

## ESTUDIOS MATEMATICOS

### Bandas de calificación de la asignatura

#### Nivel Medio

<b>Nota final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 15	16 - 28	29 - 40	41 - 55	56 - 69	70 - 82	83 - 100

#### Nivel Medio- Evaluación interna

##### Bandas de calificación del componente

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

La inmensa mayoría de los proyectos en esta convocatoria fue apropiada aunque en algunos casos faltó originalidad y contenido. En algunos proyectos las tareas elegidas eran muy limitadas pero en la mayoría de los casos los estudiantes sí tuvieron un ámbito suficiente para demostrar sus habilidades matemáticas. Fue un placer leer algunos proyectos basados en Teoría de Grafos. Hubo también algunos proyectos que involucraron modelos matemáticos, otros que combinaron Introducción al cálculo diferencial y Trigonometría. Fue realmente gratificante leer algunos de estos trabajos. A pesar de esto, los proyectos basados en Estadística son todavía los que predominan.

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

La mayoría de los proyectos estuvieron bien presentados, muy pocos estaban escritos a mano. Algunos trabajos eran muy cortos. Se pretende que la evaluación interna sea un trabajo sustancial y tres o cuatro páginas de matemática básica no van a permitir acceder a altas puntuaciones en varios criterios. Algunos proyectos no contenían los datos originales. Esto hace que el moderador no pueda controlar la precisión de los cálculos.

Hubo un crecimiento significativo de estudiantes usando tanto la prueba de chi-cuadrado como regresión lineal. Es muy preocupante la cantidad de estudiantes y profesores que no saben que no más del 20% de los valores esperados pueden ser menores que 5 y que no puede haber ningún valor esperado menor que 1. Si esto sucede la prueba no es válida.

Además no tiene sentido hallar el coeficiente de correlación o la recta de regresión si el diagrama de dispersión muestra que no hay correlación alguna.

Cada vez más estudiantes usan su calculadora de pantalla gráfica, pero se olvidan frecuentemente de escribir la fórmula que están usando y de mencionar por qué se usa determinado procedimiento. Esto hace que el moderador se pregunte si el estudiante entiende realmente lo que está haciendo.

Los estudiantes deben recordar que cuando usan Internet deben incluir el sitio web en su bibliografía.

Es cada vez mayor la cantidad de profesores que escriben comentarios útiles y pertinentes en el formulario 5/PJCS. Esto es muy útil para el proceso de moderación.

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

### **Criterio A**

En general los temas elegidos fueron apropiados para un proyecto de Estudios Matemáticos. La mayoría de los proyectos tuvo un título. Todavía hay algunos estudiantes que encuentran difícil explicar en forma clara y concisa el enunciado de la tarea. En la mayoría de los casos esto ocurrió cuando los temas elegidos eran difíciles de entender. Cuando describen el plan, muchos estudiantes explican qué van a hacer para recolectar los datos, pero sólo algunos de ellos describen las técnicas matemáticas que van a usar en el trabajo. En muchos trabajos no se especificó el método usado para generar la muestra. Los planes carecían de detalles como a quién se incluiría en la muestra y la justificación de esa elección. La fuente de información no fue clara en muchos casos. Los estudiantes que definieron claramente la tarea y el plan pudieron ahondar más en sus proyectos porque sabían qué estaban buscando.

### **Criterio B**

Los datos recolectados fueron en general suficientes en cantidad pero no siempre estuvieron enfocados hacia la tarea. Se vieron varios proyectos en los cuales los datos fueron suficientes en cantidad pero no en calidad. Algunos pocos estudiantes no incluyeron los datos en crudo ni dentro del proyecto ni en el apéndice, y otros no incluyeron una muestra de cuestionarios cuando este fue el método usado para recolectar información. En estos casos sólo se presentaron en el trabajo tablas con resultados finales. Es muy difícil para el moderador verificar la precisión en casos así. Además si una encuesta o un cuestionario se entregan “al azar” a un grupo de personas entonces el estudiante debe explicar qué significa “al azar” en esta situación. Un gran número de estudiantes simplemente bajó tablas y gráficos directamente de Internet al proyecto, pensando muy poco cuánto de esa información era realmente pertinente a su tarea. La organización y presentación de datos pertinentes se hace crucial cuando los datos son recolectados de esta manera.

