400 bolsas, G= \$316	**5 - 5**
3-	Df = R-{-1} (0,-1) y (-1/4,0), No	Df = R-{1} (0,6) y (3,0), No	Df = R-{2} (0,-7/2) y (7/3,0), No	Df = R-{-2} (0,3) y (-3/2,0), No	**5 10 - 5**
4- a)	\$0,5 y 2.500 u	\$0,5 y 4.000 u	\$1 y 5.000 u	\$1 y 4.000 u	**10**
4- b)	p > \$0,5	p > \$0,5	p > \$1	p > \$1	**5**
4- c)					**10**
5- a)	$\begin{cases} \mathbf{h}+\mathbf{s}\geq 80 \\ 10\mathbf{h}+16\mathbf{s}\leq 4000 \\ \mathbf{h}\geq 40 \end{cases}$	$\begin{cases} \mathbf{h}+\mathbf{s}\geq 60 \\ 12\mathbf{h}+15\mathbf{s}\leq 3600 \\ \mathbf{h}\geq 30 \end{cases}$	$\begin{cases} \mathbf{h}+\mathbf{s}\geq 90 \\ 10\mathbf{h}+16\mathbf{s}\leq 4800 \\ \mathbf{h}\geq 45 \end{cases}$	$\begin{cases} \mathbf{h}+\mathbf{s}\geq 100 \\ 10\mathbf{h}+15\mathbf{s}\leq 6000 \\ \mathbf{h}\geq 50 \end{cases}$	**10**
5- b)					**5**
5-c)	(80,0) (400,0) (40,40) (40;225) Si	(60,0) (300,0) (30,30) (30;216) Si	(90,0) (400,0) (45,45) (45;271,875) Si	(100,0) (400,0) (50,50) (50;3 66,66) Si	**10**

Porcentaje	0 – 39	40 - 44	45 - 54	55 - 64	65 - 74	75 - 84	85 - 99	100
Nota	2	4	5	6	7	8	9	10

Primer parcial de setiembre 2000

Apellido y Nombre:...................................... DNI:.....................Docente
Resolver los ejercicios realizando todos los pasos necesarios y justificando todos los procedimientos.

(2) **1-** Un grupo de 6 estudiantes del curso de Admisión 2001 de la UNLM desayunó en un bar cerca de la Universidad, uno de ellos pagó con un billete de $20 y le dieron vuelto. Otros 3 alumnos, sentados en otra mesa del bar, consumieron lo mismo y cuando quisieron abonar la cuenta con un billete de $5 no les alcanzó. ¿Entre qué valores se encuentra el precio del desayuno en dicho bar?

(1,5) **2-** Juan tiene que rendir dos exámenes con 4 días de diferencia entre ambos, si uno de ellos lo rinde el 10 de noviembre,

a- ¿qué día rendirá el otro?

b- ¿cuál de las siguientes expresiones simboliza el enunciado dado? (elegir la única op. correcta)

i) $x - 10 = 4$ ii) $|x - 10| = 4$ iii) $x + 10 = 4$ iv) $|x + 10| = 4$

(1) **3-** Si $x \neq -y$, la expresión $\dfrac{\frac{x-y}{2}}{y+x}$ es igual a (elegir la única opción correcta)

i) $2 \cdot \dfrac{x-y}{y+x}$ ii) $\dfrac{(x-y)^2}{2}$ iii) $\dfrac{x^2-y^2}{2}$ iv) $\dfrac{x-y}{2(y+x)}$

(1,5) **4-** Decidir si $\dfrac{2b}{a+b} - \dfrac{a+b}{2b} = -\dfrac{5}{6}$ es verdadero cuando a = 2b, para cualquier b.

(2) **5-** En la farmacia del barrio se realiza una bonificación del 22 % sobre los precios de lista en compras comunes sin las recetas de las obras sociales. Una persona que tiene obra social realizó una compra sin receta debido a una emergencia y abonó $19,50. Si la persona hubiera realizado la compra con la receta de su obra social, por la que tiene un 50% de descuento, ¿cuánto se hubiera ahorrado en la compra?

(2) **6-** Hallar los valores de x que satisfacen las siguiente inecuación: $\dfrac{3x}{3x - 15} \leq 2$ y expresar gráficamente la solución.

Nota:

Ejercicio	1	2	3	4	5	6	Total
puntaje							

Grilla de respuestas

Ej	A	B	C	D
1	5/3< x < 10/3 1,67 < x < 3,33	10/3 < x < 18/5 3,33 < x < 3,6	10/3 < x < 25/7 3,33 < x < 3,57	10/3 < x < 15/4 3,33 < x < 3,75
2	6/11 y 14/11 ii) $|x-10|=4$	5/11 y 11/11 iv) $|x-8|=3$	2/11 y 12/11 iii) $|x-7|=5$	5/11 y 17/11 i) $|x-11|=6$
3	iii) $(x^2-y^2)/2$	iv) $(x^2-y^2)/5$	ii) $(y^2-x^2)/4$	i) $(y^2-x^2)/3$
4	Verdadero si $b \neq 0$	Verdadero si $a \neq 0$	Verdadero si $b \neq 0$	Verdadero si $a \neq 0$
5	Precio $25 Paga $12,50 Ahorra $7	Precio $27 Paga $13,50 Ahorra $8,1	Precio $29 Paga $15,95 Ahorra $6,67	Precio $23,5 Paga $12,925 Ahorra $5,875
6	$(-\infty, 5) \cup [10, +\infty)$	$(5, 10]$	$(-\infty, 3) \cup [6, +\infty)$	$(4, 8]$

Segundo parcial setiembre 2000

Apellido y Nombre:....................................... DNI:.............................. Docente:.....................
Resolver los ejercicios justificando todos los procedimientos.

1- a) El vértice de una parábola es el punto (1, 2) y una de sus raíces es $x_1 = 3$. ¿Cuál es la otra raíz de la parábola?
Elegir la única opción correcta y justificar
i) $x_2 = -3$ ii) $x_2 = 0$ iii) $x_2 = -1$ iv) $x_2 = 1$

b) Realizar un gráfico aproximado de la parábola del punto anterior.

2- Si $f(x) = \dfrac{2x+1}{3-4x}$

a) El dominio de la función f(x) es: (elegir la única opción correcta y justificar)
i) **R** ii) **R**-{3/4} iii) **R**-{-1/2} iv) **R**-{0}

b) La función f(x) es cero cuando: (elegir la única opción correcta y justificar)
i) x = -1/2 ii) x = 0 iii) x = 3/4 iv) nunca

3- Una fábrica de galletitas tiene gastos fijos mensuales de $1.200. Cada paquete de galletitas tiene un costo de producción de $0,25 y se vende a $0,45.
a) Determinar la función que representa la ganancia mensual de la fábrica.
b) ¿Cuántos paquetes debe vender en el mes para tener una ganancia de $1.710

4- La oferta y demanda (en miles) de determinado producto, donde p se mide en pesos, están dadas por:
$$O(p) = 2p + 16 \qquad D(p) = -2p^2 + 40$$
a) Determinar el precio que equilibra la oferta y la demanda.
b) Si el precio fuera superior al obtenido en **a**), ¿cuál sería la relación entre la oferta y la demanda?

5- Dado el siguiente sistema: $\begin{cases} y = e^{x-3} \\ y = e^{\frac{x}{2}-\frac{3}{2}} \end{cases}$

a) ¿Qué significa resolverlo?
b) La solución es el punto: (elegir la única opción correcta y justificar)
i) $(0, e^{-3})$ ii) (3, 0) iii) (3, 1) iv) $(1, e^{-2})$

Grilla de respuestas. Todos los ítems valen 1 punto.

