

ESTUDIOS MATEMÁTICOS NM

Bandas de calificación de la asignatura

Nivel medio

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 15	16 - 29	30 - 40	41 - 54	55 - 68	69 - 81	82 - 100

Nivel medio - Evaluación interna

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 11	12 - 14	15 - 16	17 - 20

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

Los proyectos de casi todos los estudiantes se basaron en análisis estadísticos de información primaria o secundaria, con un uso prominente de la prueba de chi-cuadrado y el análisis de regresión. Hubo sólo unos pocos proyectos basados en otros tópicos incluyendo algunas modelizaciones algebraicas que fueron muy exitosas. Sería bueno ver a los estudiantes animándose a ser más aventureros en esta área.

Hubo una mejora notable de los estudiantes en relación al desempeño en los criterios 1 y 2 comparado con la convocatoria correspondiente del año pasado. Esto es quizás un indicador de que los nuevos criterios son más claros para los profesores y para los alumnos. Las tareas fueron claramente definidas en la mayoría de los casos y los planes incluyeron generalmente una descripción tanto del método como de los procesos matemáticos aplicados. El detalle dado en los planes fue satisfactorio.

Las tareas individuales elegidas fueron apropiadas y les dieron oportunidad a los estudiantes de alcanzar los objetivos de evaluación. Los mejores proyectos se concentraron en un objetivo claro con una hipótesis o dirección clara. Los estudiantes que usaron una encuesta “amplia” no lograron buenos resultados.

El contenido matemático fue mayormente suficiente. Sólo algunos proyectos fueron clasificados como demasiado limitados en esta área. Estos proyectos incluyeron en todos los casos grandes cantidades de información obtenida de Internet en lugar de análisis desarrollado por el estudiante.

Casi todos los estudiantes intentaron usar más procesos matemáticos sofisticados, lo que también significó una mejora en relación con convocatorias anteriores. Correlación / Regresión y la distribución de chi-cuadrado fueron las técnicas usadas más populares, lo que se condice con el curso. Hubo también presencia de la prueba t-student, del coeficiente de correlación de Spearman y de modelos trigonométricos y exponenciales.

Un aspecto decepcionante del análisis matemático fue que un gran número de proyectos incluyó pruebas de chi-cuadrado incorrectas. Usaron información en crudo en lugar de frecuencias, y frecuentemente muchos valores < 5 , lo que reduce la confiabilidad de la prueba. Hubo también

muchas pruebas en donde se usaron valores menores que 1, incluyendo el cero, lo que hace la prueba irrelevante.

El análisis escrito de los resultados fue mayormente satisfactorio. Sólo una minoría de estudiantes fue capaz de ganar los dos puntos de validez. El error común fue la falta de validación de los procesos matemáticos usados. Lo que fue satisfactorio aquí fue que la mayoría de los estudiantes sí escribió sobre la validez de sus resultados para así obtener un punto en este criterio.

La estructura y presentación general del trabajo fue muy buena y en este criterio también hubo una mejora con relación al año anterior. En general los estudiantes mencionaron sus fuentes y una mayor proporción de proyectos incluyeron sus datos en crudo lo que ayudó a determinar la precisión de sus resultados.

Rendimiento alcanzado por los estudiantes en cada uno de los criterios

A: Introducción

Como se mencionó arriba, hubo una mejoría significativa en este criterio. La mayoría de los estudiantes ganó ambos puntos dando un título, tareas claramente definidas y un plan descrito con buenos detalles. La mayoría de los proyectos estaban bien enfocados, con un alcance limitado y bien definido. Hubo algunos en donde se proveyeron muchos detalles pero cuyos planes eran ampliamente definidos para lograr proveer una base sólida para el análisis.

Los mejores proyectos son específicos en sus expectativas e identifican claramente los procesos matemáticos que serán usados.

B: Información/ Mediciones

La recolección de datos y/o mediciones fue bastante satisfactoria y el material fue generalmente bien organizado para el análisis. La construcción e implementación de encuestas para recolectar datos primarios no fue siempre bien hecha, generalmente como resultado de realizado hecho demasiadas preguntas.