**Criterio C**

La mayoría de los estudiantes usó técnicas matemáticas básicas para sus análisis, en muchos casos confiando enteramente en resultados generados por computadora. Muchos de estos estudiantes omitieron explicar y aclarar estas técnicas y no fueron selectivos en cuanto a usar sólo los resultados relevantes a sus investigaciones. Algunos están aplicando técnicas sofisticadas y están omitiendo la matemática simple y/o el uso de gráficos para analizar la información. Se hizo evidente con algunas técnicas estadísticas, como la prueba de chi-cuadrado, que no todos los estudiantes sabían qué era lo que estaban haciendo. ¿Por qué tener varias pruebas de chi-cuadrado en un proyecto? ¿Por qué encontrar la ecuación de regresión lineal cuando es claro a partir del gráfico que no hay correlación lineal? ¿Por qué encontrar la ecuación de regresión lineal y después no usarla? También, la matemática se debe usar en forma significativa. Algunos proyectos contenían muchos cálculos matemáticos, algunos de los cuales no estaban relacionados con el proyecto en sí. Los profesores difirieron en sus interpretaciones de lo que constituye una técnica matemática “sofisticada” y esta fue un área que requirió moderación en muchos casos .

**Criterio D**

Casi todos los estudiantes pudieron producir conclusiones o interpretaciones coherentes con su análisis pero en algunos casos estas eran algo breves. En un gran número de casos las conclusiones eran obvias y no muy rigurosas.

**Criterio E**

En esta sesión hubo más estudiantes comentando sobre la validez. En general esto tuvo más que ver con la recolección de datos que con cualquier otra cosa. Algunos hicieron comentarios sobre los procesos matemáticos que habían usado. De aquellos que lo hicieron, sólo unos pocos alcanzaron el nivel de rigurosidad necesario para alcanzar el máximo nivel de logro.

**Criterio F**

En general los proyectos se pudieron leer bien y estaban bien estructurados. Sin embargo en algunos casos no se incluyeron los cuestionarios usados para las encuestas o era difícil seguir los procesos ya que la información importante no estaba preparada para usar o había sido relegada al apéndice. En la mayoría de los proyectos el lenguaje matemático usado fue correcto. También la costumbre de repetir cálculos y técnicas en conjuntos de datos diferentes que aparecen en página tras página de información repetitiva y en general innecesaria ha empezado a desaparecer en un cierto punto. Muchos estudiantes incluyen ahora una bibliografía y referencias a sitios accedidos, aunque lo último no siempre está bien documentado.

**Criterio G**

La mayoría de los profesores pareció haber otorgado los niveles de logro apropiados.

## Sugerencias para la enseñanza de futuros estudiantes

Los profesores pueden ayudar a sus alumnos de muchas formas:

- Incentivarlos a trabajar en el área de evaluación de sus proyectos con mayor profundidad.
- Incentivarlos a organizar los datos que colectan de una forma en la que sea más fácil para el lector entender cómo se van a usar en el desarrollo del proyecto.
- Hacer hincapié en la importancia de dar una muestra de los cálculos, tanto de técnicas simples como sofisticadas, y de presentarlos independientemente del uso de la tecnología.
- Asistirlos en la selección de temas y no apoyarlos en aquellos que son demasiado limitados o unidimensionales.
- Decirles que definan claramente sus objetivos y que hagan comentarios sobre ellos una vez que el proyecto se haya completado.
- Intentar no repetir el mismo proceso matemático varias veces.
- Acentuar el significado de recolectar suficiente datos para aplicar ciertas técnicas.
- Alentarlos a hacer comentarios sobre los procedimientos que van a usar y reflexionar sobre ellos una vez que los hayan usado.
- Darles ejemplos de “buenos” proyectos de manera que sepan qué se espera de ellos.
- Incentivar discusiones en la clase sobre factores que afectan la validez de datos tomados de cuestionarios.
- Asegurarse de que ellos conocen (y entienden) los criterios de evaluación.
- Incentivarlos a idear su propia tarea y explicar el plan rigurosamente.
- Aconsejarlos a incluir todos los datos en crudo pero no todos los cuestionarios completados! Una muestra es suficiente mientras que todos los datos estén reunidos en tablas organizadas.
- Revisar que la matemática usada en el proyecto sea relevante.
- Incentivarlos a usar matemática más sofisticada.
- Explicarles cómo evaluar su trabajo, extraer conclusiones, examinar los procesos matemáticos usados y hacer comentarios en forma crítica sobre ellos.
- Enviar los trabajos **originales** de los estudiantes al moderador.

- Encontrarse con los alumnos regularmente para monitorear el progreso del proyecto.

