



# Calculadoras en EBAU Extremadura (Mat CCSS II).

Santos Pinto Cerezo, abril 2021

- La calculadora científica, "tan utilizada en el alumnado de Educación Secundaria y Bachillerato, es una herramienta didáctica que sirve para simplificar los cálculos, pero no tiene la capacidad de pensar".
- "Actualmente en los ejercicios planteados en las pruebas de acceso a la universidad, que hacen referencia a integrales, matrices y derivadas, la calculadora es un recurso indispensable que descarga al alumno de operaciones rutinarias, con el fin de que dedique más tiempo a analizar, interpretar y razonar sus respuestas".
- "Resulta contradictorio y **supone un grave perjuicio para el profesorado y el alumnado** impedirles la utilización y el aprovechamiento de las posibilidades que ofrecen las calculadoras en las pruebas de acceso; prueba que evalúa los conocimientos determinados en el currículum de Bachillerato, en el que se incluye su uso para ayudar a la mejor comprensión de conceptos y a la resolución de problemas complejos evitando así cálculos tediosos y repetitivos".
- "Prohibir o restringir el uso de las calculadoras en las pruebas externas provoca que su presencia en las aulas prácticamente desaparezca y con ello, la oportunidad para **mejorar** la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas".

(Agustín Carillo, Secretario de la FESPM).

# TIPOS DE CALCULADORAS

- Tipo 1: Calculadoras del S. XX
- Tipo 2: Calculadoras “chachipirulis” que hacen de todo.
- Tipo 1: Calculadoras básicas del S. XX
- Tipo 2: Calculadoras básicas del S. XXI
- Tipo 3: Calculadoras gráficas
- Tipo 4: Calculadoras simbólicas

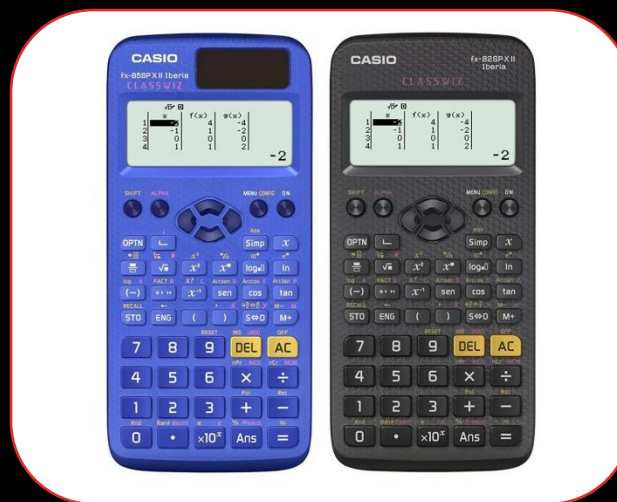
- Tipo 1: Calculadoras básicas del S. XX

- Precio asequible (10~20€).

- **Cálculos básicos**

- *Resultados en fracciones o irracionales*
- *Cálculo de parámetros estadísticos*
- *Tabla de valores de función*

- E.g., Classwiz 82/85 (grises/azules)



- Tipo 2: Calculadoras básicas del S. XXI

- Precio asequible (~30€).

- Cálculos básicos, resultados en fracciones o irracionales
- Complejos
- Matrices y determinantes
- Vectores
- Cálculo de parámetros estadísticos
- Cálculos con distribución binomial y normal
- Tabla de valores de función
- Resolución de ecuaciones hasta grado 4 y sistemas de hasta 4 ecuaciones (compatibles determinados).
- Calculan derivadas en punto e integrales definidas.
- Inecuaciones

- Classwiz 570/991 (blancas)





- Tipo 3: Calculadoras gráficas
  - Precio algo superior (100~150€).

