¿Debemos cambiar las pruebas de acceso a la Universidad con el uso de calculadoras gráficas?

José R. Vizmanos
I.E.S. "Santamarca"
c/ Puerto Rico, 34. 28016-Madrid. España
jrvizmanos@yalos.com

INTRODUCCIÓN

El uso de las calculadoras gráficas en la Enseñanza Secundaria es un hecho cada vez más generalizado en numerosos países, muy especialmente en los cursos correspondientes al último tramo de la Enseñanza Secundaria, es decir para alumnos con edades de 16 a 18 años.

Por otra parte es también frecuente que muchos países, por ejemplo en España, se realicen pruebas de acceso a la Universidad a los alumnos que han finalizado su Enseñanza Secundaria y quieren iniciar estudios universitarios.

En un principio se ha tratado de prohibir el uso de las calculadoras gráficas en dichas pruebas, pero poco a poco algunas universidades van reconociendo la importancia de tan poderosa herramienta y van permitiendo, de momento de forma muy tímida, su uso.

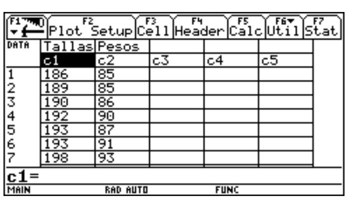
Ahora bien, las pruebas que tradicionalmente se ponían a estos alumnos, hoy en día resultan totalmente obsoletas. ¿Qué sentido tendría el siguiente enunciado: *"Representar gráficamente la función* $y = \frac{x}{Lx}$ *"*, si al alumno se le permite hacer uso de su calculadora gráfica?

MODELO DE EXAMEN EN LAS P.A.U. RESUELTO CON LA TI-92

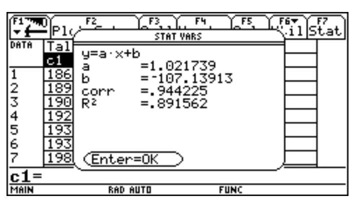
1. Las estaturas y pesos de 10 jugadores de un equipo de baloncesto son:

Estatura	**186**	**189**	**190**	**192**	**193**	**193**	**198**	**201**	**203**	**205**
Pesos	**85**	**85**	**86**	**90**	**87**	**91**	**93**	**103**	**100**	**101**

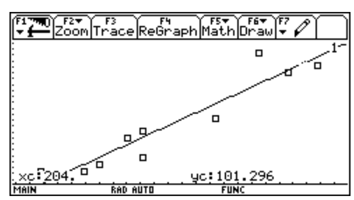
a) Hallar la recta de regresión de los pesos sobre alturas.
b) Hallar el coeficiente de correlación lineal.
c) Si el equipo ficha a un jugador que mide 204 cm. ¿Se puede predecir su peso?



Se introducen los datos en las columnas C1 y C2



Se halla la recta de regresión y el coeficiente de correlación lineal.

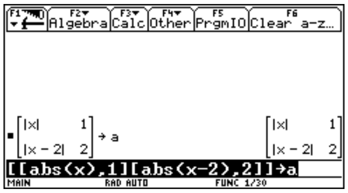


Se representa la nube de puntos y la recta de regresión. Se estima la y para x = 204 cm y se obtiene y = 101,3 kg.

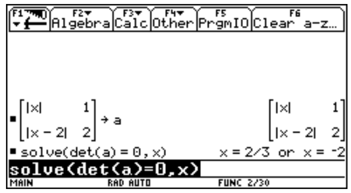
2. Hallar los valores de x para los cuales la matriz A no tiene inversa:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} |x| & 1 \\ |x-2| & 2 \end{pmatrix}$$

Y hallar la matriz inversa de A para los valores restantes.

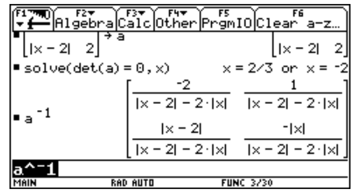


Se introduce la matriz A.



Se resuelve la ecuación: det (a)= 0. Por tanto no existe inversa para

$x = \frac{2}{3}$ y $x = -2$

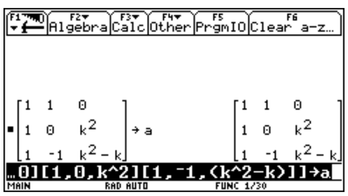


Se halla la matriz inversa de A para cualquier valor de x

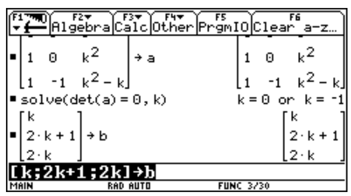
excepto $x = \frac{2}{3}$ y $x = -2$

3. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones lineales para los distintos valores del parámetro k.

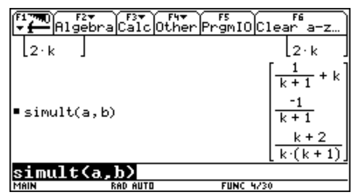
$$\left.\begin{array}{ccccccc} x & + & y & & & = & k \\ x & + & & & k^2 z & = & 2k+1 \\ x & - & y & + & (k^2-k)z & = & 2k \end{array}\right\}$$



Se introducen la matriz de coeficientes y se almacena en la matriz A.

