

ESTUDIOS MATEMÁTICOS

Bandas de calificación de la asignatura

Nivel Medio

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 16	17 - 30	31 - 42	43 - 55	56 - 69	70 - 81	82 - 100

Evaluación interna del Nivel Medio

Bandas de calificación del componente

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

Ámbito y adecuación del trabajo entregado

Una amplia mayoría de los alumnos optó una vez más por un análisis estadístico en un intento de comprobar una hipótesis. Muchos alumnos produjeron trabajos interesantes y a veces estimulantes pero pareció que muchos de ellos hicieron la menor cantidad de trabajo necesario para alcanzar un nivel razonable de logro. Claramente los alumnos más débiles estaban realizando una entrega para evitar una descalificación automática del diploma. Casi todas las tareas elegidas fueron apropiadas para el proyecto de Estudios Matemáticos NM. Hubo muy pocos casos en los que el tema elegido no fue apropiado y esto se reflejó en la parte del análisis en la que no hubo procesos matemáticos o hubo muy pocos, resultando esto más en proyectos teóricos que matemáticos.

Muchos de los proyectos involucraron cuestionarios o encuestas pero una copia del cuestionario o de la encuesta no estaba incluida en el trabajo. Algunos alumnos no incluyeron los datos sin procesar, lo que impidió la posibilidad de relacionar datos y comprobar procesos matemáticos.

En muchos trabajos en donde el alumno recolectó sus propios datos, no se describió el proceso de recolección de los mismos con los detalles suficientes como para permitir evaluar su calidad.

Una cantidad sorprendente de alumnos omitió cualquier tipo de procedimiento matemático simple. En estos casos, el primer procedimiento complejo es considerado como "simple". Una gran cantidad aplicó la prueba de chi-cuadrado con datos insuficientes o datos que no representaban frecuencias, obteniendo como resultado una prueba inválida. Los alumnos también llegaron a conclusiones incorrectas en relación a la correlación basándose en su

prueba de chi-cuadrado para la independencia. Pocos profesores dieron cuenta de estos errores. Esto sugiere que los profesores no están comprobando la precisión de los procedimientos matemáticos en detalle cuando corrigen los trabajos o que ellos tampoco comprenden cómo aplicar una prueba de chi-cuadrado que sea válida, o que no entienden lo suficientemente bien el criterio C.

Muchos alumnos están usando la tecnología para hacer matemáticas para ellos y frecuentemente no hacen ningún tipo de matemáticas ellos mismos. Cualquier procedimiento matemático realizado sólo a través de la tecnología se considera simple.

Al usar internet los alumnos deben recordar que tienen que incluir el lugar exacto de los datos en la página web de su bibliografía.

Cada vez más y más alumnos producen proyectos muy cortos que no reflejan las 20 horas destinadas al trabajo en la escuela más aproximadamente el mismo tiempo de trabajo afuera del aula.

El rango de matemáticas que fue alguna vez visto está desapareciendo significativamente. Sin embargo hubo algunos alumnos que produjeron trabajos maravillosos que alcanzaron niveles altos en casi cada uno de los criterios de evaluación.

Fue evidente que la orientación dada por los docentes varió de escuela a escuela.

Los comentarios hechos por los profesores en los formularios 5/PJCS fueron muy claros y útiles. Se anima a los profesores a que también escriban comentarios en los proyectos e indiquen los lugares en los que han comprobado la precisión de la matemática usada.

Desempeño de los alumnos con relación a cada criterio

Criterio A

El enunciado de la tarea fue frecuentemente evidente y la mayoría de los alumnos describieron un plan que seguirían pero no todos explicaron los pasos que darían o los procesos matemáticos que les permitirían alcanzar sus metas. Es importante seguir el plan establecido. Si el plan está bien documentado, entonces el proyecto normalmente se desarrolla mejor y sigue una estructura lógica. No todos los planes estaban bien enfocados. Algunos proyectos no tenían un título y, como resultado, no se les pudo otorgar más que un punto en este criterio. Algunos incluyeron información superflua hasta el punto de dejar sus planes ocultos.

