

MATEMÁTICAS NM

Bandas de calificación de la asignatura

Nivel Medio

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0-16	17-31	32-45	46-57	58-69	70-82	83-100

Esta fue la primera convocatoria del nuevo programa de Matemáticas NM. En general, los estudiantes estaban bien preparados. Sin embargo, como se detalla más abajo, parece que los estudiantes de algunos colegios no estaban familiarizados con algunas de las nuevas áreas del programa de estudios. También se dan más abajo, los detalles que explican por qué los nuevos requisitos para la evaluación interna no han sido completamente implementados. Los profesores deberían estar seguros de que están trabajando con la guía de la asignatura de Matemáticas NM (para primeros exámenes en el año 2006, que fue enviada a las escuelas en 2004).

Se alienta a todos los profesores a que completen los formularios G2 con el informe sobre el examen. Todos los formularios son leídos por el grupo de examinadores supervisores en la reunión de evaluación y se consideran los temas planteados. Los formularios G2 pueden solicitarse al coordinador del Programa del Diploma o en línea en el CPEL.

Respondiendo a algunos comentarios hechos en los formularios G2 de esta convocatoria, se les pide a los profesores que presten atención a los puntos siguientes:

- Un curso de Nivel Medio puede tener un máximo de tres horas de evaluación externa, por lo tanto, al haber sido aumentada la prueba uno a 1,5 horas, la prueba dos es de 1,5 horas.
- Las horas de enseñanza sugeridas en la guía de la materia no estarán necesariamente reflejadas en el número de puntos destinados a un tema particular en una convocatoria particular.
- Los estudiantes debieran estar familiarizados con la notación y los términos de examen detallados en la guía de la asignatura. Estos serán usados en los exámenes sin explicaciones.
- En la prueba uno, el cambio en el formato de casillas con espacios para las respuestas a líneas trata de reflejar el cambio en el modelo de evaluación. Las respuestas correctas que no muestren los procedimientos no recibirán necesariamente todos los puntos. Además, el espacio para la respuesta ha sido sacado tratando de ayudar a los estudiantes y alentarlos a mostrar sus procedimientos, de manera clara y organizada. Las respuestas finales deberían ser escritas en la sección rayada y no arriba, tocando la pregunta.

Finalmente un par de cosas que facilitarán el trabajo de los examinadores.

- Se solicita a los estudiantes que escriban sus respuestas en tinta o bolígrafo. Si se usa un lápiz, puede ser muy difícil leerlas con luz artificial.

- Por favor, no les pidan a los estudiantes que coloquen en forma doble el cordón verde que se utiliza para unir las hojas. Esto hace extremadamente difícil abrir las pruebas para calificarlas.

Nivel Medio - Evaluación interna

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	1-7	8-13	14-19	20-23	24-28	29-33	34-40

La implementación del nuevo programa de estudios ha presentado desafíos a los estudiantes, profesores y moderadores. Se han seleccionado o creado nuevas tareas pensando en las nuevas instrucciones de evaluación. Los profesores han tenido que enfrentarse con el aprendizaje de los matices de los criterios de evaluación, y transmitírselos exitosamente a sus estudiantes. Los moderadores han tenido que tratar con escuelas que han presentado materiales anteriores que no son apropiados, materiales evaluados de acuerdo a los viejos criterios y aún con formularios que no se usan más. A pesar de todo esto, la mayoría de las escuelas ha hecho una transición exitosa al nuevo esquema de evaluación y se espera que los informes enviados a las escuelas aseguren que la evaluación interna en las convocatorias futuras sea más coherente y esté exitosamente implementada.

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

Los moderadores han notado que la mayoría de las escuelas prefirió ofrecer tareas seleccionadas del nuevo material de ayuda al profesor (TSM). Aunque esto es una sabia elección en este momento, se espera que en el futuro los profesores se sentirán más seguros asignando tareas diseñadas por ellos mismos. Los profesores que valientemente han ofrecido sus propios trabajos podrán usar la información proporcionada en los informes a las escuelas y la información contenida aquí, para confirmar o revisar sus tareas. Aquellos profesores que diseñaron tareas apropiadas o que modificaron tareas del TSM son alentados a compartirlas a través del Centro pedagógico en línea (CPEL), de esta manera otros profesores pueden ofrecer comentarios constructivos, o hacer uso de las tareas en sus clases. Esta cooperación profesional se valora realmente mucho.