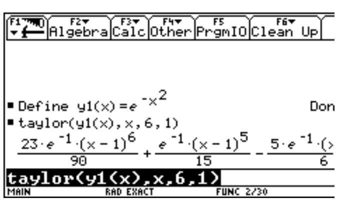


Se resuelve la ecuación: det(a) = 0 y se introduce el vector columna de términos independientes.

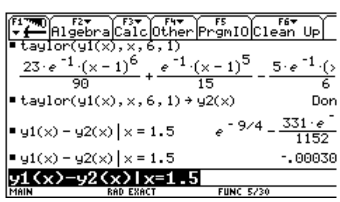


Se resuelve el sistema para cualquier k ∈ R {0, 1}. Es evidente que para k = -1 el sistema es incompatible. Para k = 0 se sustituiría en el sistema y se resolvería.

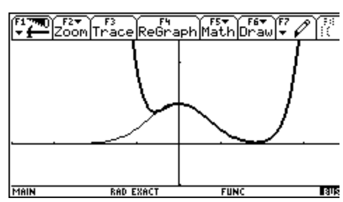
4. Aproximar la función $y = e^{-x^2}$ en el punto x = 1 mediante una función polinómica de grado 6. Hallar el error que se comete en el punto x = 1,5.



Se define la función $y = e^{-x^2}$ y se halla el desarrollo de la función de grado 6 en el entorno del punto x = 1.

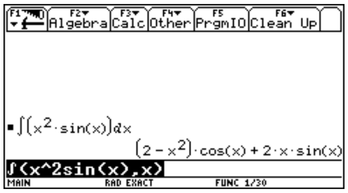


Se halla la diferencia entre la función y el polinomio de Taylor en el punto x = 1,5

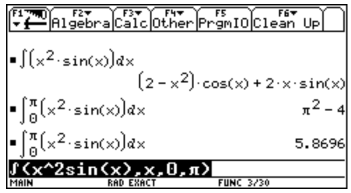


Se visualiza con trazo fino la función $y = e^{-x^2}$ y con trazo grueso su aproximación polinómica.

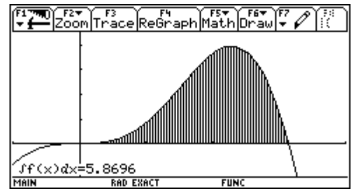
5. **Hallar** $\int x^2 \operatorname{sen} x \, dx$ **Aplicar el resultado obtenido para calcular el valor del área del recinto encerrado por la función y = x² sen x, el eje x y las rectas x = 0 y x =** π



Se halla la integral indefinida.



Se halla la integral definida entre 0 y π que proporciona el área del recinto dado.



Se visualiza la función y = x² sen x y el recinto cuyo área hemos calculado.

CONCLUSIÓN

Está claro que los Profesores de Matemáticas a comienzo del siglo XXI no pueden seguir ignorando el impacto que este tipo de tecnología de facil manejo, altísimas prestaciones y bajo costo, va a tener en el currículo de Matemáticas y en consecuencia en las pruebas de acceso a las Universidades.

Posiblemente será necesario *redefinir* las destrezas básicas imprescindibles para la formación de un alumno. Por ello parece que, hoy más que nunca es necesario enseñar a nuestros alumnos a pensar y no tanto a calcular, como se venía haciendo desde hace varios siglos ya que era el único procedimiento para poder avanzar. Hoy en día parece totalmente inútil enseñar a hacer algo que calculadoras a nuestro alcance son capaces de hacerlo con más exactitud, mayor rapidez y mayor fiabilidad.

De la misma forma que en la actualidad nadie utiliza las tablas trigonométricas para hallar el seno de un ángulo, ya que dispone de una calculadora científica que le permite hacerlo con facilidad. Dentro de muy pocos años nadie resolverá una ecuación algebraica o trascendente con papel y lápiz, pero si seguirá siendo imprescindible el dominio de pensamiento algebraico para poder plantear la ecuación a partir de un enunciado, ya que eso *de momento* los ordenadores y las calculadoras no son capaces de hacerlo.

Lo mismo podríamos decir de la utilización del cálculo matricial o del cálculo integral donde nos dedicamos a enseñar operaciones con matrices, métodos de integración, etc, y en cambio no lo aplicamos a situaciones reales, mucho más interesantes y motivadoras debido, en la mayoría de las ocasiones, a la complejidad de los cálculos.

Parece mucho más interesante que un alumno llegue a poder manejar procesos de Markov aunque tenga que utilizar una calculadora para hallar las sucesivas potencias de una matriz estocástica. También debe ser mucho más útil poder hallar áreas, longitudes de curvas, volúmenes, etc generadas por funciones no tan simples, aunque para la resolución de la integral utilicen esta nueva tecnología.

Creo que ya no se puede posponer más la progresiva y controlada implantación de este tipo de tecnologías, que van a permitir que los alumnos puedan llegar a aprender más, de una forma mucho más fácil, en consecuencia es obvio que las actuales pruebas de acceso a la universidad quedarán en poco tiempo totalmente obsoletas y ello debe generar un profundo proceso de reflexión entre los docentes para saber con exactitud que contenidos son fundamentales.