La cantidad de datos fue impresionante en muchos casos, ya sea obtenidos por medio de encuestas o de Internet. La calidad no siempre estuvo presente, pero al menos los estudiantes tuvieron material suficiente del cual extraer sólidas conclusiones.

Los mejores proyectos incluyeron algunas discusiones sobre el proceso de recolección de datos. ¡Los datos no aparecen de la nada! El objetivo es usar datos aleatorios para eliminar tendencias. La discusión del método de recolección de datos puede ganar un punto en el criterio Validez, independientemente de que los datos hayan sido recolectados en forma aleatoria o no.

La cantidad de datos es un área difícil sobre la cual se pueda hacer comentarios, ya que depende de la naturaleza de la tarea definida. En muchos casos, la tarea en sí misma puede ser un factor limitante para obtener datos de buena calidad.

C: Procedimientos Matemáticos

Como fue mencionado anteriormente, el uso de estas técnicas fue frecuentemente limitado, mostrando ser no más que una extensión de un ejercicio hecho en clase.

Comparado con convocatorias anteriores, una proporción mayor de estudiantes logró ganar la puntuación máxima con el nuevo criterio. Usaron más que un proceso “sofisticado” (relevante) y lo hicieron en forma precisa. Aquí el aspecto de la relevancia es importante. Muchos estudiantes usan correlación y regresión o chi-cuadrado como sus procedimientos analíticos, aunque en muchos casos estos no son apropiados para el contexto o los datos analizados. El cálculo de la ecuación de

regresión cuando el coeficiente de regresión es insignificante es un ejercicio inútil. De la misma manera no es apropiado el uso de datos en crudo en lugar de frecuencias, en una prueba de chi-cuadrado.

La desviación típica continúa siendo un estadístico que se calcula frecuentemente pero ni se usa ni se hacen comentarios sobre él, y cuando los hay, son en muchos casos insignificantes. “Los datos tienen una gran dispersión” es un comentario irrelevante en sí mismo.

Muchos proyectos carecen de una explicación de las técnicas matemáticas, simplemente se presentan los cálculos y la interpretación de los resultados. Esto parece estar mejorando pero es aún muy evidente.

D: Interpretación de resultados

En este criterio la mayoría de los estudiantes se desempeñó bien. En muchos proyectos se demostró una buena comprensión de la matemática aplicada y la interpretación de sus resultados era consistente con su análisis. Los mejores estudiantes proveyeron una discusión rigurosa y pormenorizada de sus resultados.

La diferencia que definió las puntuaciones fue la habilidad de los estudiantes de producir una discusión exhaustiva. Algunas veces esto es lo que no muestran los resultados pero necesita ser comentado. Un ejemplo de esto es el elemento no causal de la correlación.

E: Validez

El curso ahora tiene este criterio separado y la mejoría de los intentos de los estudiantes para satisfacerlo fue muy notoria. La mayoría de los proyectos incluyó alguna discusión sobre la validez de los resultados. Muchos trataron de satisfacer ambos elementos: la validez de los procesos y de los resultados y como consecuencia un número significativo de proyectos alcanzó el nivel 2.

El comentario general de “si usara más datos ...” no gana puntos por sí mismo. El corrector simplemente piensa “¿Pues por qué no recolectó más datos?”. Cualquier discusión referida a la cantidad de datos debe incluir alguna explicación de por qué no había más datos disponibles y si la(s) razón(es) dada(s) es(son) válida(s). De esta manera el punto puede ser obtenido.

F: Estructura y comunicación

La estructura de la mayoría de los proyectos fue sólida. Los estudiantes usaron generalmente lenguaje matemático apropiado y presentaron el material correctamente y en una forma sistemática.

Los mejores proyectos incluyen su discusión a través del cuerpo del trabajo. Los proyectos que tienen una página después de la otra de matemática seguidos de un resumen de 2000 palabras, no impresionan.

La presentación general de los proyectos fue buena.

G: Compromiso

Los profesores otorgan un nivel de logro como ellos lo determinan. Parece haber un amplio rango de justificaciones usadas aunque estas son normalmente sensatas.

Sugerencias y recomendaciones para la enseñanza de futuros estudiantes

Hay poca diferencia en esta lista comparando con convocatorias anteriores. Las mismas limitaciones y errores son siempre evidentes.