## Nivel Medio- Prueba 1

### Bandas de calificación del componente

<b>Nota final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 13	14 - 27	28 - 38	39 - 50	51 - 63	64 - 75	76 - 90

### Comentarios generales

Esta prueba resultó ser accesible para la mayoría de los estudiantes. El tiempo no pareció ser un inconveniente ya que la mayoría de los estudiantes contestó todas las preguntas. Los comentarios del formulario G2 fueron alentadores. Hubo un amplio rango de notas y en determinadas escuelas ocurrió que casi todos los estudiantes obtuvieron buenas puntuaciones. Pareció como si ciertas escuelas no hubieran preparado apropiadamente a sus alumnos para este examen ya que ciertos temas fueron omitidos por todos sus alumnos. A casi todos los estudiantes se les aplicó la penalización por exactitud y por falta de unidad de medida y pocos fueron penalizados por falta de exactitud financiera. Hubo una mejoría en el uso de la calculadora de pantalla gráfica comparado con el mismo en años anteriores. Las preguntas que produjeron más inconvenientes fueron las 12, 13 y 15.

Se notó que en algunas escuelas todavía se está usando el cuadernillo de información que tiene una **fórmula incorrecta** para el porcentaje de error. El coordinador de BI de la escuela debe asegurarse de bajar el cuadernillo de información correcto de IBNET.

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

Muchos estudiantes perdieron puntos debido a la falta de precisión y la ausencia de unidades. Muy pocos perdieron un punto por falta de exactitud financiera.

Muchos no usaron todas las funciones que la calculadora de pantalla gráfica le ofrece para resolver algunas de las preguntas en esta prueba. Se perdió tiempo en resolver las preguntas a mano. Esto fue especialmente cierto en la Pregunta 14 en la que algunos estudiantes trataron de encontrar la ecuación de la recta de regresión a mano.

La pregunta 12 con dominio, imagen y asíntota vertical resultó ser difícil para muchos de los estudiantes. Un número significativo de estudiantes tenía su calculadora en modo radianes y tuvo problemas con la pregunta 9. Hubo un desempeño pobre al resolver la ecuación lineal y también al encontrar la mediatriz de un segmento dados sus extremos. La pregunta 15 sobre Introducción al cálculo diferencial fue también difícil para muchos.

Varios alumnos tuvieron también dificultades en encontrar el número total de estudiantes a partir de su diagrama de Venn.

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

La mayoría de los alumnos mostró sus desarrollos por lo que se otorgaron puntos por procedimientos de coherencia y por método en los casos en que las respuestas eran incorrectas.

Muchos de los alumnos respondieron bien las preguntas de conjuntos, progresiones aritméticas, estadística, relación entre gráficos dados y funciones, interés simple y compuesto y lógica.

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

### Pregunta 1 Precisión y porcentaje de error

- (a) La mayoría de los estudiantes respondió bien esta pregunta. Sin embargo algunos alumnos ingresaron los números en la calculadora sin tener en cuenta los paréntesis por lo que obtuvieron una respuesta incorrecta.
- (b) En la mayoría de los casos la respuesta de la parte (a) se escribió correctamente en notación científica.
- (c) (i) Muchos alumnos encontraron la respuesta pero perdieron el punto pues olvidaron agregar la unidad.  
  
(ii) Varios estudiantes todavía tienen inconvenientes para encontrar el porcentaje de error. La fórmula está escrita en el cuadernillo de información. Deberían haber practicado usando todas las formulas que están escritas en él. Hay algunas escuelas que todavía están usando el cuadernillo de información que tiene la fórmula incorrecta para el porcentaje de error.

### Pregunta 2 Notación de conjuntos

Las partes (a) y (b) se contestaron bien aunque algunos alumnos incluyeron al 1 como un múltiplo de 3.

La parte (c) estuvo razonablemente contestada aunque algunos encontraron la intersección en lugar de la unión.

En la parte (d) tuvieron éxito aquellos estudiantes que encontraron el complemento de B correctamente. Si no mostraban el complemento de B en su desarrollo entonces no podían obtener el punto por método.

**Pregunta 3 Progresiones aritméticas**

En general esta pregunta fue respondida bien. Gran parte de los estudiantes sabía bien cómo usar las fórmulas relativas a progresiones aritméticas.