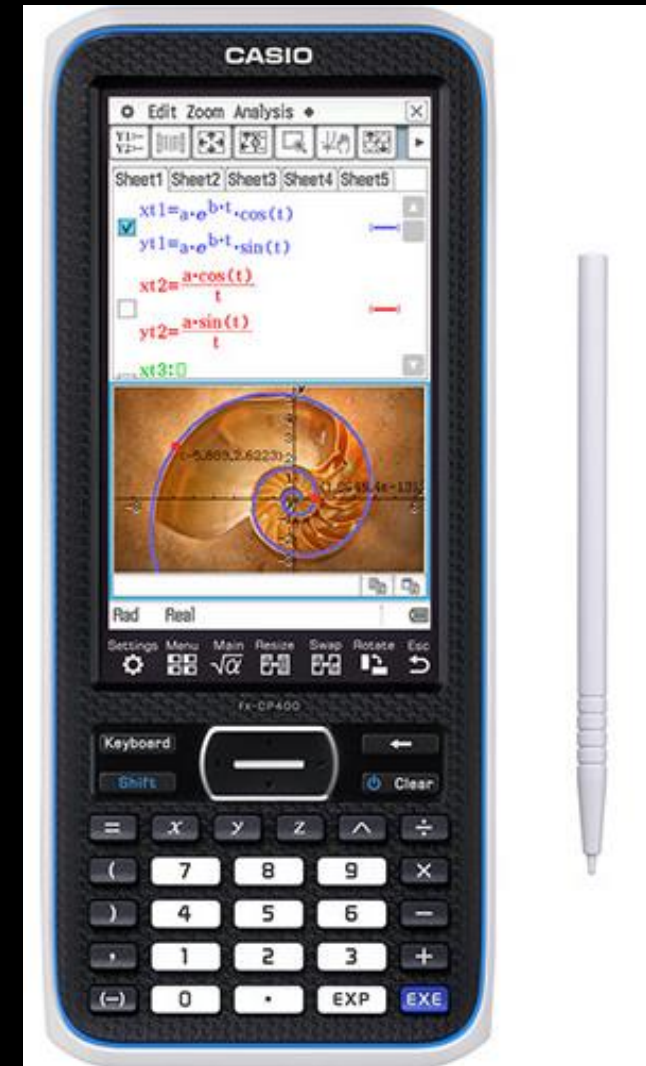
- Todo lo anterior
- Resolver sistemas determinados e indeterminados.
- Rango de matrices.
- Gráficas de funciones.
- Programables.



- Tipo 4: Calculadoras simbólicas

- Precio superior (>150€).

- Todo lo anterior
- Trabajo algebraico.



## Por comunidades (EBAU-EVAU)

- Tipo 1:
  - Aragón, Asturias, Castilla y León, Comunidad de Madrid, **Extremadura**, País Vasco, Región de Murcia y La Rioja.
- Tipo 2:
  - Andalucía, Cantabria, Comunidad Valenciana y Galicia.
- Tipo 3:
  - Canarias, Cataluña.
- Tipo 4:
  - Baleares, Castilla-La Mancha.

(En todas, excepto CLM se especifica que no puedan almacenar información).





Evaluación para el Acceso a la Universidad

Curso 2019/2020

Materia:

**MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES II**

El examen está compuesto de 3 secciones de dos bloques cada una. A su vez cada bloque tiene dos ejercicios. El alumno deberá elegir un bloque de cada una de las tres secciones. Se podrá utilizar cualquier tipo de calculadora.

2. La función  $f(x) = ax^3 + bx^2 + 16x + c$  tiene un punto de inflexión en  $(1, 10)$  y la pendiente de la recta tangente en ese mismo punto es 7. Con estos datos, halla razonadamente los valores de los parámetros  $a, b$  y  $c$ . (1.5 pts)

### Bloque 2

1. Un artesano hace botines, botas de media caña y botas de caña alta, vendiendo cada par, respectivamente, a 150, 200 y 250 euros. La diferencia entre los botines y las botas de caña alta vendidas equivalen al número de caña media vendidas. El número de caña alta vendidas es la tercera parte de los botines. Por el total de las ventas obtiene 5500 euros.

a) Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántas botas de cada tipo se vendieron. (1 pts)

b) Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior. (0.5 pts)

2. En el siguiente problema de programación lineal optimiza la función  $f(x, y) = 6x - 2y$  sujeta a las siguientes restricciones:

$$x + y \geq 2; x - y \leq 2; y \leq 1; x \geq 0$$

a) Dibuja la región factible. (1 punto)

b) Determina los vértices de la región factible. (0.25 pts)

c) Indica el máximo y el mínimo y sus respectivos valores. (0.25 pts)