La tarea debe apuntar a ser específica más que extensa. Las encuestas necesitan tener un foco matemático más que social. La calidad y cantidad de datos es un determinante primario de la puntuación final de cualquier proyecto.

Los proyectos necesitan proveer algo de profundidad en los procesos matemáticos aplicados. Los proyectos basados en métodos simples hacen que los estudiantes encuentren extremadamente difícil el hecho de presentar interpretaciones significativas. Las aplicaciones que sólo reflejan ejercicios de clase limitan la oportunidad de obtener puntuaciones máximas.

Los estudios comparativos frecuentemente producen mejores resultados que los que tienen un sólo foco. Los proyectos basados en las áreas de Economía, Geografía o Ciencias comúnmente ofrecen un mayor alcance para interpretaciones significativas que encuestas localizadas.

Los estudiantes deben ser alentados a extender los procesos matemáticos que aplican. En muchos casos hay oportunidades de incorporar modelos algebraicos en situaciones estadísticas. Regresión no lineal no es un gran salto para un estudiante de Estudios Matemáticos y se puede considerar.

Un mayor énfasis se necesita hacer en el concepto de “validez”. Necesita haber conciencia de lo apropiado de usar ciertas técnicas y de las limitaciones de los proyectos. Es imperativo usar los procesos matemáticos correctamente. Alguna investigación dentro del uso de los procedimientos puede tener un efecto positivo.

Los profesores y los estudiantes deben tener presente que el proyecto representa el 20% de la nota final. Constituye un trabajo importante que debe demostrar un compromiso de tiempo y esfuerzo por parte del estudiante. Se le debe destinar en el programa de enseñanza un tiempo apropiado de clase.

Nivel Medio – Prueba 1

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 13	14 - 27	28 - 37	38 - 49	50 - 61	62 - 73	74 - 90

Comentarios generales

En general los estudiantes contestaron esta prueba bastante bien. Hubo una amplia gama de preguntas ofreciendo una buena cobertura del curso. Las preguntas individuales parecieron ser accesibles para los estudiantes, quienes tuvieron tiempo suficiente para hacer un intento razonable en cada una de las preguntas. El rendimiento promedio de la prueba fue bueno.

Hubo un error en el texto de la pregunta 9, parte (b), sólo en la versión en inglés de la prueba. Se envió una fe de erratas a las escuelas antes del examen pero no todos los estudiantes fueron advertidos del error antes de que dieran el examen. A la luz de este inconveniente, se decidió otorgar a todos los estudiantes el máximo de puntos en la parte de la pregunta que fue afectada por el error. Esto también incluyó a todos los estudiantes que dieron el examen en español, para asegurarse de que ningún estudiante quede en desventaja por este error.

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

La mayoría de los estudiantes no hizo uso de todas las posibilidades que da la calculadora de pantalla gráfica al contestar muchas de las preguntas en esta prueba. En muchos casos se perdió tiempo al

trabajar manualmente algunas preguntas. En una cantidad importante de casos los temas que eran nuevos para el programa no tuvieron buena respuesta. En varias ocasiones pareció que los estudiantes tenían conocimientos parciales de los temas en que se basaban las preguntas y muy poca práctica respondiendo preguntas sobre estos temas.

Los estudiantes no conocían bien el *o exclusivo* en lógica.

Varios estudiantes mostraron un desempeño pobre en interés compuesto en forma cuatrimestral.

La relación entre el periodo de la función seno y el coeficiente b demostró ser difícil para la mayoría.

El cálculo de las frecuencias esperadas y el significado del valor p en la prueba de chi-cuadrado pareció no estar claro para los estudiantes.

La interpretación de una gráfica donde hay dos funciones involucradas también causó inconvenientes a algunos estudiantes.

Dibujar aproximadamente gráficas de funciones no conocidas en forma apropiada y luego agregar en ellas asíntotas tuvo también resultados pobres.

La mayoría de los estudiantes no pudo describir un intervalo usando desigualdades apropiadas.