Una preocupación que se planteó mirando la selección de tareas, fue que algunas eran tareas viejas del TSM y algunas otras eran nuevas, escritas pensando específicamente en el nuevo programa de estudios de Matemáticas NM del BI, pero que no cumplían los requisitos de las tareas, tal como se describen en la guía de la materia. Particularmente, estas tareas no ofrecían a los estudiantes la oportunidad de lograr buenos resultados cada criterio. Es importante que los profesores trabajen cualquier tarea que ellos establezcan y evalúen sus trabajos según todos los criterios, antes de asignársela a los estudiantes, para asegurarse que ellos pueden acceder a cada uno de los niveles de los criterios. Por otra parte, los estudiantes pueden ser penalizados involuntariamente porque puede suceder que no logren obtener los niveles más altos, simplemente porque la tarea no lo permite.

Rendimiento alcanzado por los estudiantes en cada uno de los criterios

Como alguno de los viejos criterios (nuevo criterio A, B y E) han sido mantenidos en los nuevos títulos, los profesores han podido usar competentemente sus experiencias con estos criterios para evaluar el trabajo de los estudiantes en las áreas de Uso de la Notación /Terminología, Comunicación, y Uso de la Tecnología. Los moderadores generalmente han confirmado los puntos en estos criterios en todas aquellas tareas en las cuales los comentarios de apoyo hayan justificado la evaluación. El criterio E, Uso de la Tecnología, se evalúa ahora en ambas tareas y consecuentemente toma un importante significado en el puntaje total. Se advierte a los profesores que deben planificar respecto del uso de una apropiada tecnología para las tareas que ellos asignen. Deberían considerar especialmente cómo los estudiantes pueden evidenciar la tecnología usada, y lo eficaz que ha sido su uso para el desarrollo y mejora del trabajo presentado. La presencia de copias impresas no constituye en sí misma un uso eficaz.

Las grandes preocupaciones se plantean en la evaluación de los criterios C y D. Las nuevas instrucciones evalúan dos grandes logros a través de estos criterios; los procesos y los resultados. Sin embargo, los objetivos de estos logros difieren de acuerdo con la naturaleza de la tarea, y por lo tanto los criterios C y D tienen diferentes descriptores para la evaluación de las tareas de investigación (Tipo I) que para las tareas donde se utilizan modelos (Tipo II).

Las tareas del Tipo I intentan evaluar las habilidades de los estudiantes para trabajar con patrones matemáticos relacionados con números, expresiones, formas, etc. y generalizar estos modelos en una proposición matemáticamente apropiada. Los aspectos que también se tratan son los referidos a la validación de las primeras conjeturas, la exploración del alcance y las limitaciones de las variables, y alguna explicación informal sobre por qué la proposición es válida.

Las tareas del Tipo II intentan evaluar las habilidades de los estudiantes para analizar datos brutos y desarrollar una función que los modele, considerando si el modelo se ajusta bien a los datos y modificándolo si fuera necesario, mostrando cómo puede ser aplicado a otras situaciones, e interpretando en el contexto cuán razonable es el modelo, qué limitaciones aplica y qué modificaciones pueden ser necesarias para mejorarlo. Es importante que los estudiantes explícitamente identifiquen las variables, los parámetros y las restricciones usados en el modelo. Los estudiantes necesitan conocer esto antes de trabajar en las tareas, y además es esencial que los profesores discutan los criterios con ellos. En particular debería tenerse en cuenta, que un acercamiento analítico que muestre el propio conocimiento del estudiante de la matemática que debe ser usada para desarrollar el modelo, es previo a cualquier uso de las características de regresión de la calculadora gráfica o del computador. Los modelos de regresión son aceptados para comparar con los modelos generados por los estudiantes, pero no son obligatorios. Estos, sin embargo, proporcionan una buena oportunidad a los estudiantes para demostrar el manejo de la tecnología adecuada.

Un nuevo criterio, F, ofrece a los profesores una oportunidad para evaluar integralmente la calidad del trabajo presentado. Aunque no hay una explícita relación entre el rendimiento en los otros criterios y los puntos otorgados en el criterio F, se espera que únicamente trabajos extraordinarios, trabajos que el profesor considera admirables, logren 2 puntos. Por otra parte, se espera que solamente una respuesta totalmente inadecuada reciba 0 puntos. La mayoría de las tareas asignadas deberían lograr el nivel 1.