4. Para hacer un estudio de las horas de duración de la batería de un juguete, se tomó una muestra aleatoria de 10 de estas baterías, siendo el número de horas de duración obtenida de: 4.2, 4.6, 5, 5.7, 5.8, 5.9, 6.1, 6.2, 6.5 y 7.3 respectivamente. Sabiendo que la variable “número de horas de duración de la batería” sigue una distribución normal de desviación típica 2.1 horas, se pide:

- Halla el intervalo de confianza para el número medio de horas de duración de la batería con un nivel de confianza del 97%. (1 pto)
- Explica razonadamente cómo podríamos disminuir la amplitud del intervalo de confianza. (0.5 ptos)
- ¿Crees que la media poblacional  $\mu$  del número de horas es de 4 horas con una probabilidad del 90%? Razona tu respuesta. (0.5 ptos)

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857



6. Dadas las matrices  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 6 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & 2 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$  y  $C = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ -4 & 1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

a) Calcula  $M = A \cdot C - (B - I)^T$  siendo  $I$  la matriz identidad de orden 2. (0.75 pts)

b) Calcula, si es posible, la matriz  $X$  tal que  $X \cdot B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \end{pmatrix}$ . (0.75 pts)

### Bloque 2

5. En una ciudad el 1% de los habitantes ha ido a jugar alguna vez a una casa de apuestas. De las personas que han ido a jugar alguna vez a una casa de apuestas, el 70% tiene problemas financieros. De los habitantes que no han ido a jugar alguna vez a una casa de apuestas, se sabe que un 5% tiene problemas financieros.

a) Calcula la probabilidad de que elegido un habitante al azar tenga problemas financieros. (0.75 pts)

b) Sabiendo que una persona tiene problemas financieros, ¿cuál es la probabilidad de que haya ido a jugar alguna vez a una casa de apuestas? (0.75 pts)

6. El tiempo medio de espera en una línea de atención al cliente sigue una distribución normal de media desconocida y desviación típica  $\sigma = 2$  minutos. Se hace un estudio de los tiempos de espera de 10 clientes al azar, siendo estos tiempos: 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15 y 16 minutos respectivamente.

a) Halla un intervalo de confianza para la media poblacional del tiempo de espera, con un nivel de confianza del 95%. (1.25 pts)

b) ¿Cuál deberá ser el tamaño mínimo de la muestra elegida para que, con el mismo nivel de confianza, el error máximo admisible sea menor que 1 minuto? (0.75 pts)

$z$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706



## PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA UNIVERSIDAD

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS  
CURSO 2019–2020

MATEMÁTICAS  
APLICADAS A LAS  
CIENCIAS SOCIALES II

### Instrucciones:

- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
- b) Elija cuatro de los ocho ejercicios propuestos de al menos tres bloques distintos. Se corregirán los cuatro primeros ejercicios que aparezcan en el examen y que cumplan el requisito anterior.
- c) En cada ejercicio, parte o apartado se indica la puntuación máxima asignada.
- d) Todos los resultados deben estar suficientemente justificados.
- e) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos. Si obtiene resultados directamente con la calculadora, explique con detalle los pasos necesarios para su obtención sin el uso de la misma.



## BLOQUE A

### EJERCICIO 1

Sean  $A$ ,  $B$ ,  $X$ ,  $Y$  matrices invertibles que verifican  $A \cdot X = B$  y  $B \cdot Y = A$ .

a) **(1 punto)** Compruebe que  $Y^{-1} = X$ .

b) **(1.5 puntos)** Para  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$  y  $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ , halle  $X$  e  $Y$ .

### EJERCICIO 2

a) **(1 punto)** Una fábrica de electrodomésticos dispone de dos cadenas de montaje. En una hora de trabajo, la cadena A produce 10 lavadoras y 5 frigoríficos, mientras que la cadena B produce 7 lavadoras y 6 frigoríficos. El coste de cada hora de trabajo en las cadenas A y B es de 1 200 y 1 500 euros, respectivamente. La cadena A puede funcionar, como máximo, el doble de horas que la cadena B. Si deben producir como mínimo 400 lavadoras y 280 frigoríficos, formule, sin resolver, el problema que permite obtener las horas de funcionamiento de las cadenas A y B para minimizar el coste de producción de esos electrodomésticos.

b) **(1.5 puntos)** Represente el recinto definido por las siguientes inecuaciones y calcule sus vértices:

$$x + 2y \geq 7 \quad 4x - y \geq 1 \quad 2x - y \leq 4 \quad 3x + 2y \leq 20 \quad x \geq 0 \quad y \geq 0$$

Obtenga el valor mínimo de la función  $F(x, y) = 2x + y$  en el recinto anterior, así como el punto en el que se alcanza.

