

## MATEMÁTICAS NS

### Bandas de calificación de la asignatura

#### Nivel superior

<b>Nota final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 12	13 – 26	27 - 40	41 - 52	53 - 64	65 - 75	76 - 100

### Evaluación interna nivel superior

#### Bandas de calificación del componente

<b>Nota final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 6	7 – 13	14 - 18	19 - 23	24 - 29	30 - 34	35 - 40

### Ámbito que cubre el trabajo entregado y medida en que fue apropiado

La mayoría de las tareas de la carpeta fueron tomadas del Material de ayuda al profesor para Matemáticas NS vigente, pero hubo también unos cuantos colegios que presentaron varias tareas nuevas de excelente calidad. Animamos a los profesores a diseñar sus propias tareas, teniendo en cuenta la necesidad de que satisfagan por completo todos los criterios. Cabe destacar que las tareas de investigación que excluyen el uso de tecnología, o las de modelización en las que el modelo no es creado por el alumno, sino que viene dado como parte de la tarea, no cumplen satisfactoriamente con los requerimientos de la carpeta.

Corriendo el riesgo de causarles consecuencias desastrosas a sus alumnos, algunos profesores parecen desconocer los requerimientos del programa nuevo y siguen utilizando las tareas tomadas del Material de ayuda al profesor correspondiente al programa anterior. Estas tareas no satisfacen plenamente los criterios de evaluación vigentes; consiguientemente, hubo candidatos que perdieron una significativa cantidad de puntos, por motivos ajenos a ellos mismos. Salvo que se modifiquen sustancialmente, estas tareas del programa anterior no deberían utilizarse. Como se anunció en las Notas para el coordinador, el uso de las tareas del Material de ayuda al profesor vigente o del anterior será penalizado mediante la quita de 10 puntos a partir de la sesión de mayo de 2009.

Las tareas tomadas del Material de apoyo al profesor de Matemáticas NM no son de nivel adecuado para Matemáticas NS y no deberían ser utilizadas.

## Rendimiento alcanzado por los alumnos en cada uno de los criterios

El desempeño de la mayoría de los estudiantes en lo que hace al criterio A fue bueno. Fue muy limitado el uso de notación de computador. El concepto de “terminología correcta” debería abarcar el uso de vocabulario matemático correcto.

Muchas muestras incluían trabajo que estaba bien escrito. En los casos en los que el trabajo del alumno comenzaba con una introducción a la tarea, y los pasos y resultados eran acompañados de comentarios, anotaciones y conclusiones, el trabajo resultaba fácil de leer y de seguir, y este lograba una puntuación alta en el criterio B. Sin embargo hubo algunos casos de estudiantes cuyo trabajo parecía inconexo, presentado sobre la base de un formato de pregunta / respuesta. El omitir los rótulos en las gráficas y el remitir las tablas a un apéndice van en detrimento de una presentación efectiva.

Los criterios C y D, conjuntamente, evalúan el contenido matemático y representan la mitad de los puntos otorgados a cada trabajo. En general, los alumnos han producido buenos trabajos, y la evaluación por parte de sus profesores ha sido correcta. Sin embargo, en algunas tareas de tipo I, la insuficiente exploración y elaboración de patrones tornaba cuestionable la repentina formulación de una conjetura. Cuando existen varias proposiciones generales, la demostración de “la proposición general”, por oposición a la de “una proposición general”, es la que debe estar presente para justificar el otorgamiento de la puntuación máxima.

En las tareas de tipo II, las variables deben definirse explícitamente. Se espera que los alumnos demuestren alguna comprensión del significado de los resultados obtenidos en función del modelo al compararlos con la situación real, y que hayan reflexionado sobre lo que han hallado. Los análisis de los datos deben ser cuantificados y si resultara apropiado aplicar un análisis de regresión, el alumno debe dar las razones para su elección. El uso de programas de computador que determinan automáticamente el “mejor” modelo de regresión, deja poco librado a la interpretación del alumno; por lo tanto, el estudiante no merece un puntaje demasiado alto.