Sugerencias y recomendaciones para la enseñanza de alumnos futuros

Se recuerda a los profesores que la guía de la materia y el TSM incluyen instrucciones específicas respecto a la evaluación de las carpetas, incluyendo notas sobre los criterios que ayudan a entender su aplicación. Téngase en cuenta que, aunque los profesores pueden aconsejar a los estudiantes respecto a si están o no en el camino correcto con su trabajo, no deben evaluar borradores ni devolverlos a los estudiantes para que los modifiquen previamente a su presentación final.

Debajo se encuentran incluidas un conjunto de notas que los moderadores supervisores han preparado para asistir a los profesores en la comprensión de los matices de los criterios. Un documento que contiene los criterios completamente comentados y que incorpora estas notas será puesto en el CPEL. Es esencial que los profesores estudien la evaluación del trabajo de los estudiantes proporcionada en el TSM. Se recomienda especialmente que los profesores asistan a los talleres de capacitación para profesores de IBO para lograr un superior desarrollo profesional.

Notas adicionales sobre la aplicación de los criterios

Criterio A: uso de la notación y de la terminología

Debe usarse notación y símbolos matemáticos correctos, p.ej. π en lugar de la palabra “pi”. No debe utilizarse notación propia de la calculadora o del computador . La notación como ABS(x), 5,23E17, * , etc., no debe ser usada pues su uso será penalizado.

La terminología puede depender de la tarea. En el caso de actividades del Tipo I (Investigación matemática), la terminología puede incluir términos ideados por el estudiante (p.ej. “deslizar”, “desplazar”, etc.) siempre que tales términos reflejen razonablemente el concepto matemático apropiado.

Criterio B: Comunicación

Si al leer el trabajo de un estudiante, el profesor tiene que hacer una pausa para tratar de entender de dónde viene un resultado o cómo fue logrado (¿De dónde viene eso?), esto generalmente indica una comunicación defectuosa.

La impresión de un archivo informático o de una pantalla de calculadora puede precisar algún tipo de aclaración. Los gráficos generados por calculadora o computador deberían presentar las variables y etiquetas apropiadas a la tarea. Se deben agregar etiquetas escritas a mano a pantallas volcadas o copiasimpresas, si el programa no provee la posibilidad de seleccionar etiquetas.

Una única deficiencia no descarta el otorgamiento del nivel 3.

Un formato de “pregunta y respuesta” en el trabajo del estudiante no representa la mejor forma de la comunicación matemática y el uso de este formato probablemente descartará el otorgamiento del nivel 3.

Tipo I Criterio C: procedimiento matemático

Este criterio se refiere al proceso de prepararse para producir la proposición general. Un estudiante puede lograr el nivel 4 si todo está listo para producir la proposición. (No es necesario ver la proposición en ese momento.) La formulación de la proposición y su corrección son evaluadas en D.

La comprobación de casos adicionales y los comentarios sobre los resultados es suficiente para otorgar el nivel 5. “Comprobar la validez” incluye comentar sobre los resultados de sus comprobaciones. Esto se aplica para la proposición general formulada por el estudiante, independientemente de que sea correcta o no.

Si un estudiante da una prueba o justificación de la proposición correcta, no necesita investigar ningún caso adicional para que el nivel 5 le sea otorgado.

Tipo I Criterio D: resultados

Es importante notar la diferencia entre “una proposición general” (p.ej. alguno) en el nivel 2 y “la proposición general” en el nivel 3

Tipo II Criterio C: procedimiento matemático

Cualquier forma de definición, informal o implícita, de variables, parámetros, restricciones, es aceptable p.ej. etiquetando un gráfico o una tabla, denotando el dominio y el recorrido.

Un análisis cualitativo es suficiente para otorgar el nivel 4

En el desarrollo del modelo, se trata de que los estudiantes inicialmente usen un acercamiento analítico, y usen las herramientas de la regresión (y posiblemente, sus conocimientos de regresión) para apoyar sus hallazgos.

Tipo II Criterio D: resultados

“Nivel de precisión adecuado” significa adecuado en el contexto de la tarea. Se puede interpretar que depende del nivel en el que los resultados sean razonables que accedan a un nivel 3, 4 ó 5. Un error menor en la precisión (p.ej. usar 10 c.s. en lugar de 2 ó 3) no puede evitar que el estudiante progrese del nivel 3 al nivel 4, pero puede descartar que progrese del nivel 4 al nivel 5.