Ej	A	B	C	D
1-a)	iii) x = -1	iv) x = -2	ii) x = -3	i) x = -4
	SE ACEPTA JUSTIFICACIÓN GRÁFICA UTILIZANDO SIMETRÍA			
2-a) 2-b)	ii) R-{3/4} i) x = -1/2	ii) R-{-1/2} i) x = 2/3	i) R-{1/2} iii) x = -2/3	iv) R-{-4/3} ii) x = 1/2
3-a) 3-b)	G(x) = 0,2x – 1200 14550	G(x) = 0,15x – 1500 22200	***G(x) = 0,25x – 1300*** 11600	G(x) = 0,20x – 1400 16000
4-a) 4-b)	$3 D(p) < O(p)	$4 D(p) > O(p)	$2 D(p) < O(p)	$2 D(p) > O(p)
5-b)	iii) (3,1)	i) (2,1)	ii) (4,1)	iii) (1,1)

Final noviembre 2000

Apellido y Nombre:.. DNI:...............................
Resolver los ejercicios justificando todos los procedimientos.

.1- El 10% de los alumnos de un colegio privado deben más de 1 cuota y el 25% debe sólo 1. Si el colegio tiene 780 alumnos con el pago de la cuota al día, ¿cuántos alumnos hay inscriptos?

2- Decidir cuál es la solución de la siguiente inecuación $\left|-3x + 1/2\right| \leq 1/2$ (elegir la única opción correcta y justificar)

i) [-1/3,0] ii) [0,1/3] iii) R iv) [-1/2,1/2]

3- La función $\mathbf{f}(\mathbf{x}) = \sqrt{2\mathbf{x} - 3} - 2$ es cero cuando (elegir la única opción correcta y justificar)

i) x = 0 ii) x = 7/2 ó x = -1/2 iii) x = 7/2 iv) x = -1/2

4- Un mismo producto es fabricado por dos empresas distintas, **E1** y **E2**. Para la fabricación del mismo, **E1** tiene un costo fijo mensual de \$5000 y **E2** de \$7000 y, el costo variable de cada unidad es de \$20 para **E1** y de \$19 para **E2**. Si el precio de venta de este producto es de \$40 sin importar quien lo fabrique.

d) Determinar la función ganancia para cada una de las empresas
e) Graficar ambas funciones en un mismo sistema de ejes.
f) ¿Cuál de los dos empresas tendrá mayor ganancia para una venta de 1800 unidades del producto?

5- Las funciones de demanda y de oferta de cierto artículo son:

$$D(p) = -0{,}01p^2 + 0{,}1p + 10 \quad \text{y} \quad O(p) = 0{,}01p^2 - 0{,}2p + 5$$

Donde p se mide en pesos y la oferta y demanda en unidades de mil.
a) Determinar el precio de equilibrio del mercado y la cantidad de artículos correspondiente.
b) Indicar para qué precios la oferta supera a la demanda.

Final marzo 2001

Apellido y Nombre:............................. DNI:.....................Docente
Resolver los ejercicios justificando todos los procedimientos.

1- La tercera parte de los habitantes de una ciudad no quiere que se establezca en la misma un supermercado, las 2/5 partes sí quiere y el resto no opina. Si en la ciudad hay 36.000 habitantes,
a) ¿qué porcentaje de habitantes quiere que se establezca el supermercado?
b) ¿cuántos son los habitantes que no opinan?

2- Hallar la solución de la siguiente inecuación $\dfrac{2x - 1}{x + 3} < 0$

3- Para la función $\mathbf{f}(\mathbf{x}) = \sqrt{2\mathbf{x} - 3}$ hallar dominio, imagen, ceros y realizar un gráfico aproximado.

4- Un mismo producto es fabricado por dos empresas distintas, A y B, para la fabricación del mismo:

A tiene un costo fijo mensual de $6.000 y el costo variable de cada unidad es de $22.

B tiene un costo fijo mensual de $7.000 y el costo variable de cada unidad es de $19.

Si el precio de venta de este producto es de $40 sin importar quien lo fabrique.

g) Determinar la función ganancia para cada una de las empresas

h) Graficar ambas funciones en un mismo sistema de ejes.

i) ¿Cuál de los dos empresas tendrá mayor ganancia para una venta de 1.500 unidades del producto?

5- Las funciones de demanda y de oferta de cierto artículo son:

$$D(p) = -0{,}01p^2 + 0{,}4p + 9 \quad \text{y} \quad O(p) = 0{,}01p^2 + 0{,}2p + 1{,}5$$

Donde p se mide en pesos y la oferta y demanda en unidades de mil.

a) Determinar el precio de equilibrio del mercado.

b) Si el precio es menor al del equilibrio, ¿cómo es lo oferta con respecto a la demanda?.

Grilla de respuestas

Ej.		**B**	**C**	**D**
1	a) 40% b) 9.600	a) 37,5% b) 12.000	a) 57,1% b) 4.000	a) 60% b) 6000
2	(-3,1/2)	(-∞,-1/2)U(3,+ ∞)	(-2,1/3)	(-∞,-1/3)U(2,+ ∞)
3	Domf(x) = R≥3/2 ***Imf(x) = R ³ 0*** (3/2, 0)	Domf(x) = R≥4/3 ***Imf(x) = R ³ 0*** (4/3, 0)	Domf(x) = R≥5/2 ***Imf(x) = R ³ 0*** (5/2, 0)	Domf(x) = R≥2/3 ***Imf(x) = R ³ 0*** (2/3, 0)
4	GA = 18 x – 6000 GB = 21 x – 7000 Mayor ganancia B	GA = 14 x – 8000 GB = 13 x – 6000 Mayor ganancia B	GA = 16 x – 4000 GB = 18 x – 7000 Mayor ganancia B	GA = 20 x – 7000 GB = 17 x – 4000 Mayor ganancia A
5	a) $25 b) O < D	a) $20 b) O > D	a) $30 b) O < D	a) $15 b) O > D

Anexo V

Encuestas a los alumnos

1-Encuesta tomada a los alumnos con la evaluación diagnóstica:

Completar los siguientes datos:

1- Edad ....

2- Tipo de escuela: • Pública • Privada

3- Modalidad de la escuela: • Bachiller • Comercial • Industrial • Otra

4- Localidad donde vive ....

5- Carrera elegida: • Contador • Lic. en Administración • Lic. en Comercio Internacional.

6- ¿Por qué motivo eligió la carrera?.

....

7- ¿Cuántas veces realizó este curso? • Es la primera vez • 1 • 2

En la fecha de febrero-marzo se cambió la pregunta 7 por la siguiente.

7- ¿Realizó este curso durante 1999? • Si • No

2- Encuesta tomada a los alumnos con la evaluación final

Cortar y entregar separado del examen pues la encuesta es anónima

Por favor responder todas las preguntas de esta encuesta.

1- ¿Cómo le resultó la materia?

muy fácil fácil ni fácil ni difícil difícil muy difícil

2- ¿Le gustó el material trabajado? Si No

¿Porqué?...

3- ¿Qué tema le costó más? Nros. reales Ecuaciones Inecuaciones Funciones

Sistemas de ecuaciones Sistemas de inecuaciones.

4- ¿Qué tema de los tratados no estudió nunca en la escuela? ....

5- El desempeño del docente del curso le resultó:

malo regular bueno muy bueno excelente

6- El haber realizado el curso le resultó:

nada útil poco útil útil muy útil

7- Las evaluaciones realizadas le resultaron

muy fáciles fáciles normales difíciles muy difíciles

8- Utilice este espacio para realizar las observaciones que crea conveniente.

....

....

Gracias

Encuesta a los docentes

1- ¿Está usted de acuerdo con los temas tratados en el curso?

No Con algunos Si

¿Por qué?..
....

2- ¿Qué le pareció el material propuesto?

Malo Regular Bueno Muy bueno

3- ¿Qué cambios le haría? ....
....

4- ¿Qué le pareció la metodología de trabajo propuesta?

Mala Regular Buena Muy buena

5- ¿Cómo le resultaron los exámenes tomados?

Muy fáciles Fáciles Acordes Difíciles Muy difíciles

6- En este espacio, coloque todas las observarciones que crea pertinente ....
....
....
....