Criterio B

Muchos alumnos recolectaron datos en una forma propia y apropiada y así facilitaron sus análisis. Sin embargo para otros los datos fueron limitados en cantidad o la descripción de la selección de la muestra no fue dada con los detalles suficientes para poder evaluar la calidad de los datos. Además no todos los alumnos presentaron los datos en tablas listas para el posterior análisis. Algunos habían obviamente recolectado datos (a través de cuestionarios o de otro modo) pero omitieron incluir estos datos en sus proyectos. Si no se presentan los datos sin procesar, entonces el moderador no puede controlar la precisión de los procedimientos matemáticos usados. Los alumnos deben entender que la cantidad de datos no siempre implica la calidad necesaria para ganar la puntuación completa en este criterio. Los datos también deben estar enfocados hacia la tarea. Si los datos son demasiado simples

entonces el análisis matemático que el alumno puede realizar está limitado como también la calidad de la discusión sobre los resultados. Cuando se usan datos secundarios, los alumnos deben identificar claramente la fuente.

Criterio C

Hubo una cantidad sorprendente de proyectos que no incluyeron ningún procedimiento matemático simple. En estos el primer procedimiento complejo se consideró como "simple". Una gran cantidad de alumnos aplicaron la prueba de chi-cuadrado sin tener la cantidad de datos suficientes o sin usar datos que representan frecuencias, resultando así una prueba inválida. Los alumnos también obtuvieron conclusiones sobre correlación basándose en sus pruebas de chi-cuadrado para la independencia.

Algunos alumnos sólo incluyeron matemática simple porque los mismos proyectos no se prestaban a técnicas complejas. Muchos sólo usaron tecnología para aplicar técnicas complejas sin saber que esto es considerado como un procedimiento simple ya que el alumno no ha hecho matemática "a mano". Además esto no le muestra al moderador que el alumno ha entendido el proceso. Algunos alumnos introdujeron procedimientos matemáticos que eran totalmente irrelevantes. Esto puede terminar en la pérdida de puntos. Los profesores deben comprobar la precisión de los procesos matemáticos realizados por sus alumnos antes de decidir sobre el nivel de logro en el Criterio C.

Criterio D

La mayoría produjo al menos un resultado que era consistente con sus análisis. Pocos produjeron explicaciones exhaustivas de lo que se había encontrado, calculado y observado. En muchos casos esto sucedió porque el proyecto era demasiado simple y no eran posibles discusiones integrales. Los alumnos más capaces hicieron bien al presentar conclusiones parciales a medida que avanzaban en su trabajo y luego las resumieron al final para dar una conclusión general. En algunos proyectos hubo una tendencia a dar justificaciones o explicaciones de los resultados encontrados los cuales eran en muchos casos basados en suposiciones personales o razonamientos hipotéticos.

Criterio E

Ahora hay más alumnos que comentan sobre validez.

Sus discusiones se centran en general en el conjunto de datos. Con poca frecuencia se encuentran alumnos comentando sobre la validez de los procesos. Algunos alumnos están empezando a agregar sugerencias sensatas para extender sus proyectos.

Criterio F

La mayoría de los proyectos estaban bien estructurados y comunicados. Muchos alumnos registraron sus acciones en cada etapa de sus trabajos. También es importante asegurarse que la terminología y la notación son correctas. De no ser así se restringe el punto que se puede otorgar por este criterio. En esta convocatoria muchos alumnos perdieron puntos debido a errores de notación y/o terminología. Algunos parecen no estar al tanto de que la notación de calculadora/computadora no siempre es notación matemática correcta.

Criterio G

Pareció que la mayoría de los profesores otorgaron puntos apropiadamente. Sin embargo, en algunos centros se abusó del uso de este punto (otorgaron máximo nivel de logro), y se lo

dieron a todos los alumnos incluso cuando la calidad del trabajo fue simple y el mismo había sido hecho en forma apresurada.