**Pregunta 4 Estadística y diagrama de caja y bigotes**

- (a) Gran parte de los alumnos supo cómo hallar el peso medio de nacimiento pero cometió errores aritméticos. No considerar el punto decimal fue un error muy serio: ¡un peso medio de nacimiento de 31 kg es irreal para un bebé!
- (b) En general la mediana y el tercer cuartil se calcularon bien.
- (c) El diagrama de caja y bigotes se representó bien aunque algunos alumnos marcaron la media en lugar de la mediana.

**Pregunta 5 Relación entre gráficos y funciones dadas**

Casi todos los estudiantes obtuvieron los 6 puntos en esta pregunta. Es difícil decir dónde pudieron surgir los errores ya que los pocos estudiantes que no obtuvieron los 6 puntos no mostraron los desarrollos. Sin embargo fue obvio que los estudiantes usaron sus calculadoras de pantalla gráfica para graficar las funciones.

**Pregunta 6 Interés simple y compuesto**

Esta pregunta también se respondió bien. Sin embargo muchos estudiantes dieron el interés en lugar de la inversión total. Algunos también perdieron un punto por no dar la respuesta de la parte (b) aproximada a dos lugares decimales.

**Pregunta 7 Lógica**

- (a) Esta pregunta le causó problemas a muchos estudiantes. Aparentemente esperaban incluir el símbolo de implicación en algún lado.
- (b) La mayoría de los alumnos logró escribir esto correctamente.
- (c) No todos los estudiantes pudieron completar la tabla de verdad correctamente. Muchos completaron bien la primera columna pero luego cometieron errores en la última.

**Pregunta 8 Diagramas de Venn**

El área de los diagramas de Venn continúa siendo problemática. Una buena cantidad de alumnos logró ubicar correctamente la información en el diagrama de Venn. Sin embargo para muchos fue difícil encontrar el valor de  $x$  y calcular el número de estudiantes en la escuela.

**Pregunta 9 Triángulos que no son rectángulos**

En general los estudiantes que usaron el teorema del seno y del coseno en esta pregunta tuvieron éxito. Algunos tenían su calculadora en el modo radianes (por lo que la segunda respuesta dada para el ángulo no era posible) pero esto se vio menos frecuentemente que en sesiones anteriores. Los estudiantes que usaron trigonometría para triángulos rectángulos no obtuvieron puntos. Muchos estudiantes perdieron un punto por exactitud en esta pregunta.

**Pregunta 10 Algebra**

- (a) Varios alumnos olvidaron que menos por menos es más y por lo tanto no resolvieron correctamente la ecuación.
- (b) Se realizaron buenos intentos para factorizar la expresión aunque se vio frecuentemente la expresión  $x(x + 2) - 3$ .
- (c) Muy pocos estudiantes se dieron cuenta de que podían usar la calculadora de pantalla gráfica para encontrar la respuesta y por lo tanto hubo muy pocas respuestas correctas. Algunos no leyeron la pregunta correctamente y encontraron la solución positiva de la expresión que habían factorizado en (b).

**Pregunta 11 Dibujo aproximado de una función seno**

- (a) Algunos estudiantes copiaron el gráfico de su calculadora de pantalla gráfica en una forma muy precisa. Otros no fueron cuidadosos con los máximos y mínimos y muchos copiaron el gráfico completamente mal. Algunos no tenían su calculadora en el modo de grados ni tampoco en el modo de gráficos trigonométricos y dibujaron líneas rectas.

En (b) y en (c) los puntos fueron dados tanto por respuesta correcta como por procedimiento de coherencia a partir del gráfico del estudiante. Muchos perdieron el punto por la amplitud ya que dieron la respuesta como la diferencia entre el valor máximo y el mínimo.

**Pregunta 12 Diagrama de flechas, dominio, imagen y asíntota**

Muchos de los estudiantes respondieron muy pobremente esta pregunta. Algunos pudieron responde la parte (a), encontrando los valores pero muchos no pudieron dar el dominio y la imagen de la función en la parte (b). Fue claro que muchos no entendieron la pregunta por lo que se deduce que esta fue un área del programa que no había sido enseñada en forma completa. También fue muy pobre la respuesta correspondiente a la ecuación de la asíntota vertical.

**Pregunta 13 Geometría en el plano**

- (a) Fue sorprendente la cantidad de errores que se cometieron al encontrar los valores de  $s$  y de  $t$ .
- (b) Los estudiantes tuvieron inconvenientes en encontrar la ecuación de una línea recta. Encontraron la pendiente de la línea AB y varios dieron la pendiente de la recta

perpendicular pero la mayoría no substituyó el punto medio en la ecuación para encontrar la ecuación de la recta.