Muchas gracias

ANEXO VI

Modelo de planilla de la estadística de los ejercicios de parciales

A: Ausente ambos parciales. A1: un parcial desaprobado y otro ausente
I: ambos parciales desaprobados R: un solo parcial aprobado

					Primer Parcial										Segundo Parcial										
			EJERCICIO N:								Tot	Nota		EJERCICIO N:									Tot	Nota	Prom
Apellido y nombre	Documento	1		2	3			4		5				1		2		3		4		5			
Acevedo Karina Alejandra	25653294DU	0	0	5	0	0	10	0	5	0	20	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	I
Acosta Carlos javier	93078815DU	0	10	0	0	0	10	0	5	0	25	2	10	5	5	0	0	5	0	0	0	10	35	2	I
Acosta Cecilia verónica	26756496DU	0	0	0	0	0	10	0	5	0	15	2	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	A	A1
Acosta Gabriela Magalí	29038357DU	10	0	0	0	0	10	10	5	0	35	2	10	0	0	10	8	0	5	0	0	0	33	2	I
Acosta María Noelia	28409029DU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	A	A1
Acosta Noelia fernanda	26861992DU	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	A	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	A	A
Acosta Sabrina Eva	26034976DU	5	10	0	0	0	10	10	10	0	45	5	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	A	R
Acosta Yilda Paola	29682569DU	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	A	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	A	A
Aggi Hernán Roberto	29410315DU	10	10	10	5	2	10	10	5	0	62	6	10	10	5	10	10	10	10	10	10	10	95	9	8
Agostelli Cecilia Eugenia	29394579DU	10	10	20	5	2	10	10	5	20	92	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	10	10
Aguilera Cano Natalia B.	28807620DU	10	10	20	2	5	10	10	5	20	92	9	10	10	7	10	10	10	10	5	10	10	92	9	9
Aguirre Eva Estela	24124765DU	0	0	0	5	0	10	0	5	20	40	4	10	0	0	10	0	0	5	0	0	0	25	2	R
Aguirre Nadia Soledad	29022888DU	10	10	0	0	0	10	10	5	0	45	5	10	10	0	10	0	0	0	0	0	0	30	2	R
Agüero Darío Carlos	26463152DU	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	A	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	A	A
Agüero Orona Gastón Ariel	CI696214DU	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	A	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	A	A
Aiello Yanina Lucía	29279962DU	0	0	20	4	5	10	0	10	10	59	6	0	5	0	3	0	0	0	10	0	0	18	2	R
Alaimo Analía Soledad	2957082DU	10	10	20	5	5	10	5	10	20	95	9	0	10	0	10	0	10	5	10	0	10	55	6	8
Alarcón Cynthia Paola	28890696DU	10	10	8	0	0	10	10	5	0	53	6	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2	R
Albarracín Gabriel Agustín	28697913DU	10	0	5	3	5	10	0	10	0	43	4	10	10	3	10	0	0	0	0	0	0	33	2	R
Alcala Carmen Marcela	21727298DU	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	A	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	A	A
Alegre jorge David	28161578DU	0	0	0	0	0	10	0	4	0	14	2	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	A	A1

Resumen de la presentación en la Jornada de Gestión Local.

ESCUELA Y UNIVERSIDAD
Enlace en el área Matemática

INTRODUCCIÓN.

Como docentes y además investigadores de esta universidad, nos sentimos comprometidas a brindar nuestro pequeño aporte para intentar lograr algún mejoramiento en la enseñanza de la matemática, en el sentido del producto resultante. Es nuestra intención que a través de esta ciencia los alumnos logren desarrollar capacidades relacionadas con el razonamiento y no sólo técnicas mecanicistas. Estas capacidades son las que además les facilitarán la comprensión y aprendizaje de otras áreas del conocimiento, he ahí su importancia.

El proceso educativo que origina la actividad académica en la universidad no es cerrado sino que forma parte de un complejo sistema que lo excede y condiciona. Esta realidad nos obliga, como docentes, a analizar e implementar cotidianamente modalidades y estrategias de trabajo que ayuden a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta las necesidades y requerimientos locales.

Por este hecho es que se plantea la propuesta de trabajo que desarrollaremos seguidamente, como un camino para obtener mejores resultados en el proceso educativo y que consiste en el fortalecimiento de la comunicación entre los distintos niveles de enseñanza.

1- O*bjetivos del trabajo*

El objetivo principal de este trabajo es el de establecer algún tipo de enlace, entre la escuela y la universidad, en el área de la educación matemática.

Es nuestro deseo, como investigadoras en dicha área, diseñar espacios en la universidad para la intercomunicación con la escuela, orientados a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en ambos niveles.

Finalmente, partiendo de las posibilidades y necesidades reales de tales ámbitos, aprovechar los recursos que ambos poseen para así mejorar el trabajo cotidiano.

2- *Fundamentos del trabajo.*

La Universidad Nacional de La Matanza desde hace tiempo se ha transformado en un espacio de trabajo orientado al ejercicio de la investigación por parte del conjunto de profesionales docentes que la integran. Esta tendencia ha permitido el desarrollo de tareas muy significativas por tener origen en necesidades y requerimientos netamente locales.

Es en el ámbito de esta universidad donde las integrantes de este grupo, hemos realizado diversas investigaciones referidas a la educación matemática y centradas en el Partido de la Matanza. Investigaciones motivadas por la realidad educativa a la que nos enfrentamos cotidianamente en el trabajo áulico.

Los resultados de estas investigaciones, que seguidamente presentaremos, son los que motivaron y apoyaron el abordaje de la presente propuesta de trabajo.

2-1- *Las investigaciones.*

a- Análisis del rendimiento de los alumnos inscriptos en Cs. Ec.[25]

[25] M. E. Angel y G. Fernández. Investigación 1991

En este trabajo se realizó un estudio comparativo sobre el rendimiento de los alumnos en distintas materias, detectándose en el mismo un menor rendimiento en aquellas relacionadas con el área de la matemática.

Este estudio se basó en los resultados obtenidos por los primeros alumnos que tuvo la Universidad en el primer cuatrimestre de funcionamiento de la misma.

b- Actualización, formación y capacitación docente para la Educación Matemática.[26]

El problema de esta investigación fue establecer si los programas de capacitación y formación docente en curso, satisfacían los requerimientos y necesidades de aquellos docentes, del Partido de la Matanza, involucrados en la educación matemática según la transformación educativa iniciada.

Una de las finalidades perseguida en esta investigación fue posibilitar la orientación de la capacitación y formación docente hacia las verdaderas necesidades y en lo posible revelar si existen factores no considerados que contribuyan a la renovación planteada.

El trabajo realizado se basó en el relevamiento de datos secundarios, extraídos del análisis de distintos documentos emitidos por la Provincia de Bs. As. y por el Ministerio de Educación, referidos a los contenidos y a las normativas para la capacitación y perfeccionamiento, y datos primarios que se relevaron a partir de entrevistas y encuestas. Las encuestas se realizaron sobre una muestra de docentes de la escuela primaria y sobre la totalidad de los docentes de matemática de la escuela secundaria del Partido de la Matanza, se respondieron y analizaron 545 encuestas.

c- El papel del razonamiento lógico en la educación matemática universitaria.[27]

A través de este trabajo se trató, a partir de una labor participativa de docentes y alumnos de la Universidad, de establecer pautas para mejorar la metodología de la enseñanza de la Matemática, donde el razonamiento pueda ejercitarse de manera tangible y su empleo redunde en beneficio no sólo del buen aprendizaje de la materia, sino del buen aprendizaje en forma general.

Para el desarrollo de este estudio se analizaron distintos documentos e investigaciones nacionales e internacionales y se consultó y entrevistó a diversos especialistas en la materia.

d- Estrategias para aprender a aprender en Matemática.[28]

Esta investigación en desarrollo es la principal fuente de referencia para el objetivo planteado. Las unidades de análisis de esta investigación la conformaron los alumnos del curso de admisión 2000 a Cs. Ec.

Los instrumentos utilizados, cuyos resultados se encuentran actualmente en proceso de análisis son: guías de ejercicios, evaluaciones diagnósticas, exámenes, entrevistas y encuestas.