Recomendaciones para la enseñanza a futuros alumnos

Los profesores pueden ayudar a sus alumnos de muchas formas

- Ofrézcales ejemplos de “buenos” proyectos de manera que sepan qué se espera de ellos.
- Asegúrese de que ellos conocen (y comprenden) los criterios de evaluación.
- Recuerde a sus alumnos que el proyecto es un trabajo importante y que debe mostrar un compromiso de tiempo y esfuerzo.
- Aliente a sus alumnos a que encuentren su propia tarea y a que expliquen el plan exhaustivamente.
- Compruebe que la matemática usada en el proyecto sea pertinente.
- Aliente a sus alumnos a que usen matemática más compleja.
- Enséñeles a sus alumnos el significado y las limitaciones de las técnicas estadísticas.
- Recuérdeles a los alumnos que deben usar frecuencias cuando usan la prueba de chi-cuadrado para su análisis y que verifiquen que los valores esperados son mayores que 5.
- Si los alumnos están usando tecnología entonces recuérdelos que se espera que den un ejemplo realizado a mano de lo que están haciendo antes de empezar a usar la calculadora para hacer matemática.
- Aliente a sus alumnos a prestar más atención a detalles como rótulos y escalas en los gráficos, errores de ortografía, erratas, notación de computadoras.
- Explíqueles cómo evaluar su trabajo, elaborar conclusiones, examinar los procesos matemáticos usados y comentar críticamente sobre ellos.
- Enfatique la importancia de cumplir con las fechas límite.
- Infórmeles a sus alumnos sobre diferentes técnicas de muestreo.
- Recuérdeles que incluyan todos los datos sin procesar ya sea en un apéndice o como parte de su tarea.
- Muéstrela a sus alumnos cómo usar un editor de ecuaciones o “Math Type”.
- Recuérdeles la importancia de incluir procedimientos matemáticos simples en sus proyectos.
- Verifique los cálculos en cada proyecto.
- Envíe el trabajo original de los alumnos al moderador.
- Encuéntrese con los alumnos en intervalos regulares de tiempo para monitorear el progreso de sus trabajos.
- Escriba un comentario para justificar el otorgamiento de cada nivel de logro.

Prueba 1 del Nivel Medio

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 13	14 - 27	28 - 40	41 - 52	53 - 65	66 - 77	78 - 90

Comentarios generales

La prueba pareció ser de un largo y nivel de dificultad apropiados. Cuando los alumnos no respondían una pregunta era en todos los casos debido al nivel de dificultad de la misma y no por un problema de tiempo. En los comentarios del formulario G2 se apreció la cobertura del programa de estudios, el nivel de dificultad y la diversidad de las preguntas.

Áreas del programa y del examen que resultaron difíciles para los alumnos

- Cifras significativas en los casos en que hay al menos un cero después de la coma (Q1)
- Uso de la calculadora de pantalla gráfica en preguntas de correlación y regresión (Q4) y desviación típica (Q2)
- Identificación del área correcta de un diagrama de Venn a partir de notación de conjuntos (Q5)
- Probabilidades de sucesos compuestos (Q10)
- Interés simple y compuesto (Q11)
- Funciones cuadráticas y dibujo aproximado (Q13)
- Funciones decrecientes/crecientes (Q14)
- Funciones exponenciales (Q15)

Cinco de las áreas identificadas corresponden a la última parte de la prueba la cual es diseñada para ser más desafiante para los alumnos.

Áreas del programa y del examen en que los alumnos demostraron estar bien preparados

A pesar de los desafíos de la última tercera parte de la prueba, la mayoría de los alumnos respondió muy bien las primeras ocho preguntas. Se vio muy buen trabajo en la pregunta de números y mientras algunos alumnos parecieron tener dificultades para usar correctamente la calculadora de pantalla gráfica, muchos obtuvieron puntuaciones razonablemente buenas en Q4. Las respuestas a la pregunta de lógica parecieron ser algo mejores que las de años anteriores dado que la mayoría obtuvo buenas puntuaciones en Q3. A pesar de las dificultades con la última parte de Q5, una mayoría significativa de alumnos obtuvo al menos

4 puntos en esta pregunta. Se vio muy buen trabajo en Q6, Q7, Q8 y Q12, y esto sugiere que los alumnos estaban bien preparados en progresiones, conversión de monedas y geometría en el plano. La mayoría de las preguntas restantes eran bastante desafiantes pero permitieron que los más capaces demuestren con confianza lo que se requería.