### EJERCICIO 3

Se considera la función  $f(x) = ax^3 + bx + 4$ , con  $a$  y  $b$  números reales.

- (1 puntos)** Determine los valores  $a$  y  $b$  para que  $f$  tenga un extremo relativo en el punto  $(2, 36)$ .
- (0.75 puntos)** Para  $a = 4$  y  $b = -3$ , estudie la monotonía de  $f$  y determine sus extremos relativos.
- (0.75 puntos)** Para  $a = 4$  y  $b = -3$ , calcule la función  $F(x)$  que verifica  $F'(x) = f(x)$  y  $F(2) = 10$ .

### EJERCICIO 4

- (1.2 puntos)** Calcule la derivada de las siguientes funciones:

$$f(x) = (-5 + x^2)^2 \cdot e^{3x} \qquad g(x) = \frac{\ln(x^3 - 5x)}{1 - x^2}$$

- (1.3 puntos)** Calcule el área del recinto acotado por la gráfica de  $h(x) = -x^2 + 2x + 3$  y el eje de abscisas.

- Razones “tradicionales” contra calculadoras / algunos tipos de calculadoras:
  - Los alumnos no saben calcular.
  - Producen desigualdades por la situación económica / accesibilidad de los alumnos.
  - No sabemos utilizar los distintos modelos de calculadoras que hay en el mercado.
  - Si un alumno pone simplemente la solución de un ejercicio,
    - Debemos darle parte de la puntuación.
    - Se producirán reclamaciones (alumnos, padres, abogados...).

- Razón seria contra calculadoras / algunos tipos de calculadoras:
  - Porque si las aceptamos, debemos
    - cambiar nuestra manera...
      - ... de dar las clases.
      - ... de evaluar.
    - realizar un esfuerzo en “conocer a nuestro enemigo”.

- ¿Por qué yo creo que debemos avanzar en el uso de calculadoras en EBAU, en nuestro caso, avanzar al Tipo 2)?
  - Porque soy matemático y uso con frecuencia las herramientas tecnológicas que me agilizan los cálculos:
    - Hoja de cálculos
    - Calculadoras científicas de todos los tipos
    - Geogebra
    - Symbolab
    - Photomath
  - Porque al cambiar las herramientas que acompañan, debe cambiar también nuestra manera de enseñar Matemáticas, no de manera paralela a ello, sino integrándolas.
  - Porque los ejercicios puramente algorítmicos no me parecen interesantes (si cabe, en las Matemáticas Aplicadas a CCSS, mucho menos).



- ¿Por qué yo creo que debemos avanzar en el uso de calculadoras en EBAU, en nuestro caso, avanzar al Tipo 2)
  - Porque las permito en mi aula y exámenes:
    - Les enseño a hacer los ejercicios sin usarlas.
    - Les enseño a usarlas para agilizar el ejercicio.
    - Les aclaro que la simple respuesta, sin argumentación, será valorada por 0.
    - Y nunca me he encontrado oposición, queja, reclamación...
  - Porque el uso de estas herramientas agiliza los cálculos y deja tiempo para análisis, interpretaciones, conclusiones...
  - Porque nuestros alumnos, con prácticamente los mismos exámenes tienen desventajas respecto a vecinos de otras Comunidades distintas.

## • MODELO EBAU '21

### PROBLEMA 1

Sean las matrices  $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$  y  $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ .

Halla la matriz  $X$  que sea solución de la ecuación matricial  $A \cdot X + X = B$ . Justifica la respuesta.

### PROBLEMA 2

Dadas las matrices  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ x & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & y \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} z & 8 \\ 15 & 9 \end{pmatrix}$  e  $I$  la matriz identidad de orden 2. Calcula,

justificando la respuesta, los valores de  $x$ ,  $y$ ,  $z$  para que se verifique que  $A^t \cdot B = I + C$ , siendo  $A^t$  la matriz traspuesta de  $A$ .