#### **Pregunta 14 Variables bidimensionales**

En esta pregunta se esperaba que los estudiantes utilicen su calculadora de pantalla gráfica para encontrar la recta de regresión y el coeficiente de correlación y esto estaba escrito en las diferentes partes de preguntas. Sin embargo hubo una gran cantidad de estudiantes de determinadas escuelas a los que no se les había enseñado a hacer esto e intentaron encontrar la ecuación usando la fórmula que se da en el cuadernillo de información. Esto hizo que perdieran tiempo y además, no encontraron la respuesta correcta. Esto sucedió también con el coeficiente de correlación. Sin embargo la mayoría de los estudiantes hizo comentarios correctos sobre el mismo.

Muchos alumnos no dieron un número entero como respuesta para el número de objetos en la parte (b).

#### **Pregunta 15 Introducción al cálculo diferencial**

- (a) Muchos alumnos se dieron por vencidos a esta altura del examen. Los que intentaron derivar obtuvieron una variedad de resultados. Muchos no pudieron derivar el término con el índice negativo.
- (b) En esta parte la mayoría substituyó el -1 en la función original en lugar de hacerlo en la derivada. No se dieron cuenta de que tenían que igualar a cero la función derivada.

### **Recomendaciones y orientación para la enseñanza de futuros estudiantes**

- Los estudiantes necesitan practicar la mayor cantidad posible con problemas que estén escritos en diferentes estilos.
- Se debe enseñar el programa de estudios completo y los profesores necesitan estar al tanto de cualquier cambio que se produzca en ellos.
- Los profesores deben recordarles a los estudiantes que deben dar las respuestas con la precisión especificada en la pregunta o redondeada a 3 cifras significativas en caso contrario. Los alumnos deben estar al tanto de que se los puede penalizar por falta de unidad de medida y por falta de exactitud financiera. Muchos estudiantes perdieron 3 puntos, algunos 2 puntos y la mayoría perdió 1 punto.
- Todo procedimiento importante debe mostrarse en cada pregunta de manera que se puedan otorgar puntos por procedimiento de coherencia cuando sea necesario.
- Los estudiantes necesitan tener más confianza para usar su calculadora de pantalla gráfica. Ahora muchos saben dibujar con precisión gráficos copiándolos de su

calculadora sin embargo todavía no saben cómo calcular la media, la desviación típica, el coeficiente de correlación o la recta de regresión.

## Nivel Medio- Prueba 2

### Bandas de calificaciones del componente

<b>Nota final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 11	12 - 23	24 - 35	36 - 48	49 - 61	62 - 74	75 - 90

### Comentarios generales

La prueba resultó ser sencilla. La mayoría de los estudiantes respondió todas las preguntas. Hubo diferencias marcadas en la calidad del trabajo dependiendo de la región. En general los estudiantes de escuelas australianas estaban familiarizados con todos los aspectos del contenido del curso y obtuvieron buenas puntuaciones. Este no fue el caso para las escuelas de África o América del Sur de donde la mayoría de los estudiantes pareció estar insuficientemente preparados y no saber cómo responder una gran parte de la prueba, incluyendo el diagrama de árbol o la pregunta de trigonometría básica.

A los estudiantes se les pide empezar cada pregunta en una nueva página pero esto no sucedió en muchos casos.

Casi todos los estudiantes perdieron un punto por exactitud, en general por escribir las respuestas redondeadas a 4 cifras significativas en lugar de a 3. Muchos estudiantes perdieron un punto por falta de unidad de medida, particularmente en la pregunta 3.

El redondeo prematuro durante los procedimientos tiene como resultado la pérdida del punto final.

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

No es fácil decir qué áreas encontraron difíciles la mayoría de los estudiantes ya que esto pareció variar con las diferentes escuelas. Mientras que algunos estudiantes encontraron la pregunta de Trigonometría difícil, otros la encontraron fácil, y así sucesivamente con la mayoría de las preguntas. Las siguientes son las áreas de dificultad más comunes que se encontraron.

- El uso apropiado de la calculadora de pantalla gráfica para hallar la media y la desviación típica, especialmente a partir de tablas de frecuencia.
- Uso de la calculadora de pantalla gráfica para hallar puntos de intersección.
- Ecuaciones de asíntotas.

- Saber derivar para hallar la pendiente de la curva en un punto.
- Encontrar coordenadas de puntos en los que la tangente es paralela o perpendicular a una recta dada.
- Probabilidad condicional.