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

Pregunta 1: Notación científica, cifras significativas y lugares decimales.

Aunque en una minoría de exámenes se vio el uso de radianes que conducían a la respuesta incorrecta $-0,1785774388$, muchos alumnos obtuvieron respuestas correctas en las partes (a) y (b)(i). El requerimiento para dar la respuesta con 3 cifras significativas llevó a que muchos alumnos cuenten el primer cero después de la coma decimal y en consecuencia den la respuesta incorrecta $0,094$. A pesar de cualquier procedimiento incorrecto anterior, fue un gusto ver que la mayoría de los alumnos fueran capaces de expresar sus respuestas de la parte (a) en notación científica.

Pregunta 2: Medidas estadísticas

Varios sabían el significado de moda sin embargo hubo cierta confusión en los alumnos más débiles los cuales interpretaron el valor requerido como el máximo valor en la lista, en este caso 7. Muchos dieron el valor correcto de la media en la parte (b) pero un número sorprendente pareció haber elegido el valor incorrecto de sus calculadoras para la desviación típica. En Estudios Matemáticos, se debe dar el valor más pequeño de la desviación típica, σ_x . En la parte (d), frecuentemente se vieron listas ordenadas pero a un gran número de alumnos le resultó problemático encontrar Q_1 y Q_3 . En muchos exámenes se vieron errores comunes como $Q_3 = \frac{6+6}{2} = 6,5$ y $Q_1 = 3$.

Pregunta 3: Lógica

Los alumnos más débiles tuvieron aquí algunas dificultades y la mayoría de ellos obtuvo menos de 2 puntos en esta pregunta. Los más seguros pudieron obtener buenas puntuaciones y la mayoría de los puntos los perdieron sólo al completar la columna $(\neg p \vee q)$ de la tabla. Como consecuencia, la columna final de la tabla muchas veces era incorrecta pero se otorgó un punto por procedimiento de coherencia, (A1)(ft). Muchos alumnos luego identificaron en (b) la respuesta correcta basándose en su tabla y pudieron sustentar su respuesta con un razonamiento correcto.

Pregunta 4: Correlación y regresión

Los alumnos capaces obtuvieron buenas puntuaciones en esta pregunta mostrando buen uso de su calculadora de pantalla gráfica, y la mayoría de estos alumnos ganó más de 4 puntos. Sin embargo fue claro, a partir de algunas respuestas, que el tema no había sido enseñado o había sido mal aprendido por los alumnos y estos ganaron pocos puntos o ninguno. En la parte (b), muchos alumnos citaron la recta de regresión correcta usando \bar{x} , y , s_{xy} and s_{x^2} pero luego no supieron qué hacer con la misma.

Pregunta 5: Conjuntos y notación de conjuntos

Se vio muy buen trabajo en las partes (a) y (b). Sin embargo hubo mucha confusión en las respuestas de los alumnos en la parte (c) ya que muchos no pudieron determinar la respuesta correcta en la que se combinaba una unión con un complemento. El resultado fue que los alumnos ignoraron $n[(A \cup B)']$ y evaluaron $n(A) = 21$ o ignoraron $n[(A \cap B)]$ y evaluaron $n(B') = 18$. Independientemente de la capacidad, la nota modal en esta pregunta fue 4 y muy pocos alumnos obtuvieron más que esta puntuación.

Pregunta 6: Progresión aritmética

Nuevamente, independientemente de la habilidad, se vieron buenas respuestas en esta pregunta y una abrumadora mayoría obtuvo la mitad de los puntos o más. El error más común fue en (a) donde el uso de 5 en lugar de -5 resultó en la pérdida de un punto. Se pudieron recuperar, por supuesto, en el resto de la pregunta. Otros errores ocurrieron al usar listas en lugar de fórmulas en las partes (b) y (c). El uso de listas apropiadamente construidas y precisas no se penalizaba; sin embargo, se penalizaron errores aritméticos cometidos en un número significativo de listas dadas por los alumnos.