El uso de tecnología osciló considerablemente desde lo realmente creativo a lo meramente superficial. Se otorgó con demasiada generosidad la puntuación máxima al uso *apropiado* pero no necesariamente *aprovechado y completo* de tecnología, por ejemplo, en la inclusión de una sola gráfica generada por la calculadora. Como comentó un moderador, la tecnología debe usarse para más que simplemente “decorar” el trabajo. Se debería disuadir al alumno de incluir las secuencias de teclas utilizadas en la calculadora de pantalla gráfica—son innecesarias e injustificadas.

Hubo realmente gran cantidad de buenos trabajos; sin embargo, el otorgamiento de la puntuación máxima en el criterio F requiere no sólo la entrega de un trabajo completo y correcto sino también evidencia de sofisticación matemática.

## Sugerencias y recomendaciones para la enseñanza de alumnos futuros

Los profesores deberían elegir tareas que provean a los alumnos de una variedad de actividades matemáticas adecuadas para el nivel superior. Las tareas tomadas directamente

del Material de ayuda al profesor de Matemáticas NM no cumplen con los requerimientos del NS y no se consideran aceptables.

El docente que no se informa o que elige ignorar los cambios introducidos en los criterios de evaluación de la carpeta es generalmente el causante de una significativa pérdida de puntos en el proceso de moderación. Esto es completamente injusto para el alumno y debe ser rectificado.

Se espera que los profesores escriban directamente sobre el trabajo de sus alumnos, no sólo para brindarles una devolución acerca de su rendimiento sino también para proveer de información a los moderadores. Algunas muestras contenían muy pocos comentarios realizados por el profesor. La moderación se tornó extremadamente difícil cuando no era posible determinar los fundamentos del profesor para otorgar determinada puntuación.

A la hora de confirmar el nivel de logro otorgado en cada criterio, a los moderadores les resulta muy útil contar con información referida al contexto en el que se propuso cada tarea de la carpeta. Cada muestra debe ir acompañada de esta información, ya sea en el Formulario A o a través de comentarios anecdóticos.

Si se presenta una tarea diseñada por el profesor, debe incluirse la solución de la misma junto con las carpetas, para que los moderadores puedan justificar la precisión del trabajo y apreciar el nivel de sofisticación demostrado en el trabajo.

## Nivel Superior Prueba 1

### Bandas de calificación del componente

<b>Nota final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 15	16 - 31	32 - 50	51 - 63	64 - 76	77 - 89	90 - 120

### Áreas del programa y del examen que parecen haber resultado difíciles para los estudiantes

En esta prueba, los alumnos tuvieron dificultades en Estadística, en justificar puntos de inflexión, en la transformación de gráficas de curvas, en combinatoria, en algunos aspectos de Análisis y en el área de sectores circulares. A muchos alumnos se los penalizó por no respetar la consigna referida a la aproximación en las respuestas finales; hubo alumnos que aproximaron incorrectamente a lo largo de todo el examen.

### Áreas del programa o del examen en que los estudiantes demostraron estar bien preparados

En general hubo evidencias de que los estudiantes estaban bien preparados: todos los temas parecen haber sido enseñados y los alumnos estaban familiarizados con los conceptos relevantes. La mayoría de los alumnos utilizó la calculadora de pantalla gráfica razonablemente bien y mostraron los pasos del procedimiento. En general los alumnos han resuelto con éxito las preguntas sobre teorema del resto, teorema del binomio, series geométricas y aplicaciones sencillas de Análisis.

## Puntos fuertes y débiles de los estudiantes al abordar las distintas preguntas

### Pregunta 1

La mayoría de los estudiantes respondió correctamente esta pregunta. Uno o dos alumnos intentaron usar división polinómica, lo cual frecuentemente conlleva dificultades algebraicas.

### Pregunta 2

Esta pregunta fue bien respondida por la mayor parte de los alumnos. El error más común fue olvidar el signo negativo.

### Pregunta 3

La respuesta a esta pregunta fue decepcionante. Únicamente el apartado (b) fue correctamente respondido por la mayoría de los alumnos. Un número importante de estudiantes no entendió el significado de “rango intercuartil” ni de “estimador sin sesgo de la varianza de la población”. Algunos alumnos intentaron resolver el apartado (c) sin utilizar las funciones estadísticas de la calculadora, lo cual derivó casi indefectiblemente en errores aritméticos.