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

El mejor desempeño se encontró en la sección financiera donde casi todos los estudiantes obtuvieron muy buenas puntuaciones. Un gran número de estudiantes encontró bien el valor del chi-cuadrado usando la calculadora de pantalla gráfica.

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

### **Pregunta 1 Probabilidad / Gráficos aproximados / Introducción al cálculo diferencial**

Esta podría haber sido una fácil pregunta 1 pero hubo estudiantes que no pudieron completar el diagrama de árbol bien y mucho menos calcular probabilidades. La mayoría de los alumnos contestaron bien las partes (a), (b) y (c) pero la pregunta sobre probabilidad condicional no se contestó bien ya que muy pocos alumnos pudieron reconocer que era una probabilidad condicional.

El dibujo aproximado de la curva y la línea recta se hicieron bien pero no todos los estudiantes indicaron los puntos de intersección con los ejes. Para encontrar la intersección entre la curva y la recta algunos estudiantes no usaron la función de la calculadora gráfica que se los facilita. Muy pocos alumnos resolvieron la última parte. Muchos simplemente eligieron dos puntos y usaron la fórmula de la pendiente.

### **Pregunta 2 Trigonometría**

Se calcularon bien el volumen de la pirámide y el peso. En esta pregunta Muchos perdieron su punto por exactitud. Tuvieron inconvenientes al demostrar que la arista inclinada medía 3.6 cm. Se calculó bien el ángulo BVC pero no el área total de la superficie. Sabían que necesitaban 4 caras y la base, pero a los estudiantes menos hábiles les resultó difícil encontrar el área del triángulo.

### **Pregunta 3 Funciones / Conversión de monedas**

Muchos de los estudiantes que no habían perdido el punto por falta de unidad de medida en la pregunta 2, la perdieron en esta pregunta. Las partes (a), (c) y (d) fueron abordadas razonablemente bien. Casi todos tuvieron inconvenientes con la ecuación de la asíntota horizontal, siendo una respuesta frecuente  $y = 20$ . La mayoría de los alumnos usaron que 30 segundos es igual a 0,5 minutos y calcularon la parte (e) correctamente. La parte (f),

correspondiente a resolución de una ecuación exponencial, fue un buen discriminador. Se esperaba que utilicen ensayo y error, pero muchos no lo hicieron.

La parte de matemática financiera fue la mejor contestada de la prueba: una gran mayoría de estudiantes tuvo puntuación completa.

#### **Pregunta 4 Estadística**

Muchos alumnos que habían sobrevivido a ser penalizados previamente por falta de unidad de medida, lo fueron aquí por omitir escribir las unidades para la media y la desviación típica. Encontraron correctamente el grupo modal. En la parte (b), en la que tenían que encontrar la media y la desviación típica usando la calculadora de pantalla gráfica, hubo un desempeño pobre. Muchos pusieron los puntos medios en una primera lista y las frecuencias en una segunda lista pero luego usaron el botón 2-Var stats o el 1-var stats pero con sólo L1 en lugar de L1, L2. Los estudiantes que mostraron los puntos medios en su procedimiento obtuvieron al menos un punto por método.

La pregunta sobre chi-cuadrado la respondió bien la mayoría de los estudiantes y casi todos encontraron bien el estadístico chi-cuadrado con la calculadora aunque no todos encontraron el valor crítico correcto.

#### **Pregunta 5 Geometría en el plano/ Introducción al cálculo diferencial**

Se contestaron bien las partes (a) y (b). Después de esto sólo los estudiantes más hábiles pudieron continuar. La ecuación de la tangente en el punto con coordenadas (2, 6) no fue bien encontrada pero algunos estudiantes lograron hallar la ecuación por medio de su calculadora de pantalla gráfica. La ecuación del eje de simetría fue hallada razonablemente aunque algunos sólo escribieron 1,5 en lugar de  $x = 1,5$ .

Algunos olvidaron escribir que la pendiente en el vértice es 0.

### **Recomendaciones y orientación para la enseñanza de futuros estudiantes**

- Realizar la mayor práctica posible con la calculadora de pantalla gráfica.
- Enseñar todos los temas del programa de la materia.
- Guiar a los estudiantes en cómo administrar el tiempo.
- Decirles que sean cuidadosos y den las respuestas al nivel de precisión requerido.
- Explicarles las consecuencias del redondeo prematuro.
- Recordarles que escriban las unidades.
- Remarcarles la importancia de mostrar siempre los procedimientos.

- Practicar siempre con el cuadernillo de información de manera que les resulte familiar y sepan qué formulas están escritas en él.