Pregunta 7: Geometría en el plano

En general, se respondieron bien las partes (a) y (b), y sólo algunos alumnos dieron una expresión incorrecta para la pendiente en la parte (b). Ocasionalmente, algunos alumnos perdieron el punto final en la parte (b) por el signo negativo. Muchos alumnos reconocieron que tenían que hacer algo con la ecuación $y = mx + c$ en la parte (c). Los más débiles mostraron no comprender la ecuación de una recta y simplemente dieron una respuesta numérica en esta parte de la pregunta o trataron de usar las coordenadas de M en lo que ellos creyeron que era la ecuación requerida de la recta. Una respuesta popular fue $y = 3x + 5$.

Pregunta 8: Conversión de monedas

Todos los alumnos hicieron buenos intentos en esta pregunta y la mayoría obtuvo la mitad de los puntos o más. De hecho, tres de los primeros cuatro puntos fueron invariablemente ganados sólo con la respuesta 7,2 EUR, perdiendo solamente el punto final en la parte (b). En la parte (c), los errores surgieron a partir de ignorar la comisión o de multiplicar por 0,8202 en lugar de dividir por este valor. Otro método común, pero incorrecto, fue multiplicar 152,80 por $(1 + 1 - 0,8202)$, dando la respuesta incorrecta 180,27 USD. En todos estos casos se perdían ambos puntos.

Pregunta 9: Áreas y volúmenes

Sólo los alumnos más capaces contestaron bien esta pregunta. Aproximadamente la mitad de los alumnos del cuartil inferior obtuvieron como máximo un punto en esta pregunta. En muchos casos las fórmulas eran incorrectas o se usaban mal. En la parte (a) muchos ignoraron la semiesfera y eligieron usar la fórmula del volumen de la esfera. Algunos de los alumnos que usaron correctamente la fórmula del volumen de la semiesfera en (a), en la parte (b) consideró el área de la superficie de una esfera. Una minoría de alumnos pensó que el área a ser pintada en la última parte de la pregunta era la de un círculo en lugar de una semiesfera.

Pregunta 10: Probabilidad

Una amplia mayoría de alumnos obtuvo los primeros dos puntos después de haber identificado el *número favorable de resultados/el número total de resultados*. Las dificultades

surgieron con los sucesos compuestos y sólo los alumnos más capaces pudieron progresar exitosamente en el resto de la pregunta. Como siempre en este tipo de preguntas, hubo abundancia de respuestas incorrectas en las que las probabilidades eran mayores de 1.

Pregunta 11: Interés simple y compuesto

Esta pregunta se contestó tanto muy bien como muy mal. La mayoría de los problemas se concentraron en el uso de los 18 meses en ambas partes de la pregunta y en la interpretación del 15% **compuesto mensualmente** en la parte (b). Como consecuencia una respuesta incorrecta muy común en la parte (a) fue 540000 INR, por la cual no se otorgaron puntos. En la parte (b) algunos alumnos simplemente encontraron el interés ganado. En los casos en los que se substituyó correctamente en la fórmula correcta y la respuesta fue 50115, se perdió sólo un punto. A pesar de que en muchos casos se usó la fórmula correcta, se vieron muchas sustituciones incorrectas (particularmente no usar el factor 12 o hacerlo incorrectamente) lo que implicó la pérdida de los dos puntos siguientes. El punto final podía ser ganado independientemente de un procedimiento incorrecto, sin embargo muchos alumnos ignoraron el requerimiento final o no sabían cómo dar su respuesta al valor entero de rupias más cercano.

Pregunta 12: Progresiones geométricas

El cuartil superior de los alumnos obtuvo en esta pregunta una buena puntuación, una amplia mayoría obtuvo más de 4 puntos. Sin embargo el cuartil inferior no respondió nada bien y la mayoría de ellos obtuvo menos de 2 puntos. Un error fundamental en la parte (a) fue usar como razón común el 4 en lugar del $\frac{1}{4}$. En ambas partes de la pregunta, en los casos en que se usaron listas estas eran incompletas o contenían errores numéricos. En efecto, usar listas pareció ser tan problemático en esta pregunta como lo fue en Q6 con las progresiones aritméticas. Las fórmulas correctamente escritas y substituidas en una desigualdad correcta (o igualdad) permitían a los alumnos ganar 2 puntos. A pesar de esto, la respuesta correcta, 7, no siempre apareció.