### Pregunta 4

La mayoría de los candidatos pudo resolver esta pregunta bastante bien. El mayor problema que tuvieron los alumnos fue el hecho de que la razón común era negativa, lo cual los llevó a cometer errores en la fórmula para la suma de  $n$  términos.

### Pregunta 5

Muchos estudiantes respondieron correctamente esta pregunta. Algunos pocos intentaron hallar el volumen del cuerpo generado al rotar  $A$  alrededor del eje  $y$  y algunos pocos leyeron mal la ecuación de la curva y la tomaron como  $y =$  en lugar de  $y^2 =$ . En ambos casos estos alumnos no pudieron avanzar demasiado.

### Pregunta 6

La gran mayoría de los estudiantes sabía que era preciso utilizar la regla de la cadena en el apartado (a) y hallaron  $\frac{dy}{dx}$  correctamente, y de éstos, la mayoría pudo hallar correctamente

$\frac{d^2y}{dx^2}$ . En el apartado (b) muchos estudiantes hallaron correctamente los valores de  $x$  de las coordenadas de los puntos de inflexión, pero fueron pocos los que pudieron brindar una justificación correcta.

### Pregunta 7

La gran mayoría de los estudiantes pudo empezar la pregunta, pero un número significativo no llegó a la respuesta final correcta. Algunos intentaron hallar una solución única a la pregunta y algunos justificaron que la solución no era única, pero no llegaron a hallarla.

**Pregunta 8**

El apartado (a) fue correctamente resuelto por la mayoría de los alumnos. Sin embargo, el apartado (b) causó muchas más dificultades. Fueron relativamente pocos los que identificaron la implicancia tanto del 3 como del signo negativo.

**Pregunta 9**

Muchos estudiantes resolvieron correctamente esta pregunta. Entre los que empezaron la pregunta y no lograron la puntuación máxima, los errores más comunes fueron la omisión del signo negativo en las ecuaciones iniciales o los errores de cálculo en la resolución del sistema de ecuaciones.

**Pregunta 10**

La mayoría de los estudiantes demostró tener una idea razonablemente clara de lo que había que hacer aquí y se vieron muchas respuestas correctas. Algunos errores comunes fueron el desarrollo incorrecto del determinante y el no saber resolver la ecuación resultante de igualar la expresión cúbica a 0.

**Pregunta 11**

Aquí también, muchos estudiantes demostraron saber lo que había que hacer y se vieron muchas respuestas correctas. Entre los que comenzaron la pregunta y no lograron todos los puntos, el error más común se cometió en el apartado (b), en el que unos cuantos alumnos no se percataron de la necesidad de reemplazar los valores de  $\lambda$  y de  $\mu$  en la tercera ecuación para justificar que, efectivamente, se trataba de un punto de intersección.

**Pregunta 12**

Esta pregunta no resultó fácil para muchos estudiantes. Un número importante de estudiantes claramente tiene dificultades en la interpretación del contenido matemático de esta pregunta.

**Pregunta 13**

La mayoría de los estudiantes pudo comenzar la resolución de esta pregunta. Sin embargo, relativamente pocos obtuvieron la puntuación máxima. Algunos intentaron resolver ambos apartados sin utilizar la calculadora, lo cual derivó casi siempre en respuestas incorrectas. Muchos de los alumnos que sí utilizaron la calculadora no habían configurado correctamente la ventana de visualización, lo cual derivó en respuestas parcialmente correctas.

**Pregunta 14**

Un número importante de alumnos llegó al resultado correcto en esta pregunta. De los que comenzaron la pregunta, los errores más comunes fueron presuponer que alcanzaba con demostrar o bien que la recta es paralela al plano, o bien que la recta y el plano tienen un punto en común.

**Pregunta 15**

Un número importante de estudiantes obtuvo la puntuación máxima en esta pregunta. Las dificultades surgieron en el apartado (a), cuando los alumnos no se daban cuenta de que la

ecuación era de naturaleza cuadrática y en el apartado (b), cuando no lograban completar la simplificación de la ecuación y aislar la variable  $x$  en un solo miembro de la ecuación.