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

Muchos estudiantes alcanzaron puntuaciones máximas en un rango de preguntas, confirmando de esta manera que las preguntas eran accesibles. La mayoría de los estudiantes mostró bien y en forma clara los procedimientos, por lo que se pudieron otorgar puntos por procedimientos de coherencia y por método, cuando algunas partes de preguntas eran incorrectamente contestadas. Lamentablemente, un número de estudiantes todavía muestra mínimos procedimientos matemáticos lo que les impide maximizar sus puntuaciones.

Los siguientes tópicos fueron en general bien contestados por los estudiantes:

- aproximación
- progresiones, estadística (diagramas de caja y bigote)
- cálculo, medidas
- finanzas
- funciones exponenciales
- histogramas de frecuencia

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

Pregunta 1 Aproximación

La mayoría de los estudiantes contestó esta pregunta y muchos obtuvieron la puntuación máxima, sin embargo varios dieron como primer respuesta el valor que vieron en la pantalla de la calculadora en lugar de dar la respuesta corregida a 3 cifras significativas. Esto produjo la pérdida de un punto por aproximación. Muchos estudiantes olvidaron considerar los paréntesis al usar la calculadora de pantalla gráfica. También en la segunda parte pareció que algunos estudiantes no tenían clara la

diferencia entre 3 cifras significativas y 3 cifras decimales. Se otorgaron puntos por procedimientos de coherencia a lo largo de esta pregunta.

Pregunta 2 Lógica

Varios estudiantes omitieron escribir “pero no ambos” en la parte (a) lo que demostró que no estaban familiarizados con el “o” exclusivo. En (b)(ii), en muchos casos, se dio la proposición contraria en lugar de la contrarrecíproca.

Pregunta 3 Interés simple y compuesto

Hubo buen rendimiento en interés simple excepto por algunos estudiantes que dieron el monto total en lugar del interés.

No muchos estudiantes lograron encontrar el interés compuesto correctamente. Muchos lo calcularon con capitalizaciones anuales mientras que otros usaron 24 periodos pero dejaron el interés como nominal. Muchos estudiantes parecieron no saber cómo usar el programa TVM de la calculadora de pantalla gráfica para chequear sus cálculos. Algunos confundieron trimestral con 3 periodos (por los 3 meses)

Pregunta 4 Progresiones geométricas y series

Esta fue una de las preguntas más exitosas de la prueba. Lamentablemente en la parte (c) aunque pudieron sustituir en la fórmula para calcular la suma de los primeros 12 términos, pero no obtuvieron la respuesta correcta. Normalmente esto ocurrió por un mal uso de la calculadora. Muchos estudiantes fueron penalizados en esta pregunta por aproximación ya que dieron 16 como respuesta en lugar de 16.0, respuesta corregida a 3 cifras significativas.

Pregunta 5 Estadística

La respuesta más común en (a) fue $t = 30.4$ en lugar de la correcta de $t = 4$. En el esquema de corrección se permitía otorgar un punto por esto. El diagrama de caja y bigote estuvo bien hecho aunque hubo estudiantes que no pudieron usar correctamente la escala dada. Algunos examinadores comentaron que fue claro el hecho de que algunos establecimientos no habían enseñado este tema ya que sus estudiantes dejaron esta pregunta en blanco.

Pregunta 6 Derivadas

La mayoría de los estudiantes pudo desarrollar la expresión aunque hubo quienes la factorizaron. Varios estudiantes no pudieron derivar la expresión correctamente. Para encontrar la pendiente de la curva en -1 muchos estudiantes sustituyeron en la función en lugar de hacerlo en la derivada. Esto mostró una falta de comprensión de la relación entre pendiente de la tangente y derivada. También en esta parte de pregunta, se pudo haber usado la calculadora de pantalla gráfica como una herramienta para confirmar o encontrar la respuesta.

Muy pocos estudiantes encontraron bien la tangente del ángulo en (d). Muchos escribieron la medida del ángulo θ en lugar del valor de $\tan \theta$.

Pregunta 7 Gráfica trigonométrica

La mayoría de los estudiantes contestó las partes (a) y (b) correctamente. Muchos interpretaron la parte (c) como tiempo por lo que contestaron “6 horas”. Lamentablemente muchos de los que interpretaron la pregunta correctamente no usaron notación apropiada que en este caso fue la inequación $6 \leq t \leq 12$. En lugar de esto escribieron la respuesta “desde 6 hasta 12”.