En los resultados obtenidas de estas investigaciones, se detectaron diversos aspectos y cuestiones que deben ser conocidos por la escuela.

2-2 *El para qué de los resultados.*

Las tareas de investigación realizadas, no deberían agotarse en sí mismas sino que su principal rol en el ámbito educativo es su reconocimiento como referencia para intentar superar los inconvenientes propios de la tarea misma. Así es que la difusión y el análisis de los resultados obtenidos deben formar parte del proceso de desarrollo que siempre sustenta y motiva la realización de estas actividades.

---

[26] M. E. Angel y Sara E. Elizondo. Investigación del programa de incentivos 1997-1998

[27] L. Polola y M. Ecalle. Investigación del programa de incentivos 1997-1999

[28] M. E. Ángel, L. Polola, G.Fernández, M. Bortolotto, M. Ecalle.
Investigación en curso correspondiente al programa de incentivos 1999 - 2001.

Simultáneamente a estas tareas convive el trabajo docente, en el que surge la necesidad de la comunicación universidad-escuela, basada fundamentalmente en el diálogo y el encuentro para lograr un mejor pasaje de un nivel a otro,.

Por todo lo antedicho pensamos que la universidad como signo de compromiso y responsabilidad sobre la realidad del potencial humano que permanentemente se incorpora a ella, podría posibilitar el diseño de un modelo de trabajo basado en las interconsultas, a través de espacios de discusión, aprendizaje, profundización, etc. de temas referidos al área en cuestión; espacios compartidos entre los docentes que trabajamos en ella y los que se desempeñan en las escuelas de las que provienen los alumnos.

Algunos resultados importantes para transmitir.

Desde el trabajo que se realiza en los cursos de admisión pueden detectarse dificultades recurrentes en los alumnos, que en ocasiones aún se encuentran asistiendo a clase en la escuela. Es común que estas falencias estén referidas tanto a los contenidos como al método de estudio; se las observa en desarrollos y cálculos elementales de la Matemática que han sido trabajados en la escuela, incidiendo de manera contundente en el rendimiento de los ingresantes en sus primeras experiencias universitarias de evaluación.

Por esta razón es que, siguiendo con una línea de trabajo docente que se acompaña con el de investigación, surge la necesidad de la comunicación entre la universidad y la escuela. De esta manera se plantea el análisis de la posibilidad de plantear las necesidades, experiencias y las propuestas para lograr un mejor pasaje de un nivel al otro, bien coordinado y basado fundamentalmente en el diálogo y el encuentro.

Desde el inicio de las actividades académicas, la UNLM ha realizado jornadas de trabajo interdisciplinario, para seleccionar y coordinar los contenidos mínimos necesarios de cada materia. En todos los encuentros se escuchaba el mismo reclamo: "hacen falta nociones básicas de matemática", "los alumnos no transfieren lo que aprenden en una materia a otra", "¡no saben calcular un porcentaje!" y si lo saben "no interpretan su significado".

Por medio del curso de admisión de matemática, en el departamento de Cs. Ec., hemos tratado de nivelar los contenidos mínimos de esta área específica, necesarios para el buen desempeño de los ingresantes. Los temas que se trataron han sido seleccionados teniendo en cuenta las necesidades y los requerimientos efectuados por profesores de distintas materias que integran los planes de estudio de las carreras del Departamento.

Los objetivos básicos en los que nos basamos para el desarrollo del curso de admisión fueron los de orientar y guiar al alumno: en la lectura, comprensión e interpretación de las diversas consignas presentadas en las situaciones planteadas (si no entiendo lo que me piden no puedo hacer); la relación entre el lenguaje simbólico y el coloquial para poder realizar la transferencia de uno a otro según corresponda y la selección y aplicación de las herramientas para la resolución de las distintas situaciones planteadas (no me sirve de nada saber operar si no puedo decidir las operaciones que necesito para resolver una situación dada).

Como sabemos, la modalidad de trabajo áulico no es una sólo sino que el conjunto de todas, desde el trabajo en aula taller hasta la exposición, lo importante es el logro de las distintas habilidades en los educandos en cada tema particular que se esté tratando, sin embargo, la implementación de las distintas modalidades se efectivizará si se utilizan los errores de los alumnos como aprendizaje y cada tema se motiva con un problema o situación de aplicación, para que los educandos no se pregunten más ¿para qué me sirve esto?.

El nivel de los alumnos que aspiran a ingresar a esta universidad no es parejo, se tiene una considerable cantidad de egresados de escuelas privadas con mejor capacitación y cuyo rendimiento contrasta con el de los egresados de escuelas públicas, esto se observó en el análisis de la evaluación diagnóstica tomada, demás está decir que ponemos el mayor empeño para que ambos grupos ingresen.

Además, cabe agregar, por los resultados obtenidos, que se hace necesario un tiempo más prolongado trabajando con las estrategias utilizadas. Esto pudo observarse en los exámenes, en los mismos nos encontramos con la siguiente paradoja: desarrollos matemáticos correctos y al final de los mismos un enorme FALSO, fueron muchos los alumnos que lo hicieron y no sabíamos el por qué cuando se hizo la revisión se tuvo la oportunidad de preguntarles y de "descubrir" que intentaron utilizar la forma de resolución trabajada en clase, pero como lo que habían memorizado era lo incorrecto, la forma que nos mostraban era para ellos el "error" que se había cometido. Esto nos muestra que faltó tiempo para consolidar lo aprendido, o ¿entendido?

Algunas dificultades con que nos encontramos cotidianamente los docentes es la falta de conocimientos conceptuales de los alumnos y la no utilización de métodos de estudio adecuados para el logro del propio aprendizaje. Es importante que tanto la escuela como la universidad trabajemos en forma conjunta para paliar esas dificultades.

3- *Propuesta de trabajo.*

Para dar lugar a la tarea que se pretende realizar se ha realizado un diseño de trabajo como guía de actividades. Este esquema permite ordenar la sucesión de acontecimientos, siendo fundamentalmente flexible y dotado de una cuota de adaptabilidad al contexto donde se vaya a implementar.

Con esto partimos de la premisa de la diversidad de ambientes sociales y culturales que conviven en nuestro partido, hecho por demás importante que de ninguna manera podría no tenerse presente en todo momento.

Como todo trabajo basado en un proceso delineado previamente, éste se puede presentar mediante una sección en etapas, las cuales describiremos sintéticamente.

Primer contacto con la escuela

Para establecer el primer contacto con la escuela, se realizará una reseña de los resultados de los trabajos de investigación ya mencionados, haciendo hincapié en el protagonismo de la escuela en la formación básica de los alumnos que llegan a la universidad. Para la misma se tendrá en cuenta desde la presentación de situaciones que aparecen con frecuencia hasta las sugerencias que realizan los mismos alumnos ya conscientes de la importancia de llegar mejor preparados al nivel superior y esto conforma el marco desde el que se intentará abordar la problemática.

Este resumen se hará llegar a cada escuela ya sea pública o privada, dirigido al jefe o coordinador del área Matemática. A través de él se dará conocimiento al conjunto de profesores de la materia, planteándose la necesidad de revisar qué aspectos del trabajo propio podrían mejorar, puntualizando las propias necesidades y las de los estudiantes para lograr, por parte de ellos, un aprendizaje más eficaz y duradero.

Algunos de los aspectos a tener en cuenta para esta reseña son:

Al ingresar a la universidad es muy poco lo que los alumnos recuerdan de lo aprendido en la escuela y esto es el resultado de un aprendizaje realizado en forma mecánica y no a través del descubrimiento.

Los alumnos, al ser conscientes de esta situación, exponen el hecho de desconocer el método científico de la disciplina y distintas estrategias de resolución de situaciones problemáticas.

En la evaluación diagnóstica efectuada a los alumnos del curso de admisión obtuvimos que sólo el 22% sacó un puntaje igual o superior a 7, el 50% resolvió en forma correcta la mitad de la evaluación y resultaron aplazados casi el 30%. Resultados llamativos teniendo en cuenta que ella se basó en temas aprendidos en la escuela, contenidos mínimos e indispensables requeridos para continuar la tarea de aprendizaje.