### Pregunta 16

Esta fue una de las preguntas que resultó más difícil. Solamente un número reducido de alumnos llegó a la respuesta correcta y un número importante de los alumnos que no llegaron a la respuesta correcta no explicaron qué intentaban hacer. Es importante que los alumnos sepan que, en una pregunta de este tipo, un procedimiento claro puede llevar a la obtención de algunos puntos.

### Pregunta 17

Había una errata en esta pregunta. La pregunta decía  $0 < a < \frac{\pi}{2}$  en lugar de  $0 < a < 1$ . Si

bien esto es lamentable, no hubo evidencia en las pruebas de que los estudiantes se hubieran percatado del error, y aquellos estudiantes que se dieron cuenta de que el método apropiado era la integración por partes pudieron resolverla correctamente. Desafortunadamente, solamente una minoría se dio cuenta de esto.

### Pregunta 18

En general esta pregunta resultó difícil para los estudiantes, de los cuales relativamente pocos obtuvieron la respuesta correcta. Un número importante ni siquiera intentó responderla y de los que sí lo hicieron muchos partían del supuesto de que los triángulos PRQ y PQS eran triángulos rectángulos.

### Pregunta 19

Se vieron muchas respuestas correctas a esta pregunta, lo cual resultó grato. Sin embargo, muchos estudiantes no supieron cómo abordarla. Algunos intentaron una demostración por inducción, lo cual derivó en complicaciones.

### Pregunta 20

Los estudiantes de mayor habilidad pudieron resolver parcialmente esta pregunta, llegando a hallar el valor de  $y$ . Sin embargo, sólo los mejores estudiantes llegaron a soluciones completamente correctas.

## Recomendaciones y orientaciones para la enseñanza de futuros estudiantes

- Los profesores se deberían asegurar de enseñar a fondo el tema de Estadística.
- Se debería alentar a los alumnos a prestar atención a la notación matemática y al grado de aproximación.
- Los profesores deberían poner de relieve la importancia de que los alumnos desarrollen los procedimientos en forma lógica.

- Cuando se utiliza la palabra “exacto”, los estudiantes deberían darse cuenta de que el uso de la calculadora es en general una estrategia inadecuada.

## Nivel Superior Prueba 2

### Bandas de calificación del componente

<b>Nota final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 15	16 - 30	31 - 46	47 - 61	62 - 75	76 - 90	91 - 120

### Áreas del programa y del examen que parecen haber resultado difíciles para los estudiantes

Los temas que resultaron difíciles para muchos estudiantes fueron la forma vectorial de la recta en dos dimensiones y la inducción matemática. Algunos estudiantes parecen tener dificultad en comprender expresiones tales como “mayor que” o “al menos” en las preguntas de Probabilidades.

### Áreas del programa o del examen en que los estudiantes demostraron estar bien preparados

El nivel de conocimientos, comprensión y habilidades fue en general razonablemente bueno. Muchos estudiantes demostraron ser competentes en el uso de la calculadora gráfica y la utilizaron adecuadamente. A muchos alumnos se los penalizó en algún momento por no respetar la consigna referida a la aproximación en las respuestas finales. Algunos estudiantes necesitan estar atentos al significado de la frase “a partir de lo anterior”.

### Puntos fuertes y débiles de los estudiantes al abordar las distintas preguntas

#### Pregunta 1

La mayoría de los estudiantes resolvió correctamente el apartado (a); el mayor problema en la derivada implícita fue el término  $2xy$ . En el apartado (b), sin embargo, algunos alumnos parecían no estar familiarizados con la forma vectorial de la ecuación de la recta en el plano, a punto tal que tuvieron que hallar primero la ecuación cartesiana y luego intentar pasarla a la forma vectorial, lo cual frecuentemente no pudieron hacer correctamente. Algunos estudiantes confundieron A con B y simplemente dieron la ecuación de la normal en el punto A. En este caso, no fue posible otorgar el puntaje máximo en el apartado (c) (aun teniendo en cuenta el factor de coherencia, de arrastre de error) porque las dos rectas resultaban perpendiculares.

**Pregunta 2 – Parte A**

Muchos estudiantes resolvieron bien el apartado (a) pero en el (b), sin motivo aparente, algunos alumnos, luego de haber obtenido la expresión correcta de  $h(k(x))$ , simplemente se detuvieron, sin intentar aplicar la condición para la igualdad de las raíces.