La parte (d) tuvo una respuesta pobre. Muy pocos estudiantes encontraron la respuesta correcta. La relación entre el periodo y el coeficiente b no fue vestida ni siquiera en los procedimientos. Hubo muy buenos intentos para encontrar b escribiendo una ecuación utilizando algún punto de la curva. Se

encontraron perdidos al intentar de resolver esta ecuación a mano. A estos estudiantes se les otorgó al menos un punto por método por mostrar su procedimiento.

Pregunta 8 Medidas

Esta pregunta se respondió bien y muchos estudiantes recibieron la puntuación máxima en la parte (a). Algunos estudiantes olvidaron fijar su calculadora en grados por lo que perdieron el punto final.

La parte (b) estuvo también bien contestada, sin embargo bastantes estudiantes multiplicaron por 1.8 en lugar de dividir o no tomaron en cuenta que se pedía que se dé la respuesta en minutos. En esta pregunta el procedimiento mostrado fue bueno y esto permitió que se pudieran otorgar puntos por procedimientos de coherencia.

Pregunta 9 Función cuadrática

Muchos estudiantes no sabían cómo resolver este problema. Dio la sensación de que no se les había enseñado este tema. Hubo varios intentos de hacer un esbozo de la curva aunque pobres. No se dieron cuenta de que tenían que usar la simetría de la curva. La respuesta más común en la parte (a) fue $(-3, 0)$, sin embargo la pregunta pedía solamente la primer coordenada, -3 .

Para compensar el error tipográfico, a todos los estudiantes se les otorgó 4 puntos por la parte (b) independientemente de su desempeño por lo que los puntos disponibles para la pregunta 9 variaron de 4 a 6. El efecto de esta decisión en cada una de las bandas de calificación fue considerado cuidadosamente al finalizar de definirlos.

Pregunta 10 Prueba de chi-cuadrado

La hipótesis nula se definió correctamente en la mayoría de los casos como también los grados de libertad. No muchos estudiantes supieron cómo calcular los valores esperados. Hubo muy pocos estudiantes que supieran cómo calcular el valor p para definir si aceptar o no la hipótesis nula. La mayoría de los estudiantes lo comparó con el valor crítico en lugar de compararlo con el nivel de significación.

Pregunta 11 Uso de la calculadora de pantalla gráfica para curvas no conocidas

Esta pregunta se diseñó específicamente para ser resuelta con la calculadora de pantalla gráfica. La parte (a) fue contestada razonablemente bien debido a que la familiaridad con la calculadora de pantalla gráfica está aumentando. Sin embargo muchos perdieron puntos por aproximación y otros por haber movido el cursor a lo largo de la curva para encontrar la intersección en lugar de ir directamente a la intersección.

Muchos estudiantes respondieron pobremente la parte (b). No pudieron escribir el conjunto de valores correctos para x .

Pregunta 12 Dibujos aproximados de las gráficas y búsqueda de las ecuaciones de las asíntotas

Esta fue por lejos la pregunta en la que los estudiantes ganaron la menor cantidad de puntos. La mayoría de los estudiantes no tenía idea del tema asíntotas. Los dibujos aproximados fueron muy pobres: muy pocos estudiantes dibujaron la rama izquierda a través del origen y muchos no se preocuparon por la escala.

Aún menos estudiantes pudieron escribir en la parte (b) las ecuaciones de las asíntota horizontal y vertical.

Pregunta 13 Conversión de monedas

Esta pregunta fue bien respondida y la mayoría de los estudiantes ganó la puntuación completa. Pudieron convertir de una moneda a otra y también comprendieron la comisión. En la parte (b) algunos encontraron 2.5 euros y dieron esta como su respuesta o dieron su respuesta como un porcentaje (1.23%) en lugar de hacerlo en libras. Estas respuestas recibieron puntos parciales.