Otros resultados aún más alarmantes fueron que el 54,4% de los ingresantes provienen de Escuela Públicas, de este porcentaje solamente el16% de los mismos obtuvo 7 o más puntos y desaprobaron el 40%.

En este estudio se observó además que los errores más frecuentes provienen en general de la falta de la comprensión de textos, la distinción e interpretación de consignas y la verificación de soluciones.

Como cierre de todo esta presentación de ideas para trabajar, se podría concluir que en forma coincidente, se apunta al trabajo con situaciones problemáticas utilizando su propiedad de ejercitar la interpretación y codificación de textos –dando lugar a analizar el lenguaje cada vez más pobre que dominan los estudiantes-, el desarrollo de un proceso de resolución y la “decodificación” de los resultados logrando respuestas contextualizadas, haciendo explícito el pasaje del lenguaje coloquial al simbólico y a la inversa.

Por otro lado aparece el trabajo estadístico como modelo de tarea con problemas concretos, que permiten llegar a una abstracción teórica luego de plantearse como necesidad la definición de los conceptos intervinientes.

Para finalizar, se hace indispensable mencionar la importancia de tener presente el uso de cada contenido ya sea en el desarrollo del razonamiento –como objetivo en sí mismo- o en la aplicación práctica y concreta. Sólo así es posible encontrar respuesta a la frecuente pregunta de los alumnos: “esto ¿para qué sirve?”

Intercambio de ideas

En la primera comunicación con la escuela quedará planteada la posibilidad de encuentro entre los profesores y/o jefes o coordinadores del área con el grupo que emprende este trabajo desde la universidad para puntualizar la experiencia de cada uno.

El objetivo del o los encuentros es plasmar en una reflexión conjunta las acciones que podrían llevarse a cabo para superar el déficit en la formación de los egresados escolares que desde hace tiempo se presenta vivamente al intentar ingresar a la universidad.

Los puntos de interés iniciales para tratar pueden referirse a prioridades curriculares, metodologías de trabajo, estrategias para aumentar la atención y la motivación de alumnos poco ó nada interesados, objetivos a lograr con los alumnos, selección de contenidos significativos para el aprendizaje, aplicación de la matemática a la vida cotidiana e interrelación de la misma con otras áreas del conocimiento.

Estos tópicos se consideran iniciales dado que toda inquietud que surja del trabajo conjunto, irá incorporándose sucesivamente para ser tratada oportunamente.

Una característica de esta etapa, es la propuesta de trabajar en ambas direcciones: desde la escuela hacia la universidad y desde la universidad hacia la escuela. Esto es, todos hacia el objetivo común de obtener mejores resultados gracias a un enlace coordinado entre los niveles.

Primeros resultados del trabajo conjunto

Corresponde a la formulación de respuestas alternativas a las distintas inquietudes analizadas, planificando acciones concretas de trabajo para ser puestas a prueba en las aulas de la escuela. Esto incluye la organización de los contenidos, del material de trabajo y delinear pautas de evaluación para orientar al docente en la tarea de verificar el aprendizaje logrado.

Los resultados que se obtengan es imprescindible *compararlos* y *analizarlos* ya que éste es el primer paso en el proceso de enlace que justifica este proyecto.

A partir de esto, el planteo es mantener contactos periódicos con los jefes o coordinadores del área para poder seguir intercambiando propuestas y observando la evolución del proceso de coordinación.

Sabemos que estas acciones no terminan en un momento fácil de prever, ya que por tratarse de un sistema en constante cambio, la adaptación del trabajo cotidiano a las condiciones que se van presentando es permanente y activa.

La repetición de las etapas perfeccionadas producirá el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje que es nuestra finalidad como educadores.

Decimoquinta Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa
Bs. As. Julio 2001

ESTRATEGIAS PARA APRENDER A APRENDER EN MATEMATICA

María Eugenia Ángel, Laura Polola, Graciela Fernández,
Mónica Bortolotto y Miriam Ecalle
Universidad Nacional de La Matanza. Argentina
MANGEL@UNLM.EDU.AR, POLOLA@UNLM.EDU.AR

CAMPO DE INVESTIGACIÓN: Otro:
Resolución de situaciones problemáticas - Lenguaje y pensamiento matemático básico.
NIVEL EDUCATIVO: MedioSuperior/Superior (17 años o más)

El presente trabajo ha sido motivado por el bajo rendimiento y dificultad que presentan los jóvenes en matemática, al querer ingresar a la Universidad. Como docentes cotidianamente nos preguntamos ¿qué podemos hacer?, ¿cómo salvar esa dificultad?, ¿dónde está la falla?...

Por medio de la investigación hemos querido encontrar e implementar posibles mecanismos que faciliten en los alumnos el aprendizaje de esta ciencia, dentro de un proceso en el que se vivencie el carácter intensamente dinámico y cambiante de la misma.

El accionar elegido fue modelar una propuesta concreta de trabajo en el aula, utilizando estrategias que tiendan a lograr en los alumnos la autonomía en el aprendizaje, hecho posible sólo si éstos pueden tomar conciencia del funcionamiento de su propia manera de aprender y comprender, de los propios recursos cognitivos y su utilización

La propuesta de trabajo áulico que implementamos, desde setiembre de 1999, en los cursos de admisión a las carreras contables de la UNLM, se basó fundamentalmente en la resolución reflexiva de diversas situaciones problemáticas utilizando, en cada oportunidad, estrategias adecuadas.

La elección de esta modalidad de trabajo en el aula surgió de pensar que el gran desafío en la enseñanza de la matemática es poder lograr el aprendizaje efectivo de la misma, es decir no sólo la adquisición de conocimientos sino la posibilidad de su transferencia.

I. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

La ***unidad de análisis*** más importante de esta investigación fue el alumno ingresante a las carreras de Ciencias. Económicas de la UNLM.

El trabajo se realizó utilizando una ***metodología*** empírico-experimental a través de un estudio cuali-cuantitativo de experiencias de aprendizaje y de enseñanza.

El desarrollo de la investigación se efectivizó en las siguientes etapas, algunas de las cuales se llevaron a cabo en forma simultánea:

1- Selección de los contenidos matemáticos básicos requeridos a los alumnos ingresantes.
2- Conformación del perfil de los alumnos ingresantes. A través de entrevistas a docentes de los dos niveles educativos de interés (medio y universitario).
3- Elaboración y análisis de las estrategias utilizadas tanto para el abordaje como para el desarrollo de los distintos conceptos seleccionados.
4- Selección y orientación (por medio de talleres y encuentros), de los docentes que formaron parte del proceso de enseñanza.
5- Elaboración del material que se utilizó en el dictado de los cursos.
6- Elaboración de los distintos instrumentos de evaluación.

7- Desarrollo del proceso: a) implementación de la evaluación diagnóstica, b) dictado de clases y c) evaluaciones durante y al final del curso.
8- Evaluación de las etapas anteriores, análisis de los resultados y conclusiones.

II. Aspectos de referencia en el abordaje y desarrollo del trabajo áulico

Para el planteo de los cursos se tuvieron en cuenta distintos aspectos.

Con respecto a los contenidos seleccionados se estudió detenidamente su adecuación al estado de capacitación previa que poseían los alumnos, es decir, se analizó cómo establecer ***la inserción cognitiva*** de los procedimientos y los conceptos a abordar, aún sabiendo que prácticamente en su totalidad, se habían tratado en la escuela.

Para lograr tal inserción se trabajó sobre los posibles conceptos ***inclusores***, para poder capitalizarlos o en caso de dudar de su estado, crearlos para permitir un aprendizaje consciente y significativo.

Una vez revisado el conjunto de contenidos, se ***diseñaron las estrategias*** a implementar en el curso, sobre la base del ***análisis del entorno de la situación de aprendizaje***.