Criterio E: uso de la tecnología

Aunque no se requieren copias impresas, se precisa alguna declaración (del profesor o el estudiante) que confirme el uso adecuado de la tecnología para lograr el nivel 3.

Hay que tener en cuenta que usar un computador y/o una calculadora gráfica para generar gráficos o tablas no contribuye significativamente al desarrollo de la tarea, y por lo tanto es posible que el alumno no merezca un nivel 3.

El énfasis en este criterio está puesto sobre la contribución de la tecnología al desarrollo matemático de la tarea más que a la presentación/comunicación.

Criterio F: calidad del trabajo

Se deberá otorgar el nivel 2 sólo si el trabajo presentado está fuera de las expectativas usuales. El profesor necesitará hacer una pausa para admirar la calidad de tal trabajo. (“¡Eso es impresionante!”).

Solamente una respuesta totalmente inadecuada recibirá 0.

Nivel Medio Prueba 1

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0-15	16-30	31-40	41-51	52-62	63-73	74-90

Generalidades

Resumen del formulario G2

- Comparación con la prueba del año anterior

Mucho más fácil	Un poco más fácil	Similar	Un poco más difícil	Mucho más difícil
1	9	37	30	5

- Adecuación de las preguntas:

	Demasiado fácil	Adecuado	Demasiado difícil
Nivel de dificultad	1	50	2
	Malo	Satisfactorio	Bueno
Parte del programa que cubre la prueba		20	32
Claridad de la redacción		13	40
Presentación	0	9	44

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

- Hay problemas todavía con la comprensión del concepto de logaritmos.
- Muchos estudiantes tuvieron dificultad con la interpretación del signo de las derivadas primera y segunda a partir del gráfico de una función.
- Probabilidades todavía causa muchas dificultades a muchos estudiantes.
- Muchos estudiantes no saben cómo “justificar su respuesta”. Los estudiantes están inclinados a hacer afirmaciones sin ver la necesidad de volver a las afirmaciones originales basadas en hechos numéricos.

- El trabajo con las funciones trigonométricas y sus derivadas es un problema para muchos.

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

- Hubo muy pocos problemas con la precisión.
- Muchos candidatos tienen ahora una buena comprensión del potencial de su calculadora gráfica (GDC), y la usaron en forma adecuada, aunque hubo una tendencia a sobre usar la GDC.
- Hay una mejora en el conocimiento de vectores (aunque la pregunta fue fácil)

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

Pregunta 1 (Series geométricas)

Esta pregunta fue muy bien resuelta. Pocos candidatos encontraron la suma de los quince primeros términos en lugar del valor del término décimo quinto en la parte (b).

Pregunta 2 (Vectores)

Esta pregunta fue bastante bien realizada y sólo unos pocos estudiantes que usaron un método cartesiano no dieron la respuesta en forma vectorial.

Pregunta 3 (Moda, mediana y media)

Esta pregunta evaluaba las comprensiones básicas de este tópico y fue bastante bien resuelta.

Pregunta 4 (Logaritmos)

La parte (a) no fue bien resuelta, mientras que la parte (b), la cual requería el uso de logaritmos para resolver la ecuación fue bien hecha. Esto sugiere que aunque muchos estudiantes usan correctamente logaritmos para la resolución de problemas, ellos no necesariamente tienen una clara comprensión del concepto subyacente.

Pregunta 5 (Variables aleatorias discretas)

Mientras la mayoría de los estudiantes pudo resolver bien la parte (a) hubo muchos que no pudieron realizar la parte (b). Fueron muchos los que quisieron dividir $E(X)$ por 5 o por 15, mostrando de esta forma la falta de comprensión del concepto de valor esperado.

Pregunta 6 ($f'(x)$ y $f''(x)$ desde un gráfico)

Muchos estudiantes pudieron identificar el signo de la derivada primera pero no pudieron hacerlo para la segunda. La comprensión de la relación entre el comportamiento del gráfico y el signo de la derivada segunda es débil.

Pregunta 7 (La función cuadrática)

Esta pregunta fue bastante bien hecha. Muchos estudiantes se dieron cuenta de que tenían que completar el cuadrado e hicieron intentos (no siempre exitosos). Muchos obtuvieron mal el signo de la parte (b)

Pregunta 8 (Sectores y segmentos de círculo)

Esta pregunta fue bastante bien resuelta y la mayoría de los estudiantes escribió al menos las dos ecuaciones para lograr los dos primeros puntos. Algunos eligieron una difícil manera para eliminar una de las variables y “se atascaron” con el álgebra . Unos pocos cometieron al empezar un simple error.