**Pregunta 2 – Parte B**

La mayoría de los estudiantes resolvió bien el apartado (a). En el (b), sin embargo, la razón dada para justificar la existencia de solamente ocho valores distintos resultó a veces poco convincente. A pesar de la frase “**a partir de lo anterior**”, algunos alumnos no vieron la conexión entre el apartado (c) y el procedimiento anterior e intentaron, frecuentemente sin éxito, resolver la ecuación de cero.

**Pregunta 3 – Parte A**

En el apartado (a), los estudiantes frecuentemente malinterpretaron las expresiones “al menos” y “más de”. Es común que aparezcan estas y otras expresiones similares en las preguntas de Probabilidades y es importante que los estudiantes conozcan bien sus significados. En el apartado (a), si bien se otorgó la puntuación máxima al alumno que sólo escribió la respuesta, hubiera sido conveniente explicar, dentro de lo posible, el método utilizado para que fuera posible otorgar algunos puntos aun cuando las respuestas finales fueran incorrectas. El apartado (b) fue resuelto razonablemente bien, aunque la presentación de la solución fue muchas veces poco satisfactoria, y la explicación de lo que se estaba haciendo, insuficiente. La mayoría de los estudiantes resolvió la inequación  $e^{-2x} < 0.01$  tomando logaritmos, aunque hubo una variedad de métodos correctos por medio del uso de la calculadora. Se aceptó el uso del método de ensayo y error, aunque no se recomienda esta estrategia porque podría, en otro tipo de situación, llevar mucho tiempo.

**Pregunta 3 – Parte B**

La mayoría de los estudiantes sabía lo que debía hacer en el apartado (a) pero no todos pudieron desarrollar correctamente la integral. Algunos estudiantes, vaya uno a saber por qué, tomaron un límite inferior de  $-2\sqrt{3}$ , lo cual llevó a una reducción en el puntaje obtenido por respuestas coherentes con este error en los apartados (b) y (c), ya que estos resultaban más sencillos por efecto del arrastre del error. Algunos candidatos consideraron que la moda era  $f(0)$  en lugar de 0. Los alumnos que utilizaron la calculadora para hallar la moda, dando respuestas del tipo  $6 \times 10^{-10}$  no obtuvieron ningún punto. Algunos estudiantes hicieron caso omiso de la palabra “exacto” en (a) y (c), por lo cual obtuvieron un puntaje reducido.

**Pregunta 4**

Muchos estudiantes resolvieron bien el apartado (a), aunque una definición incorrecta de la ventana de visualización llevó a veces a que se omitiera parte de la gráfica. Algunos alumnos omitieron la asíntota  $x = 0$  y algunos dieron valores incorrectos para las intersecciones con los ejes y las coordenadas de los máximos y mínimos. En (b) y (c), muchos estudiantes simplemente reemplazaron las respuestas que habían obtenido en (a) en las ecuaciones, y obtuvieron como resultado un número pequeño al que luego dieron como 0. Este método no se dio por válido. Las respuestas al apartado (d) fueron muchas veces decepcionantes;

algunos alumnos no están familiarizados con las propiedades de las funciones trigonométricas relevantes.

### Pregunta 5 – Parte A

Esta pregunta fue correctamente resuelta por muchos estudiantes aunque fue decepcionante encontrarse con que algunos escribían  $(1 + t^2)$  en lugar de  $(1 + t)^2$ , ya sea por descuido o por pensar que son equivalentes. Algunos alumnos omitieron la constante de integración en el apartado (a).

### Pregunta 5 – Parte B

El desarrollo de las demostraciones por inducción sigue siendo en general dejando bastante que desear. En muchos casos, es imposible discernir qué es lo se está tomando como supuesto, y a veces el resultado para  $n = k + 1$  se toma simplemente del resultado a demostrar, en lugar de volver al proceso algebraico investigado.

## Recomendaciones y orientaciones para la enseñanza de futuros estudiantes

- Asegurarse de que los alumnos conozcan las consignas referidas a las aproximaciones. Muchos alumnos están perdiendo un punto por aproximaciones incorrectas.
- Concentrarse en la demostración por inducción, un tema que sigue causando dificultad a muchos estudiantes.
- Recordarles a los alumnos acerca de la necesidad de incorporar la constante al integrar.