Pregunta 13: Función cuadrática y gráfico aproximado

Esta pregunta se respondió en general mal excepto por los más capaces. En efecto, el cuartil inferior de los alumnos, obtuvo como máximo un punto. De aquellos que hicieron intentos exitosos, muy pocos usaron el hecho de que $1,25 = -\frac{k}{2(2)}$ y en lugar de esto prefirieron

derivar e igualar a cero. Estos fueron la minoría de los alumnos ya que lo más popular fue obtener la respuesta incorrecta de -5,7 después de haber substituido $x = 1,25$ en la ecuación cuadrática dada e igualarla a cero. Se hubieran podido recuperar en los próximos dos puntos si este valor incorrecto hubiera sido substituido en la ecuación correcta junto con $x = 1,25$ para arribar a la respuesta 0. Sin embargo los alumnos que obtuvieron la respuesta $k = -5,7$ en la parte (a)(i), en general no mostraron procedimientos en la parte (ii) y en consecuencia no ganaron puntos aquí. Independientemente de procedimientos incorrectos en (a), la función cuadrática pasa claramente por (0, 4) y tiene un mínimo en $x = 1,25$. Usando esta información, una minoría de alumnos ganó al menos uno de los dos puntos en la parte (b).

Pregunta 14: Cálculo y funciones decrecientes

Esta pregunta fue un muy buen discriminador y muchos pudieron obtener al menos un punto en la parte (a). La parte (b) sin embargo resultó ser un buen desafío ya que varios alumnos no parecieron entender lo que se les pedía y no pudieron usar sus respuestas de la parte (a) para ayudarlos a resolver esta parte de la pregunta. El cuartil superior obtuvo buenas puntuaciones, casi todos alcanzaron al menos 3 puntos. De alguna manera la foto se invirtió con el cuartil inferior ya que en este grupo los alumnos obtuvieron 2 puntos o menos.

Pregunta 15: Función exponencial

Esta fue quizás la pregunta más difícil de la prueba. Al ser la última pregunta de la prueba muchos alumnos pudieron haberse sentido bajo presión para completarla y muchos exámenes no mostraron intentos de respuestas en esta pregunta. La respuesta del cuartil superior de los alumnos fue bastante alentadora ya que obtuvieron al menos 4 de los 6 puntos disponibles. Del resto, muchos fallaron ante el primer obstáculo y no pudieron hallar el valor de k . Esto produjo problemas para hallar c . Un gran número de alumnos obtuvo sólo un punto por identificar que la asíntota era una ecuación lineal en y .

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

Los alumnos deben ser alentados:

- A dar todas las respuestas numéricas aproximadas a tres cifras significativas o con su valor exacto con excepción de los casos en que en la pregunta se requiera una precisión determinada. En los casos en que se da una respuesta con tres cifras, es útil anteponer a la misma el valor mostrado por la calculadora.
- A examinar críticamente sus respuestas para ver si son o no razonables en el contexto del problema dado. Por ejemplo: una probabilidad mayor que 1 debe ser siempre cuestionada.
- A mostrar sus procedimientos para poder ganar puntos por método cuando las respuestas son incorrectas. Muchos de los puntos del tipo A en las partes subsiguientes a una parte de pregunta son puntos otorgados por procedimiento de coherencia (o arrastre de error). Estos sólo pueden otorgarse si se muestran procedimientos para justificar estas respuestas, aunque los procedimientos sean triviales.
- A no anular su trabajo a menos que este sea reemplazado. Todo trabajo anulado (tachado) no es elegible para ganar puntos.
- A usar la calculadora de pantalla gráfica más eficazmente, deben entender todas las funciones relevantes de la calculadora y su uso. Deben aprender a usar la calculadora de pantalla gráfica en contextos diversos: gráfico de funciones; búsqueda de puntos de intersección entre dos gráficos; resolución de sistemas de ecuaciones simultáneas y en preguntas de estadística.