Pregunta 9 (Volúmenes de sólidos de revolución)

Esta es una pregunta normal de este tema nuevo. La mayoría de los estudiantes pudieron escribir la expresión del volumen y así ganaron 3 puntos. No fueron muchos los que usaron su GDC para la parte final. Entonces, fueron derrotados por el álgebra y hubo sólo unos pocos que llegaron a la solución correcta

Pregunta 10 (Matrices 3x3)

Esta pregunta fue bien resuelta por la mayoría de los estudiantes que pudieron usar su GDC para encontrar la inversa de una matriz 3x3. Muchos candidatos escribieron las matrices mal colocadas en la parte (b) pero obtuvieron correctamente la parte (c), mostrando que la no conmutatividad de la multiplicación de matrices no está comprendida completamente.

Pregunta 11 (Funciones y sus tangentes)

La mayoría obtuvo correctamente la parte (a) pero se confundieron en la parte (b) según lo mostraron en los procedimientos. Muchos estudiantes pensaron que la derivada de $f(x)$ era igual a la ecuación de la tangente. Sin embargo, frecuentemente en la parte (c) ganaban puntos por el criterio de seguimiento, por un procedimiento correcto.

Pregunta 12 (Probabilidades)

Esta pregunta fue bastante mal resuelta. Una solución a la pregunta podía ser simplificada dibujando un Diagrama de Venn pero incluso los estudiantes que dibujaron uno, no pudieron resolver la pregunta. Muy pocos obtuvieron la parte (c) correcta. No muchos estudiantes vieron la necesidad de apoyar sus argumentos en la parte (c) con los cálculos apropiados.

Pregunta 13 (La regla del producto)

Por ser una de las últimas preguntas , ésta no fue demasiado mal resuelta. Muchos obtuvieron correctamente la parte (a) pero hubo muchos estudiantes que no dieron la respuesta exacta.

Pregunta 14 (Funciones trigonométricas y sus derivadas)

Casi nadie obtuvo correctamente la parte (a) , a pesar de que la pregunta podía encontrarse en la GDC. Algunos exitosamente usaron la regla de la cadena para derivar la función para la parte (b) pero hubo algunos pocos que no se dieron cuenta de que la derivada segunda de s es la aceleración. Muy pocos se dieron cuenta de que la GDC o la derivada de la aceleración era necesaria para la parte (c).

Pregunta 15 (Interpretación de diagramas estadísticos)

La pregunta fue bien resuelta. Los estudiantes mostraron una correcta comprensión de los conceptos. Un número de estudiantes flojos pareció interpretar bastante bien esta pregunta.

Recomendaciones y orientaciones para la enseñanza de futuros estudiantes

- Obviamente, abordar aquellas áreas consideradas como débiles es una de las recomendaciones.
- Probabilidades como siempre, pareciera un área que requiere especial atención.
- El hecho de que algunos candidatos no puedan “completar el cuadrado” exitosamente e interpreten las expresiones resultantes con las transformaciones de las funciones cuadráticas sugiere la necesidad de poner mayor énfasis en las soluciones a los problemas, sin el uso de la GDC.
- La enseñanza del reconocimiento de cuándo el abordaje es mejor con la GDC, también necesita atención.
- El significado del término “**exacto**” necesita ser enfatizado y el concepto de la diferencia entre “exacto” y “aproximado” debe enseñarse. ¡Muchos estudiantes parecen pensar que exacto es la respuesta que ellos obtienen en su calculadora gráfica!
- Lograr que los estudiantes tomen conciencia sobre la necesidad de mostrar el trabajo y el método, debido a que una respuesta correcta sin mostrar el procedimiento no ganará automáticamente todos los puntos.