## Nivel Superior Prueba 3

### Bandas de calificación del componente

<b>Nota final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 6	7 - 12	13 - 21	22 - 28	29 - 34	35 - 41	42 - 60

## Generalidades

Las opciones A y C siguen siendo las más populares. El nivel de la prueba parece haber sido el esperado y el rango de notas fue muy amplio; hubo un examen, incluso, que mereció la puntuación máxima.

No todos los alumnos cooperaron con el primer pedido en la página 2, de comenzar cada pregunta en una nueva página, lo cual dificulta un poco el proceso de corrección.

El requerimiento “salvo que se indique lo contrario en la pregunta, todas las respuestas numéricas deberán ser exactas o aproximadas con tres cifras significativas” también es pasado por alto con demasiada frecuencia.

## Áreas del programa y del examen que parecen haber resultado difíciles para los estudiantes

**Sección A:** el contenido de esta opción fue bastante bien cubierto. El uso de la calculadora podría haber sido mejor. La comprensión de las hipótesis nula y alternativa no fue del todo satisfactoria. La distribución de Poisson presentó más dificultad de lo esperado. La comprensión de los errores de tipo I y tipo II.

**Sección B:** La claridad en la definición de los conjuntos, la demostración de identidades de conjuntos y las clases de equivalencia fueron áreas que resultaron difíciles para los estudiantes.

**Sección C:** Las derivadas sucesivas para hallar la serie de Maclaurin, la serie binomial, las derivadas sucesivas en la regla de l'Hopital y el cambio de variable en la ecuación diferencial resultaron difíciles.

**Sección D:** Bien resuelta en general, pero se vieron relativamente pocas demostraciones claras.

## Áreas del programa o del examen en que los estudiantes demostraron estar bien preparados

**Sección A:** Uso de la distribución normal. Aplicación del test de  $\chi^2$ . Uso de la calculadora y los valores del parámetro p.

**Sección B:** Relaciones de equivalencia. Propiedades y demostraciones de grupos. Composición de permutaciones y generadores.

**Sección C:** Límites, serie de Maclaurin, ecuaciones diferenciales.

**Sección D:** Aritmética modular; mcd, algoritmos para los árboles generadores, relación de Euler y divisibilidad.

## Puntos fuertes y débiles de los estudiantes al abordar las distintas preguntas

### Sección A:

1. Los apartados (a) y (b) fueron bien resueltos, aunque algunos estudiantes dieron la ecuación de la curva normal, sin aparente razón. Las hipótesis en el apartado (c) eran confusas, aunque muchos obtuvieron el valor de p correcto. Muchos alumnos no se percataron de lo sencilla que resultaba la resolución de este apartado usando la calculadora.
2. El apartado (a) fue bastante bien resuelto, aunque demasiados estudiantes no combinaron las columnas con bajas frecuencias relativas esperadas. Aquí también la pregunta se simplifica mucho si el alumno sabe utilizar eficientemente la calculadora.

El apartado (b) resultó demasiado complicado para la mayoría de los estudiantes.

Hubo alguna confusión en cuanto a qué grupos había que combinar en el apartado (c) y aquí también algunas hipótesis a veces no eran correctas. Los cálculos aritméticos eran fáciles de resolver haciendo uso de la calculadora.

3. En el apartado (a) demasiados estudiantes pensaron que era necesario demostrar que la media de la distribución era  $\frac{1}{\lambda}$ , en lugar de simplemente obtenerla del cuadernillo de fórmulas. Esto hizo que perdieran tiempo. El apartado (b)(i) resultó fácil, pero el resto de la pregunta no fue bien resuelto en absoluto.

4. El apartado (a) era fácil si el estudiante usaba la propiedad de la simetría para obtener el valor 65, pero aun si no se tenía en cuenta este método, la resolución era bastante directa y sencilla.

El apartado (b)(i) (Amanda) fue resuelto fácilmente pero (Roger) resultó más problemático. Muchos estudiantes resolvieron el apartado (b)(ii) sin dificultad.