Prueba 2 del Nivel Medio

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 13	14 - 26	27 - 37	38 - 48	49 - 59	60 - 70	71 - 90

Comentarios generales

La gran mayoría de los alumnos contestó cada una de las preguntas y fueron capaces de obtener algo de éxito a lo largo de la prueba. Sin embargo, como siempre, hubo varias escuelas que no habían preparado a sus alumnos en forma apropiada para este examen y omitieron temas notables como la prueba de chi-cuadrado y cálculo diferencial. El tiempo no pareció ser un problema para los alumnos. La dificultad de la prueba pareció ser el único discriminador. Una grata cantidad de alumnos pudo mostrar sus conocimientos y habilidades a lo largo de toda la prueba, llegando a obtener ochenta y largos puntos (dado como porcentaje). Claramente muchas escuelas están haciendo un trabajo fino de preparación. La mayoría de los profesores que entregó el formulario G2 sintió que el examen fue una prueba apropiada del programa de estudios. Hubo alguna preocupación relacionada con la claridad de la redacción comparada con la prueba de mayo y también porque la prueba implicó más desafíos.

Se comentó que la cobertura estaba inclinada hacia la estadística. Sin embargo, se cubrió el programa de estudios completo si uno considera ambas pruebas como un solo examen. Habrá variaciones de examen a examen, y esto confirma la necesidad de que las escuelas deben enseñar todo el programa de estudios.

Muchos alumnos perdieron puntos en la parte “compruebe que” de la pregunta 4. Sin embargo fue grato ver el grado de rigor que la mayoría mostró al completar la comprobación en 3(d). Una vez más debe ser reiterado que cuando se requiere a los alumnos llegar a una respuesta dada con un grado de precisión especificado como en 2(c)(ii), ellos deben mostrar el valor que obtienen con un grado de precisión mayor y luego escribir el valor dado para así poder comparar ambos.

Áreas del programa y del examen que resultaron difíciles para los alumnos

- Los parámetros en las fórmulas de las funciones trigonométricas y su relación con la amplitud, el período, etc.
- Cálculo diferencial formal y sus aplicaciones a rectas tangentes y normales.
- Dibujar un gráfico con una escala correcta.
- Los aspectos más complejos de la teoría de probabilidades.

Áreas del programa y del examen en que los alumnos demostraron estar bien preparados

- Uso de los teoremas del seno y del coseno y la fórmula asociada de área.
- La prueba de chi-cuadrado usando la calculadora de pantalla gráfica.

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

Pregunta 1: Gráfico de frecuencias acumuladas

La gran mayoría de los alumnos vio esta pregunta como un buen comienzo para la prueba. Los distintos anchos en los intervalos de clase parecieron causar más problemas a los profesores en sus comentarios de los formularios G2 que a los alumnos. Sin embargo 1(b) fue un discriminador para la calificación final 4. La mayoría de los alumnos dibujaron con éxito la curva de frecuencias acumuladas o intentaron hacerlo. Hubo una cantidad pequeña de alumnos que claramente no habían tenido la experiencia con este tipo de gráficos. Un error común fue ubicar incorrectamente los puntos a la altura de los puntos medio de los intervalos. Los alumnos más débiles dibujaron gráficos de barra.

Unos pocos alumnos no usaron el papel milimetrado provisto y prefirieron usar papel rayado. Esto debe ser definitivamente desalentado ya que no se va a opinar sobre la escala usada o la precisión de la ubicación de los puntos. De la misma manera, el gráfico no se usará para beneficiar a los alumnos cuyas respuestas estén fuera de los límites aceptados pero que hayan mostrado procedimiento. El uso de papel milimetrado es un requisito indispensable para dibujar un gráfico con precisión.