Nivel Medio Prueba 2

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0-13	14-26	27-41	42-52	53-63	64-74	75-90

Generalidades

Resumen del formulario G2

- **Comparación con la prueba del año anterior**

Mucho más fácil	Un poco más fácil	Similar	Un poco más difícil	Mucho más difícil
2	20	44	14	2

- **Adecuación de las preguntas:**

	Demasiado fácil	Adecuado	Demasiado difícil
Nivel de dificultad	4	131	4
	Malo	Satisfactorio	Bueno
Parte del programa que cubre la prueba	4	61	76
Claridad de la redacción	0	50	91
Presentación	1	38	103

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

El área de de mayor dificultad para la mayoría de los estudiantes fue Probabilidades y Estadística, y más específicamente, probabilidad condicional y cálculos con la distribución normal. Un área más general de debilidad fue **mostrar** que un resultado es válido. El **significado** del producto escalar de dos vectores también fue un desafío para muchos estudiantes

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

Los estudiantes manejaron muy bien el álgebra de las matrices 2x2 y los cálculos con las series aritméticas y parecieran tener buena comprensión de las funciones compuestas e inversas, así como de los principios básicos de derivación. Aparte de las dificultades con el producto escalar, muchos candidatos mostraron un nivel razonable de competencia con los vectores tridimensionales.

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

Pregunta 1 (Matrices y series aritméticas)

En general, esta pregunta fue muy bien resuelta. El error más común fue no lograr mostrar por qué el producto de dos matrices tenía un valor particular. Hacer el cálculo con la GDC no es suficiente. La forma en que se multiplican dos matrices necesita ser demostrada. Una clase diferente de problema para algunos estudiantes surgió al no leer cuidadosamente la pregunta, dando como resultado el término *enésimo* en lugar de la suma de los primeros *n* términos. Muchos candidatos notaron correctamente el patrón que se había generado y fueron capaces de escribir la respuesta final sin dificultad.

Pregunta 2 (Funciones inversa y compuesta, gráfico e integración de funciones racionales)

La mayoría de los estudiantes exhibió una buena comprensión de las funciones inversa y compuesta obteniendo todos los puntos en la primera parte de esta pregunta. Unos pocos candidatos o bien no saben lo que la composición significa o confundieron inversa con derivada. Algunos excelentes gráficos de la función racional fueron producidos, aunque algunos claramente pusieron más tiempo y esfuerzo que lo que un simple dibujo aproximado necesita. Los fracasos comunes fueron la falta de asíntotas, o ramas cuyas curvas se apartaban

de las asíntotas. Debería ponerse énfasis en que la mayoría de las GDC, en su modo gráfico común, mostrará las asíntotas verticales como parte de la gráfica. Aunque esto no fue un gran problema en esta pregunta, es importante entender que la asíntota vertical no es parte del gráfico. Es también importante insistir en que la **ecuación** de una asíntota debería ser una ecuación, no $x \neq 2$ o simplemente 2 como frecuentemente fue visto. Muchos estudiantes no pudieron integrar $\frac{1}{x-2}$, y aquellos estudiantes que pudieron hacerlo no siempre entendieron el requisito de una respuesta **exacta**. Aunque una respuesta estrictamente correcta para la antiderivada involucraría los signos del valor absoluto, los paréntesis son aceptables para Matemáticas NM. La mayoría de los estudiantes pudo rayar el área representada por la integral, pero un número significativo rayó el área entre la curva y la asíntota horizontal.

Pregunta 3 (Máximos, identidades trigonométricas, propiedades de los triángulos)

Esta pregunta llevó a los estudiantes a través de una prueba de que los triángulos de área máxima con un lado y el perímetro conocido eran isósceles. La mayoría de los candidatos tuvieron éxito por un medio u otro en encontrar el máximo valor de la expresión cuadrática y el valor de x en el cual ese valor máximo se tomaba. Los estudiantes que usaron la GDC para encontrar esos valores frecuentemente sólo ganaban 2 de los 3 puntos por no dibujar el gráfico sobre el cual sus conclusiones estaban basadas. La mayoría de los candidatos pudo aplicar la regla del coseno en la pregunta, aunque cierto número de estudiantes tuvo dificultades en expresar z en función de x . La dificultad más grande fue encontrada en la prueba de cómo $\cos Z$ podía ser obtenido, pero muchos tuvieron éxito en esto, y la mayoría de los estudiantes pudieron usar la fórmula del área involucrando a $\sin Z$ para mostrar cómo la expresión del cuadrado del área se obtenía. La parte que causó la dificultad mayor estuvo relacionada con el uso de la identidad $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ para obtener una expresión cuadrática del cuadrado del área. Pocos candidatos hicieron la conexión entre la expresión final del cuadrado del área y el trabajo realizado en la primera parte de la pregunta.