Pregunta 14 Decrecimiento exponencial

Muchos estudiantes alcanzaron puntuaciones completas en esta pregunta. La parte (a) (i) y (ii) estuvieron muy bien hechas. La parte (b) también fue respondida bastante bien aunque muchos estudiantes escribieron la ecuación correcta sin poder resolverla. Algunos intentaron usar logaritmos pero no muchos de ellos pudieron obtener la respuesta correcta. Pudieron haber usado el programa de la calculadora de pantalla gráfica para resolver ecuaciones (“solver”) para hallar la solución. Los estudiantes más débiles usaron 7999 en la ecuación en lugar de 8000.

Pregunta 15 Histogramas: medias y desviación típica

En general esta pregunta fue bien contestada. Muchos estudiantes obtuvieron puntuaciones completas. Fue difícil saber qué errores cometieron ya que los estudiantes sólo tenían que completar la tabla.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza de futuros estudiantes

Esta fue la primera convocatoria de noviembre en la que la calculadora de pantalla gráfica era obligatoria y fue evidente que varios estudiantes no pudieron usar la calculadora correctamente. Los estudiantes necesitan usar la calculadora de pantalla gráfica continuamente durante los 2 años de estudio para ganar familiaridad y seguridad.

El programa de estudios debe ser cubierto y los profesores deberían estar atentos a los cambios que se han producido en el programa.

En esta convocatoria fue claro que a algunos estudiantes les resultó difícil algunas preguntas que estaban escritas en un estilo diferente. Los estudiantes necesitan ser expuestos a una gran variedad de problemas en cada uno de los temas para asegurar que pueden establecer habilidades apropiadas de resolución de problemas. Esto se puede lograr si se les facilita a los estudiantes pruebas anteriores del BI para practicar.

Los profesores deben recordar a los estudiantes que las respuestas deben ser dadas con el grado de precisión especificado en la pregunta. Si no lo estuviera, corregidas a 3 cifras significativas o en forma exacta.

De todos los temas del programa, el que pareció más débil en la Prueba 1 en esta convocatoria fue “ el uso de la calculadora para dibujar aproximadamente y analizar algunas funciones simples pero no conocidas”. Se necesita mucha más práctica en esta área.

También se aconseja a los profesores que le recuerden a sus estudiantes que deben indicar claramente en sus procedimientos la parte de pregunta en la que están trabajando. En este caso los examinadores pueden seguir los razonamientos cuando la respuesta no es correcta y pueden otorgar puntos por procedimientos de coherencia.

Nivel Medio - Prueba 2

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 13	14 - 26	27 - 35	36 - 48	49 - 60	61 - 73	74 - 90

Comentarios generales

Esta prueba diferenció a los estudiantes ya que las puntuaciones variaron de ser máximas a ser apenas unos pocos puntos en esta prueba. Pareció que cada estudiante demostrar sus conocimientos.

Muchos estudiantes parecieron estar bien preparados para este examen. El tiempo no mostró ser un inconveniente: la mayoría de los estudiantes abordó todas las preguntas de la prueba. Hubo algunos exámenes con algunas partes de preguntas no abordadas, mayormente hacia el final de la pregunta donde el nivel de dificultad era mayor.

Fue la primera convocatoria de noviembre en la que la calculadora gráfica era obligatoria y fue evidente que varios estudiantes no se habían entrenado para usarla apropiadamente. Un número significativo trató de responder preguntas sin usar los beneficios de la calculadora y perdieron tiempo. Si la pregunta dice “escriba” y sólo vale un punto entonces esto debería indicar al estudiante que debe usar la calculadora y no debe intentar encontrar la respuesta usando una página entera de procedimientos.

Aunque hubo muchos exámenes ordenados y claros, hubo también varios que eran difícil de leer, algunos de los cuales todavía son escritos en lápiz. Estas respuestas eran muy difícil de leer con luz artificial. Las instrucciones en la página 2 del examen indicaban que cada pregunta se debía empezar en una nueva página. Algunos estudiantes no habían sido bien preparados para esto y hubo pruebas con más de una pregunta por página. Algunos no tuvieron acceso al papel gráfico para realizar las representaciones gráficas con precisión por lo que usaron papel rayado en su reemplazo. Como otros estudiantes de la misma escuela usaron papel gráfico, pareció que la decisión de usar o no este papel fue una elección individual. Se pudo haber perdido un punto por precisión en las representaciones gráficas en este caso.