La metodología de trabajo en el aula se basó y sustentó en la ***resolución de problemas***. La razón primaria que condujo a esta modalidad, fue la necesidad de lograr un *más completo entrenamiento en la interpretación de situaciones problemáticas* para poder poner en juego los conceptos intervinientes.

Para el desarrollo de esta metodología se delinearon una serie de pautas orientadoras[29] para los docentes, que fueron planteadas y debatidas en las reuniones previas a la realización del curso, y un cronograma guía de actividades, para que pudiera establecerse un criterio unificado de trabajo, acorde con los fines de la tarea de investigación.

De esta manera, se produjo un tratamiento de los temas desarrollados atendiendo a las necesidades relacionadas con la ***aplicabilidad*** de las nociones presentadas, teniendo en cuenta el rol que éstas tienen en la red conceptual a la que pertenecen, para así conseguir una conciente ***integración de conceptos***, y permitir su mejor aprendizaje.

Con el objetivo de establecer desde el inicio de la vida universitaria una actitud responsable y autónoma por parte del estudiante es que se trabajó apuntando firmemente al ejercicio de la ***autoconducción*** y de la ***metacognición***, refiriéndonos con esto a la noción emergente desde la Psicología Cognitiva en relación con el conocimiento y control de los procesos cognitivos, aludiendo a una serie de operaciones cognoscitivas ejercidas por un interiorizado conjunto de mecanismos que permiten recopilar, producir y evaluar información, así como también controlar y autorregular el funcionamiento intelectual propio.

Una vez caracterizado el proceso de trabajo con estas premisas, a medida que se avanzó en su aplicación, se fue produciendo de manera natural la ***evaluación*** del mismo, ya que surgieron alternativas interesantes que fueron analizadas para su ejecución. No obstante, dentro de la planificación de tareas, la evaluación ha adquirido un rol fundamental para lograr el ***replanteo o el afianzamiento de la metodología empleada.***

III. Herramientas de trabajo: un camino hacia los resultados

Como complemento y sustento de todo el trabajo, ocupó un lugar destacado en esta parte de la investigación, el diseño y la elaboración de los instrumentos necesarios para el desarrollo del cur-

---

[29] **Pautas orientadoras para los docentes: La propuesta de trabajo parte de una metodología que se basa en la fundamentación y análisis de los procesos en juego.**
Algunas pautas a tener en cuenta en el desarrollo de los temas:
- Proponer un problema para trabajar y formular preguntas para lograr la buena comprensión del enunciado.
-.Tener en cuenta las alternativas de resolución propuestas por los alumnos y analizar su coherencia y viabilidad.
-.Utilizar los errores de los alumnos como fuentes de aprendizaje.
-.Ejercitar el orden y la organización de los procedimientos en función del objetivo del problema.
-.Proponer a los alumnos revisar que las consignas se hayan cumplido.
-.Estudiar, con los alumnos, la forma de validar los resultados obtenidos.

so, entre ellos: **la guía de trabajo y ejercitación para los alumnos, las evaluaciones previas, parciales y finales, y las encuestas de opinión acerca del desarrollo del curso para alumnos y docentes.**

Sobre la base de los resultados obtenidos se comenzaron a delinear las primeras conclusiones, que ante la posibilidad de comparar con la segunda edición del curso, podría confirmarse cierta tendencia en algunos aspectos.[30]

Instrumentos. Descripción y avance a partir de su utilización.

Guía de ejercicios.

La guía de trabajo inicial (Ingreso 2000) fue realizada en función de los objetivos propuestos y los temas requeridos, la implementación de la misma produjo su revisión y cambio que se hizo efectivo para el ingreso 2001. Los cambios se refirieron fundamentalmente al agregado y cambio de ejercicios. La selección de los mismos se llevó a cabo a través del análisis del tipo de dificultades que los alumnos presentaron en todas las instancias de evaluación y de aquellas que observaron los docentes que trabajaron con el material. Como consecuencia del trabajo realizado utilizando las guías pudieron visualizarse diversas dificultades en el proceso de aprendizaje.

Los ajustes de la guía consistieron en una dosificación progresiva de las dificultades contenidas en los ejercicios de planteo directo y en la intensificación de los temas abordados.

Evaluaciones.

a) Evaluación diagnóstica.

Se elaboró utilizando los conceptos a trabajar en el curso y teniendo en cuenta los siguientes parámetros: pasaje del lenguaje coloquial al simbólico y viceversa, proporción de conocimientos previos adquiridos y accesibles, manejo del lenguaje matemático y efectividad en la operatoria algebraica básica.

Esta evaluación fue implementada a 175 alumnos del curso setiembre-noviembre y a 440 alumnos de febrero-marzo (aproximadamente el 24% del total). La segunda muestra contempló y representó los distintos días y horarios en los que cursaron la totalidad de los 1845 alumnos inscriptos al curso.

La evaluación de febrero-marzo confirmó los resultados observados en la de setiembre-noviembre entre ellos **que los alumnos provenientes de la escuela pública tienen un rendimiento notablemente inferior al de los alumnos provenientes de la escuela privada**. Este resulta un dato importante pero cabe observar que la muestra no fue seleccionada con fines de evaluar el tipo de escuela de procedencia de los alumnos, es decir que con respecto a esta variable no se puede garantizar la representatividad de la muestra.

Un dato de interés: de los 440 alumnos evaluados, 41 ya habían realizado y desaprobado el curso en setiembre-noviembre. En este grupo se observó que el 83% obtuvo un puntaje superior o igual a 4.

b) Evaluación de promoción

Primera edición del curso (Setiembre-Noviembre 1999): En este curso se inscribieron para realizar la materia 763 alumnos de los cuales 598 rindieron el primer parcial y menos aún el segundo, fueron evaluados en ambas instancias 452 alumnos. Es decir que el **40,76% resultó ausente**. El gran porcentaje de ausentes puede deberse al hecho de que los alumnos tienen la posibilidad de rehacer el curso en la segunda instancia

[30] Cada curso de admisión, en la UNLM, se implementa dos veces por año, la primera instancia en el período setiembre-noviembre del año anterior y está destinada a personas que residen en el Partido de La Matanza; y la segunda en el período febrero-marzo en forma abierta a la comunidad educativa. Las personas que no lo aprueban en la primera instancia pueden rehacerlo en la segunda.

Sobre el total de los presentes el 50% obtuvo de 4 a 6 puntos, el 31% 7 puntos o más y el 19% resultó aplazado. Se observa una mejora con respecto a los resultados de la evaluación diagnóstica de este período (46,4%, 25% y 28,6% respectivamente)

Segunda edición del curso (Febrero-Marzo 2000): Para este curso resultaron inscriptos 1845 alumnos. En este caso se tomó un único examen al finalizar. El 17,30% de los alumnos no se presentó al examen final y de los presentes el **34,45% desaprobó, el 34,8% obtuvo de 4 a 6 puntos y el 29,75% superó los 6 puntos**. Comparando con la evaluación diagnóstica de este período, si bien mejoró la franja del 7 o más puntos, aumentó la cantidad de alumnos aplazados.

En febrero-marzo, los alumnos tuvieron una sola instancia de evaluación, al final. Sin embargo, en el primer curso los alumnos tuvieron dos instancias de evaluación. Podemos pensar que las evaluaciones intermedias llevan a un mayor seguimiento del aprendizaje mejorando el rendimiento final. Por tal motivo, en el curso febrero-marzo del 2001 se implementó una instancia de evaluación intermedia, que no incide en la nota final, a los efectos de que los alumnos y docentes puedan evaluar el proceso.