### PROBLEMA 3

Sea  $A$  la matriz siguiente:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -2 & -2 & 1 \\ -2 & 4 & x \end{pmatrix}$$

- Determina, justificando la respuesta para qué valores de  $x$  no existe la inversa de  $A$ . (1 punto)
- Calcula la inversa de  $A$  para  $x=0$ . (1 punto)

- MODELO EBAU '21

#### PROBLEMA 4

Un taller de confección textil produce dos categorías de trajes: de señora y de caballero. Dispone de material para fabricar diariamente 850 trajes de señora y 650 de trajes de caballero. Si tiene que fabricar diariamente como máximo 1000 unidades totales y el beneficio obtenido por cada traje de señora es de 150 euros y de 200 euros por traje de caballero, ¿cuántos trajes de cada tipo han de fabricarse diariamente para hacer máximos los beneficios? ¿Cuáles serán dichos beneficios máximos? Justifica las respuestas.

#### PROBLEMA 5

El precio de cada acción de una determinada empresa,  $x$ , oscila entre 1 y 5 euros. La facturación de dicha empresa en bolsa (en miles de euros) depende del precio de la acción y viene dada por la función:

$$F(x) = \begin{cases} A + Bx & \text{si } 1 \leq x \leq 2 \\ 2 - Bx + Ax^2 & \text{si } 2 < x \leq 5 \end{cases}$$

Se sabe que, para un precio de la acción de 1 euro, la facturación es 4 (miles de euros) y que la función es continua. Determina, justificando la respuesta, las constantes A y B.



• MODELO EBAU '21

**PROBLEMA 6**

Durante la crecida de un río, la Confederación Hidrográfica del Tajo ha estimado que el caudal (en m<sup>3</sup>/s) ha variado durante las primeras 6 horas de acuerdo con la función:

$$C(t) = 2t^3 - 21t^2 + 60t + 20 \quad (0 \leq t \leq 6)$$

- Estudia el crecimiento y decrecimiento del caudal a lo largo de esas 6 horas.
- Determina las horas de máximo y mínimo caudal. Calcula los caudales máximo y mínimo. Justifica las respuestas.

**PROBLEMA 7**

Se pide, justificando las respuestas:

- Hallar el área encerrada por la función  $f(x) = x^2 + x - 2$  y el eje OX entre  $x=0$  y  $x=2$ . (1 punto)
- Calcular las asíntotas de la función  $g(x) = \frac{2x^2 + 1}{x^2 - 3x - 4}$  (1 punto)

## • MODELO EBAU '21

### PROBLEMA 8

En un bosque hay 50 abetos, 30 cipreses y 120 pinos. Una enfermedad provocada por una oruga afecta a 25 abetos, 9 cipreses y 48 pinos. Se pide, justificando las respuestas:

- a) Calcular la probabilidad de que un árbol elegido al azar esté infectado por la oruga, si se sabe que es un pino. (1 punto)
- b) Calcular la probabilidad de que un árbol elegido al azar esté infectado por la oruga. (1 punto)

### PROBLEMA 9

Con el fin de estimar la proporción de empresas de una determinada ciudad que reciclan el papel usado, se selecciona una muestra de 400 de ellas, resultando que 336 reciclan el papel que utilizan. Se pide, justificando las respuestas:

- a) Calcular una estimación puntual de la proporción de empresas de esa ciudad que reciclan su papel usado. (1 punto)
- b) Calcular un intervalo de confianza al 95% para la proporción de empresas que recicla. (1 punto)

### PROBLEMA 10

Se desea conocer la media de ingresos por publicidad de los diarios regionales, variable que se supone con distribución normal de desviación típica 400 euros. Si deseamos obtener un intervalo de confianza al 95% para la media, ¿cuál debe ser el tamaño muestral para que el intervalo tenga una longitud de 160 euros? Justificar la respuesta.



- Desde aquí mi humilde ofrecimiento para:
  - Consultas sobre calculadoras.
  - Consultas sobre ejercicios que se puedan realizar o no con calculadoras.
  - Preparación de nuevos ejercicios menos algorítmicos.



MUCHAS GRACIAS POR TODO A TODOS.

Santos Pinto Cerezo. [spinto@sanjosecolegio.org](mailto:spinto@sanjosecolegio.org)