Cuando las respuestas eran incorrectas y el procedimiento presentado era claro, se pudo otorgar puntos por procedimientos de coherencia y por método. Varios estudiantes perdieron un punto por aproximación por no dar las respuestas redondeadas a 3 cifras significativas en los lugares apropiados.

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

Los estudiantes tuvieron dificultades en:

- calcular probabilidades compuestas y condicionales
- dibujar un diagrama de Venn con un subconjunto
- traducir la notación de conjuntos a palabras
- encontrar la ecuación de una recta con coeficientes enteros
- usar una escala dada para representar una gráfica con precisión
- comprender los límites de una recta de regresión

- identificar un ángulo en un diagrama tridimensional
- derivar variables con exponentes negativos

También les resultó difícil las preguntas de razonamiento o de comprobación de resultados.

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

Un número significativo de estudiantes tuvo un buen desempeño en:

- dibujar diagramas de árbol
- calcular probabilidades simples
- calcular la pendiente de una recta
- encontrar el punto medio de un segmento
- calcular la longitud de un segmento
- escribir la media y la desviación típica de un conjunto de datos
- encontrar el coeficiente de correlación y la ecuación de la recta de regresión
- calcular un término y la suma de términos de una progresión aritmética
- usar los teoremas del seno y del coseno.

Fue alentador ver la cantidad de procedimientos presentada por los estudiantes. Esto indicó que las técnicas de examen habían sido enseñadas.

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

Pregunta 1 Probabilidad, Conjuntos y Diagramas de Venn

La mayoría de los estudiantes pudo dibujar correctamente el diagrama de árbol y escribir los valores correctos. También pudieron contestar la pregunta sobre probabilidad simple pero muchos no pudieron hallar la probabilidad compuesta correctamente. La pregunta de probabilidad condicional no fue bien respondida. De hecho pocos estudiantes lograron reconocer que era una probabilidad del tipo condicional.

Muchos estudiantes pudieron dibujar correctamente el diagrama de Venn con el subconjunto y luego sombrearon la región correcta. A aquellos que dibujaron un diagrama incorrecto se les otorgó puntos por procedimientos de coherencia por su región sombreada, si era correcta. Un número significativo de estudiantes encontró difícil traducir a palabras el significado de la región sombreada.

Pregunta 2 Geometría en el plano

Muchos estudiantes pudieron encontrar la pendiente de la recta pero algunos olvidaron el signo negativo. Si mostraban su procedimiento a partir de allí, podían ganar puntos por procedimientos de coherencia en las siguientes partes de esta pregunta. La mayoría pudo encontrar el punto medio del segmento y también calcular la longitud de un segmento. Muchos pudieron además encontrar la ecuación de la recta indicada pero muy pocos en la forma requerida. La pregunta pedía dar la ecuación con los coeficientes enteros y pareció, por las respuestas de los estudiantes, que no habían entendido lo que se les pedía. La parte final de la pregunta fue respondida bien por varios estudiantes, pero muchos no pudieron justificar que las rectas eran perpendiculares dando una razón matemática clara.

Pregunta 3 Estadística

Esta pregunta fue bien respondida por muchos estudiantes pero la preocupación del equipo examinador fue que algunos estudiantes no se dieron cuenta que se esperaba que usen la calculadora para encontrar la media y la desviación típica, el coeficiente de correlación y la ecuación de la recta de regresión, por lo que perdieron tiempo en calcular estos valores manualmente. Muchos no pudieron representar los puntos correctamente en la gráfica aunque la mayoría obtuvo el punto por usar la escala correcta con los ejes etiquetados. Hubo muchos estudiantes que marcaron enormes puntos que cubrían casi un cuadrado entero del papel gráfico. Sólo algunos escribieron una desviación típica incorrecta pero se les otorgó puntos por procedimiento de coherencia más adelante. Los comentarios sobre el coeficiente de correlación dados por los estudiantes fueron correctos, la mayoría ganó ambos puntos por mencionar las palabras “fuerte” y “positiva”. El dibujo de la recta de regresión en la gráfica no se hizo bien en muchos casos. Esta recta debe pasar por el punto medio, que ya había sido marcado, y también por la ordenada al origen correcta, que los estudiantes ya conocían de la ecuación de la recta de regresión. Muchos perdieron uno de los dos puntos en esta parte. Muy pocos estudiantes dieron la respuesta correcta en la última parte de esta pregunta ya que la mayoría no reconoció que se les estaba preguntando por extrapolación. La mayoría calculó un valor y dijo que ese valor era diferente al dado.