Pregunta 2: Probabilidad y tablas de contingencia

La gran mayoría calculó bien las probabilidades simples con la que empieza esta pregunta. Una gran parte de los errores en las partes subsiguientes ocurrieron porque los alumnos intentaron usar las formas algebraicas de las leyes de probabilidad en lugar de interpretar la tabla de contingencia. Las preguntas sobre probabilidad en este curso son, generalmente, contextuales y depender de las fórmulas no siempre beneficia a los alumnos. Solo los mejores alumnos se dieron cuenta del significado de la parte (b) y su conexión con la prueba de chi-cuadrado. Este fue bien aplicado por la mayoría, y la única debilidad fue confiar únicamente en la calculadora para hallar el valor esperado. Sin embargo, todavía hay confusión entre el valor crítico y los valores p como una base para aceptar la hipótesis nula.

Pregunta 3: Trigonometría

Una gran mayoría de alumnos obtuvo buenas puntuaciones en esta pregunta. Los que no las obtuvieron fue porque intentaron contestar la pregunta usando trigonometría de triángulos rectángulos. Hubo algunos problemas con el uso de radianes y con la parte (d), que se esperaba que resulte un desafío y finalmente fue exitosamente resuelta por más de la mitad de los alumnos. Los problemas surgieron principalmente debido a la falta de claridad en identificar el ángulo correcto.

Pregunta 4: Cálculo diferencial

Como siempre, el contenido de esta pregunta causó dificultad a muchos alumnos. Sin embargo, entre aquellos con sólidos conocimientos del tema, hubo muchos intentos exitosos. La curva estaba dada de manera que se podía hacer una comparación con la versión de la calculadora de pantalla gráfica, y la forma correcta de la derivada también estaba dada para permitir que los alumnos más débiles puedan progresar en la pregunta a las partes siguientes. Desafortunadamente algunos decidieron proceder con sus propias versiones incorrectas, casos en los que se adjudicaron **muy pocos puntos por procedimientos de coherencia**. Debe resaltarse a los alumnos que cuando una respuesta está dada, esta **debe** usarse en partes subsiguientes de la pregunta.

Como en años anteriores, la mayoría de la pregunta pudo haber sido respondida exitosamente usando la calculadora de pantalla gráfica. Sin embargo también fue claro que un gran número de alumnos no intentó verificar su trabajo con su calculadora ni intentó usar la calculadora en lugar de realizar un análisis algebraico.

Derivar términos con exponentes negativos todavía es un proceso de evaluación para la mayoría; y se continuará evaluando. En algunas escuelas todavía no se enseña cálculo diferencial.

Pregunta 5: Función trigonométrica (Norias)

La mayoría de los alumnos pudieron comenzar esta pregunta. Los alumnos promedio la completaron hasta el final de la parte (c) y los mejores tuvieron éxito en las últimas partes. Su propósito fue discriminar hasta el máximo nivel y esto fue lo que sucedió. La parte final, que relacionaba trigonometría básica con la rueda, resultó un desafío para todos, pero hubo alumnos que pudieron completarla o que pudieron relacionar el diagrama de la rueda con la ecuación de la curva.

Los profesores mostraron alguna preocupación en los formularios G2 por la pertinencia de la pregunta. Sin embargo la materia Estudios Matemáticos intenta relacionar las áreas del programa de estudios con situaciones de la vida real y tratarlas. Mirando hacia atrás en exámenes anteriores, y a los documentación del programa de estudios, surgen ejemplos similares.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

- Asegúrese de que los alumnos pueden usar la calculadora de pantalla gráfica eficientemente
- Asegúrese de que los alumnos dibujen sus gráficos en papel milimetrado
- No ignore la teoría detrás de la prueba de chi-cuadrado
- Manejo del tiempo, un punto por minuto es la guía e intente contestar todas las preguntas
- Asegúrese de que los alumnos usen valores dados en partes subsiguientes de las preguntas

- Enseñe el programa de estudios en su totalidad ya que todas las áreas serán examinadas de alguna forma o en la prueba 1 o en la prueba 2
- Practique con preguntas del tipo “compruebe que”; los alumnos deben saber comunicar su matemática
- Asegúrese de que los alumnos empiezan cada pregunta en una nueva hoja y de que muestren sus procedimientos