RESULTADOS INTERESANTES: observación de los errores presentes en las evaluaciones.
Ante la recurrencia de ciertas características en la resolución de los exámenes hay resultados que pudieron verse prácticamente de manera inmediata. Por ejemplo:

- El 43,5% de los alumnos no relaciona proporción con porcentaje.
- Más del 80% de los alumnos no entiende qué significa resolver una ecuación.
- Al decidir sobre la verdad o falsedad de una ecuación algebraica, sólo el 0,5% de los alumnos pudo justificarlo correctamente.
- No se presentan dificultades en la interpretación de un problema de resolución inmediata, pero más de la mitad de los alumnos no puede comparar situaciones alternativas presentadas mediante algún planteo.
- La mayor dificultad aparece en resolución de inecuaciones: el 68% de los alumnos no lo hizo o lo hizo mal.
- Entre el 39% y el 47% de los alumnos no puede reconocer el dominio o los ceros de una función y sólo el 17,7% de los mismos realiza un gráfico correcto.
- Se encontró que cuanto mayor es la cantidad de consignas dadas en un enunciado, menor es la posibilidad de que el alumno pueda expresarlo simbólicamente.
- Sólo el 19% de los alumnos grafica correctamente un sistema de inecuaciones obtenido.

Se observa que las mayores dificultades se presentaron al querer representar gráficamente funciones.

Observaciones de los docentes.

En la corrección de las evaluaciones, los docentes observaron:

- Desconocimiento de las operaciones intervinientes en una ecuación.
- El error común de distribuir el cuadrado con respecto a la suma aparece frecuentemente.
- Al probar la veracidad de una expresión el alumno no reconoce la igualdad como tal. Llega a la igualdad pero indica que la expresión es falsa.
- Los símbolos “<” y “>” se confunden
- Es común la utilización de las siguientes expresiones $2 < x > 0$.
- En general las justificaciones presentadas en los ejercicios se remiten a la simple verificación de los valores propuestos sin efectuar la resolución de los mismos.
- Tienen dificultad en encuadrar la respuesta algebraica obtenida dentro del contexto de un determinado problema concreto.
- Para graficar funciones, el alumno no utiliza puntos significativos, hace tabla de valores y en general independientemente de la expresión de la función siempre grafica rectas.

Esto refleja cómo las expresiones matemáticas se convierten para los alumnos sólo en expresiones que carecen de sentido, es decir, sin significado.

c) Encuesta: consulta de opinión realizada a los alumnos

Al finalizar el curso de setiembre de 1999 se tomó una encuesta a los alumnos (rindieron el parcial 462 alumnos y respondieron la encuesta 445 alumnos: más del 96 %), en ella se observó que:

- El 36,8% de los alumnos consideró a la materia difícil, sin embargo, el 47,6 % la consideró ni fácil ni difícil.
- Al 81,25 % de los alumnos le gustó el material trabajado.
- Los temas que más costaron fueron funciones (al 41,6% de los alumnos) y sistemas de inecuaciones (al 44,3% de los alumnos).
- El 94% de los alumnos considera que haber realizado el curso resultó útil o muy útil.
- Predominan los alumnos que consideran que los parciales fueron normales: el 57,4%.
- Con respecto a porqué le gustó el material trabajado, las respuestas más frecuentes, fueron: *Me pareció completo. (21); Me pareció interesante. (16); Era entendible. (15); Me gusta matemática. (10); Es entretenido. (9); Ayuda a razonar. (7)*
- Con respecto a porqué *no* le gustó el material trabajado, las respuestas fueron: *Faltaba ejercitación. (9); Incluía muchos problemas. (7); Me resultaron difíciles los problemas. (6); No entendí. (6)*

IV) RESULTADOS EN PROYECCIÓN

El departamento de Ciencias Económicas, a partir del año 2000, realizó un cambio en el plan de estudios de las carreras, debido a ello todos los alumnos ingresantes debieron cursar en el primer cuatrimestre la materia Álgebra (anteriormente era Matemática 1).

Fueron consultados algunos profesores que tuvieron a cargo la materia Álgebra, y ellos opinaron que notaban en sus nuevos alumnos un mejor rendimiento. Este hecho nos llevó a comparar el resultado de los alumnos que cursaron Matemática 1 en el primer cuatrimestre de 1999 con el de los alumnos que cursaron Álgebra en el 2000.

Durante el primer cuatrimestre del 2000 se observó una notable disminución en el porcentaje de alumnos que abandona la cursada con respecto al año anterior (pasa de 54,66 a 28,4%). **Disminuyó la deserción**.

V) Publicaciones

Como apoyatura para los alumnos que realizan el curso y a pedido de las autoridades del Departamento de Ciencias. Económicas, en setiembre del 2000 se publicaron los libros:

1- "Matemática. ¿Leo, traduzco, resuelvo?". Material teórico
Autor María Eugenia Ángel. Ed. C&C

2- "Matemática. Análisis y resolución de situaciones problemáticas". Material práctico
Autores: Graciela Fernández, Laura Polola y Mónica Bortolotto. Ed. C&C

Palabras finales

Identificar las dificultades y errores que tienen los aspirantes a ingresar ha sido sumamente importante porque siempre permite descubrir el camino a seguir ya sea por medio de la intensificación y/o cambio de las acciones planificadas y la forma de su instrumentación. Se espera obtener como corolario de todo el trabajo los criterios necesarios que ayuden a mejorar la educación matemática.

Los objetivos básicos en los que nos apoyamos para el desarrollo del curso de admisión fueron los de orientar y guiar al alumno: en la lectura, comprensión e interpretación de las diversas consignas presentadas en las situaciones planteadas; la relación entre el lenguaje simbólico y el coloquial para poder realizar la transferencia de uno a otro según corresponda y la selección y aplicación de las herramientas para la resolución de las distintas situaciones problemáticas pues "*no sirve de nada saber operar si no se puede decidir las operaciones que se necesitan para resolver una situación dada"*

El objetivo final de este trabajo es el de mejorar la calidad de los resultados del aprendizaje y de los procesos del quehacer académico.

BIBLIOGRAFÍA

-Carretero M. "Introducción a la psicología cognitiva". Ed. Aique Bs. As 1997

-Coll César. "Psicología y curriculum". Ed. Paidós. Bs. As.- Barcelona - México. 1987

-Gil Daniel, Pessoa Anna y otros. "Formación del profesorado de las ciencias y la Matemática: tendencias y experiencias innovadoras". Ministerio de Cultura y Educ. - OEI. Ed. Popular, España. 1994.

-Guzmán, Miguel de. "Tendencias Innovadoras en Educación Matemática" OEI. Ed. Popular, España. 1993

-Hernández Fernández, Herminda – Delgado Rubí, Juan Raúl – Fernández de Alaíza, Bertha – Valverde Ramírez, Lourde y Rodríguez Hung, Teresa: Cuestiones de didáctica de la Matemática. Serie educación, Ediciones Homo Sapiens. Rosario, Santa Fe, 1998.

-Novak. J. y Gowin D. "Aprendiendo a aprender" Martínez Roca. Barcelona. 1988.

-Polya G. "Como plantear y resolver problemas". Ed. Trilla. México. (19 impresión) 1995.

-Pozo, Juan Ignacio: "Teorías Cognitivas del Aprendizaje", Ed. Morata. Madrid 1993.

-Santaló Luis A. y colaboradores. "Enfoques. Hacia una didáctica humanística de la matemática": Enfoque Nº 11 de Lydia Galagovsky Kurman: "Abismo y rol docente". Ed. Troquel, educación. 1994

9 BIBLIOGRAFÍA

~ Ángel, María Eugenia y Fernández Graciela. **Análisis del rendimiento de los alumnos inscriptos en Ciencias Económicas.** 1991. UNLM

~ Ángel, María Eugenia y Sara Elizondo. **Actualización, formación y capacitación docente para la Educación Matemática.** Programa de Incentivos 1997-1998. UNLM.

~ Antonijevic, N. y Chadwick, C. (1981/1982). **Estrategias Cognitivas y Metacognición.** Revista de Tecnología Educativa, 7(4), 307-321.

~ Bransford, J., Sherwood, R., Vye, N., Rieser, J. (1986, Octubre**). Teaching Thinking and Problem Solving.** American Psychologist, 41 (10), 1078-1089.

~ Campione, J. C., Brown, A. L., Connell, M. L. (1989). **Metacognition: On the Importance of Understanding What You Are Doing.** En Charles, R. I, Silver, E. **The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving** (Vol. 3). Reston, Virginia (USA): Lawrence Erlbaum Associates - National Council of Teachers of Mathematics, 93-114.