Pregunta 4 Progresiones aritméticas y Trigonometría

Esta pregunta fue bien respondida por muchos estudiantes excepto por la primera parte. Muy pocos pudieron igualar las diferencias comunes para resolver la ecuación lineal. Sin embargo el resto de esta parte de pregunta fue bien respondida y muchos lograron obtener puntuaciones máximas. La segunda parte de la pregunta fue bien respondida por varios estudiantes. Sólo algunos no usaron el teorema de Pitágoras correctamente para encontrar la longitud de XO , pero si mostraban el procedimiento se les pudo haber otorgado puntos por procedimiento de coherencia. Muchos pudieron encontrar la medida del ángulo requerido y luego calcular la longitud indicada usando el teorema del coseno. Sin embargo a varios le resultó difícil reconocer el ángulo requerido en la parte final de la pregunta.

Pregunta 5 Cálculo y Precisión en la representación gráfica

Muy pocos estudiantes pudieron mostrar la expresión requerida en la primera parte de esta pregunta, pero pudieron seguir y usarla en el resto de la misma. Hubo muy pocos estudiantes que pudieron derivar la expresión con exponentes negativos aunque este tema está incluido ahora en el nuevo programa de estudios. Los que pudieron derivar la expresión, luego igualaron a cero la derivada para hallar el valor de x . Puntos por procedimiento de coherencia eran otorgados si los estudiantes mostraban sus procedimientos, igualando su derivada a cero. La mayoría de los estudiantes encontró los valores de a y b y representó la gráfica con precisión. Muchos pudieron dibujar una curva suave a través de los puntos. Sin embargo algunos perdieron un punto por no considerar que la gráfica tenía una escala especificada. La última parte, en donde debían encontrar los valores de x para los cuales y es creciente, fue difícil para muchos.

Recomendaciones y orientaciones para la enseñanza de futuros estudiantes

Fue un placer ver muchos exámenes con buenos y claros procedimientos. Se debe alentar a los estudiantes a escribir en tinta (excepto las gráficas que son dibujadas en lápiz) y a empezar cada pregunta en una página nueva. Hubo varios exámenes que fueron difícil de corregir ya que estaban escritas en el mismo renglón todas las partes de una misma pregunta y otras preguntas en el renglón siguiente. Las respuestas deben darse en forma más espaciada.

Todo el programa de estudios debe ser enseñado y los estudiantes deben tener la oportunidad de ganar experiencia en exámenes en donde el tiempo sea una condición.

Los estudiantes deben adquirir la mayor práctica posible en contestar preguntas escritas en diferentes estilos.

Los estudiantes deben tener acceso a preguntas que piden razonamientos o comprobación de resultados. Deben entender claramente qué se necesita en este tipo de preguntas.

Los profesores deben recordar a sus alumnos que deben dar las respuestas con la precisión requerida en la pregunta, o en caso contrario redondeadas a 3 cifras significativas. Muchos estudiantes perdieron un punto por aproximación.

Todo el programa de estudios debe ser enseñado y se le debe prestar especial atención a los cambios que van ocurriendo.

Los estudiantes deben practicar dibujar gráficas con precisión usando escalas que no sean estándar.

Los estudiantes deben ser alentados a que miren sus respuestas y decidan si son o no razonables.

La calculadora gráfica es ahora obligatoria en esta materia. Los profesores deben informar a los estudiantes cómo darle el mejor uso a la calculadora al responder diferentes tipos de preguntas. En particular, si una parte de pregunta sólo tiene asignados 1 o 2 puntos, esto debería sugerirle al alumno que se debe usar la calculadora para encontrar la respuesta. “Escriba” indica que no se necesita mostrar ningún procedimiento mientras que “calcule” indica que el procedimiento debe ser presentado.