Pregunta 4 (Probabilidades en una distribución normal, probabilidad condicional)

Esta pregunta fue bastante mal realizada por la mayoría de los estudiantes. El trabajo con la probabilidad de la distribución normal pareciera no ser conocido por muchos estudiantes. La novedad de este tema en el programa de estudios fue sin dudas el factor que más contribuyó a esta situación. Las partes (a) y (b) fueron aplicaciones muy básicas de la probabilidad de una distribución normal y un razonable número de soluciones correctas fueron vistas, cálculos básicos con la GDC fue lo que más frecuentemente se vio. La parte (c) fue también un cálculo básico de una probabilidad de la distribución normal, pero algo delicado de establecer, debido a la necesidad de reconocer que el 90% central involucra encontrar valores de z para 5% y 95%. Muchos encontraron valores para el 10% y el 90%. Las partes (d) y (e), tuvo como error común el que simplemente se sumara la probabilidad de una niña más alta que 170 cm y un muchacho más alto que 170 cm sin tomar en consideración la probabilidad 0,6 de ser una niña y 0,4 de ser un muchacho. Desafortunadamente, muchos de los estudiantes quienes exitosamente contestaron la parte (d) no pudieron usar esos resultados para responder la parte (e). Una considerable tolerancia se tuvo al clasificar esta pregunta, pues se permitió que el rango de las respuestas abarcara aquellas que resultaron de aproximaciones anteriores prematuras o incorrectas. Si la respuesta final debe tener una precisión de 3 figuras significativas, entonces los valores de cualquiera de los resultados anteriores cuando son usados en otros cálculos deberían tener una precisión de al menos 4 cifras significativas. El uso hábil de la calculadora no debería requerir ninguna aproximación prematura.

Pregunta 5 (Vectores tridimensionales))

Los estudiantes hicieron sorprendentemente bien esta pregunta, dada la pasada dificultad con vectores de dos dimensiones y la novedad de los vectores tridimensionales en el programa de estudios. La mayoría de los estudiantes pudo encontrar el vector uniendo los dos puntos y calcular correctamente su módulo. Pocos estudiantes pudieron calcular los productos escalares pedidos, el mayor problema para muchos de ellos fue dejar escrito el mismo producto escalar como un vector. Este error no sólo impidió que los candidatos pudieran mostrar que el producto escalar es cero en cada caso, sino que también mostró una falta de comprensión sobre qué significa el término “escalar” en el concepto de producto escalar. Aquellos estudiantes que calcularon el producto escalar correctamente no tuvieron dificultades en concluir que los ángulos entre lados adyacentes eran de 90° . Muchos estudiantes obtuvieron el volumen correctamente, aún si ellos habían perdido el trabajo del producto escalar. Las partes (d) y (e) fueron contestadas correctamente por significativamente pocos estudiantes, pero muchos todavía encontraron bastante bien las coordenadas de H, y un considerable número de estudiantes tuvo éxito en la elección de los vectores apropiados para las diagonales y usaron el producto escalar para hallar el ángulo entre estos vectores.

Recomendaciones y orientaciones para la enseñanza de futuros estudiantes

Lo más importante que los profesores pueden hacer es asegurarse de que el programa de estudios haya sido cubierto completamente. Aparentemente parece que un número de escuelas, le han dedicado insuficiente tiempo a algunos de los nuevos temas de este programa de estudios, más específicamente a Probabilidades y Estadística. Probabilidades y Estadística representa 30 de las 140 horas o el 21% del programa de estudios, una proporción solamente superada por Análisis con el 26%. El desafío que los profesores encuentran al tener que darle más atención a este tema es reconocido, pero estos desafíos deben ser resueltos si los estudiantes están trabajando bien en el curso. Un área más general de debilidad a la cual se podría beneficiar dándole mayor énfasis es el tipo de preguntas “compruebe que”. Se recomienda especialmente proporcionar la práctica de este tipo de problemas en pruebas y tareas. Un punto adicional que debiera ser enfatizado con los estudiantes es la necesidad de que deben apoyar el trabajo realizado con la calculadora gráfica, particularmente en cuánto a gráficos se refiere, dibujando aproximadamente aquellos gráficos como parte de sus soluciones. Un simple dibujo aproximado sin necesidad de usar papel milimetrado es todo lo que se pide, cómo se puede leer en las instrucciones al principio de la prueba.