~ Cano, Daniel. **La Educación Superior en la Argentina**. Editado por FLACSO-Grupo Editor Latinoamericano. Bs. As. 1984.

~ CARRETERO, MARIO: **INTRODUCCIÓN A LA PSICOLOGÍA COGNITIVA** ED. AIQUE, BUENOS AIRES, 1997.

~ CIRIGLIANO, GUSTAVO. **LA EDUCACIÓN ABIERTA.** EDITORIAL EL ATENEO.BS. AS. 1983.

~ COLL, CÉSAR: **PSICOLOGÍA Y CURRÍCULUM**. ED. PAIDÓS. BUENOS AIRES – BARCELONA – MÉXICO. 1987

~ COSTA, A. L. (S/F) **MEDIATING THE METACOGNITIVE** (MIMEO) EDITORIAL POPULAR. ESPAÑA. 1994.

~ Flavell, J. (1976). **Metacognitive Aspects of Problem Solving.** En L. B. Resnick (Ed.) The Nature of Intelligence. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

~ FLAVELL, J. H (1985): **COGNITIVE DEVELOPMENT**. 2º ED. ENGLEWOOD, N.J. PRENTICE –HALL. TRAD. CAST. DE J. I. POZO MUNICIO: DESARROLLO COGNITIVO. MADRID. VISOR, 1993

~ Fuenmayor, C. y Mantilla de G., M. (1988). **Necesidad de Logro asociada con Estrategias Cognitivas y Motivacionales de Estudio.** Memorias EVEMO 2, Sección Necesidad de Logro, pp 31-41.

~ García Madruga, J., La Casa, P. (1990) **Procesos Cognitivos Básicos. Años Escolares**. En Palacios, J., Marchesi, A. y Coll, C. (Comp.) Desarrollo Psicológico y Educación. Tomo I: Psicología Evolutiva. Madrid: Alianza Editorial, S. A., Capítulo 15, pp 235-250.

~ GIL, DANIEL, PESSOA, ANNA, FORTUNY, JOSEP Y AZCÁRATE, CARMEN : **FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE LAS CIENCIAS Y LA MATEMÁTICA: TENDENCIAS Y EXPERIENCIAS INNOVADORAS.** MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA – O.E.I

~ GIMENO SACRISTÁN, JOSÉ – PÉREZ GÓMEZ, ANGEL: **COMPRENDER Y TRANSFORMAR LA ENSEÑANZA.** EDICIONES MORATA S.L. ESPAÑA. 1994.

~ GUZMÁN, MIGUEL: **TENDENCIAS INNOVADORAS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA** (O.E.I) ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. EDITORIAL POPULAR. ESPAÑA.1993

~ HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, HERMINDA – DELGADO RUBÍ, JUAN RAÚL – FERNÁDEZ DE ALAÍZA, BERTHA – VALVERDE RAMÍREZ, LOURDE Y RODRÍGUEZ HUNG, TERESA: **CUESTIONES DE DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA**. SERIE EDUCACIÓN, EDICIONES HOMO SAPIENS. ROSARIO, SANTA FE, 1998.

~ Jones, Beau Fly - Palincsar, Annemarie – Ogle, Donna sederburg – Carr, Eileen (comp.) **Estrategias para enseñar a aprender.** Aique Grupo Editor. Buenos Aires. 1987.

~ Kagan y Lang (1978). **Psychology and Education. An Introduction**. New York: Harcourt, Brace y Jovanovich, Inc., Capítulo 4, 128-150.

~ Kasner, Edward; Newman, James. **”Matemáticas e imaginación”**. Hyspamérica Ediciones. Colección Jorge Luis Borges – Biblioteca personal. Bs. As. 1985.

~ KILPATRICK, JEREMY; RICO, LUIS; SIERRA, MODESTO: **EDUCACIÓN MATEMÁTICA E INVESTIGACIÓN** EDITORIAL SÍNTESIS S.A. ESPAÑA.1992.

~ LAFOURCADE, PEDRO: **LA AUTOEVALUACIÓN INSTITUCIONAL EN LOS CENTROS DE ENSEÑANZA**. ED. KAPELUSZ. BUENOS AIRES, 1997.

~ Martin, E., Marchesi, A. (1990). **Desarrollo Metacognitivo y Problemas de Aprendizaje.** En Marchesi, A.; Coll, C.; Palacios, J. (Comp.). Desarrollo Psicológico y Educación. Tomo II: Necesidades Educativas Especiales y Aprendizaje Escolar. Madrid: Alianza Editorial, S. A., Capítulo 2, pp 35-47.

~ Nickerson, R. (1984, September). **Kinds of Thinking Taught in Currents Programs**. Educational Leadership, 42(1), 26-36

~ Nickerson, R. (1988). **On Improving Thinking Throug Instruction.** BBN Laboratories Incorporated (mimeo).

~ NOVAK, JOSEPH – GOWIN, D. BOB: **APRENDIENDO A APRENDER**, EDICIONES MARTÍNEZ ROCA. S.A. BARCELONA, 1988

~ **Otero, J. (1990).** Variables Cognitivas y Metacognitivas en la Comprensión de Textos Científicos: El Papel de los Esquemas en el Control de la Propia Comprensión. **Enseñanza de la Ciencias.**

~ Paulos, John Allen. **Un matemático lee el periódico**. Tusquets Editores. Barcelona. 1996. (Edición castellana)

~ POLYA, G. **CÓMO PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS**, SERIE MATEMÁTICAS. ED TRILLAS. MÉXICO. DECIMONOVENA REIMPRESIÓN, 1995

~ POLOLA, LAURA Y ECALLE, MIRIAM. **EL PAPEL DEL RAZONAMIENTO LÓGICO EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA UNIVERSITARIA.** PROGRAMA DE INCENTIVOS 1997-1998. UNLM.

~ **Pozo Municio, J. I. (1990).** Estrategias de Aprendizaje. **En Palacios, J., Marchesi, A. y Coll, C. (Comp.)** Desarrollo Psicológico y Educación**. Tomo I: Psicología Evolutiva. Madrid: Alianza Editorial, S. A., Capítulo 12.**

~ POZO MUNICIO, JUAN IGNACIO: **APRENDICES Y MAESTROS**, ALIANZA EDITORIAL S.A.

~ POZO MUNICIO, JUAN IGNACIO: **TEORÍAS COGNITIVAS DEL APRENDIZAJE**, EDICIONES MORATA, S.L. MADRID 1993.

~ SANTALÓ, LUIS A. Y COLABORADORES: **ENFOQUES: HACIA UNA DIDÁCTICA HUMANÍSTICA DE LA MATEMÁTICA** EDITORIAL TROQVEL.ARGENTINA.1994.

~ SANTALÓ, LUIS A. VARELA, LEOPOLDO, GUASCO, MARÍA Y OTROS: **MATEMÁTICA: METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA**. PROCIENCIA CONICET. PROGRAMA DE PERFECCIONAMIENTO DOCENTE. ARGENTINA. 1994.

~ SANTOS GUERRA, MIGUEL ANGEL: **EVALUAR ES COMPRENDER**, ED MAGISTERIO DEL RÍO DE LA PLATA. BUENOS AIRES, 1993

~ SCHOENFELD, ALAN H.: **IDEAS Y TENDENCIAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.** PUBLICADO POR LA OLIMPÍADA MATEMÁTICA ARGENTINA. SEPARATA DEL LIBRO "LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA A DEBATE", PUBLICADO POR EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. MADRID. 1985.

~ Swanson, H. L. **Influence of Metacognitive Knowledge and Aptitude on Problem Solving**. Journal of Educational Psychology, 1990.

~ Weisntein y Mayer. **The Teaching of Learning Strategies** . En M. C. Witrock (Ed.) **Handbook of Research on Teaching** (3er. Ed.): A Project of the American Educational Research Association. New York: MacMillan Publishing Company, 1986.

ÍNDICE