### Sección B:

1. El apartado (a) debería haber resultado fácil pero hubo algunas respuestas extrañas, que presentaban notaciones muy raras. Aun así muchos estudiantes resolvieron con éxito la pregunta. El apartado (b) podía resolverse partiendo de cualquiera de los miembros de la igualdad y no produjo dificultades. Desafortunadamente, sigue habiendo demasiados alumnos que “demuestran” a través de un diagrama de Venn. ¡Esto es inaceptable!

2. Esta pregunta fue bastante bien resuelta, salvo los apartados (b)(ii) y (iii). Hay demasiados candidatos que no tienen clara comprensión del concepto de clases de equivalencia.

3. Muchos alumnos utilizaron la calculadora en la resolución del apartado (a), lo cual no es del todo aceptable; se buscaba una demostración más formal, como la del esquema de corrección. Los R1A1 finales en general se obtenían fácilmente.

El apartado (b) resultó problemático a consecuencia del error en la definición del codominio en la consigna. Sin embargo, se tomaron medidas adecuadas, para resguardar a los estudiantes que eligieron esta opción.

4. El apartado (a) resultó fácil pero muchos estudiantes, aun después de hallar uno o dos generadores, no demostraron que  $S, *$  formaba un grupo. El apartado (b) fue bien resuelto salvo por algunos problemas en la parte (iii).

### Sección C:

1. Algunos estudiantes confundieron el dominio con el recorrido en el apartado (a)(i) y tuvieron no poca dificultad para hallar las sucesivas derivadas para la serie de Maclaurin.

Demasiado frecuentemente se hizo caso omiso de la consigna “Utilice la siguiente aproximación, válida para ángulos pequeños...”, de manera que algunos alumnos mostraron desarrollos irrelevantes que no merecieron obtuvieron ningún punto.

El apartado (c)(i) resultó demasiado complicado para no pocos estudiantes.

2. Esta pregunta resultó bastante fácil para la mayoría de los estudiantes.

3. El apartado (a) fue en general bien resuelto pero frecuentemente se omitió el último renglón, demostrando que la ecuación diferencial en  $X$  e  $Y$  tenía forma homogénea. La segunda aplicación de  $Y = vX$  llevó a todo tipo de error, aunque un número alentador de alumnos resolvió con éxito la ecuación.

4. Muchos alumnos hicieron caso omiso por completo de la frase “Considerando la gráfica...”. Se esperaba (y pretendía) un simple bosquejo de la gráfica que encaminara la resolución en la dirección correcta. Este proceso tiene que haberse visto anteriormente, al comienzo del curso de Análisis, por lo que la pregunta no era de ninguna manera esotérica. El apartado (c) resultó difícil y no hubo demasiadas respuestas aceptables.

#### Sección D:

1. A la mayoría de los estudiantes esta pregunta le resultó accesible; el apartado (a)(ii) fue el único punto que presentó alguna dificultad.

2. Esta pregunta se respondió bien en general y hubo muchas soluciones y respuestas correctas.

3. El apartado (b) les causó dificultades a algunos alumnos, dado que se requería una demostración (argumentación lógica). La mayoría desarrolló todo el apartado (c) pero no vio que (4,3) no es una respuesta posible.

4. Esta pregunta fue bien resuelta por la mayoría, aunque el apartado (a) tuvo sus complicaciones.

### Recomendaciones y orientaciones para la enseñanza de futuros estudiantes

Da la impresión a veces de que los estudiantes han visto una cantidad importante de contenido, pero no con la suficiente profundidad. Quizá esto se deba a un problema en el manejo de los tiempos de enseñanza. Si es así, quizá sería una buena idea reorganizar la planificación (o sea, el orden de los temas), a fin de hacer un uso más eficiente del tiempo disponible. Relacionar los temas de la opción con el material troncal puede ser un abordaje provechoso y hasta cierto punto la opción elegida se puede enseñar como parte integral de esa opción.

El concepto de demostración, y la naturaleza específica de la demostración dentro de una opción determinada, son temas importantes a tener en cuenta.

Es necesario saber usar la calculadora más eficientemente. El dedicarle horas de clase específicamente a este tema no constituye una pérdida de tiempo.

El depender demasiado del cuadernillo de fórmulas tiende a fomentar la idea de que no es necesario recordar los resultados.