CASIONEWS

Número 9 - Marzo 2019

Modelos de calculadoras en las pruebas de acceso a la Universidad

¿cuáles puedes utilizar?

CASIO

NEWS

CASIO NEWS

Durante estos meses es cuando recibimos más consultas sobre los modelos de calculadoras permitidas en las pruebas de acceso a la universidad. Siempre recomendamos consultar bien la normativa de cada comunidad autónoma en cada convocatoria, pues es importante asesorar bien a los alumnos y que vayan al examen con la tranquilidad de que su calculadora está admitida.

Debemos conocer con antelación las características del dispositivo que se llevará a la prueba y comprobar que éste cumple las pautas exigidas. Las funciones que ofrece cada modelo de calculadora, facilitarán unos u otros cálculos a nuestro alumnado, por eso, una buena elección y enseñarles a trabajar adecuadamente con esta herramienta, hará que dediquen más tiempo al razonamiento y a los procesos que justifican las respuestas de los problemas.

Desde la división educativa de CASIO (info-calculadoras@casio.es) estamos a vuestra disposición para resolver cualquier duda que os pueda surgir sobre las diferencias entre los distintos tipos de calculadoras.

En este número de la revista, como en otras anteriores, hay propuestas para todos los niveles, el centro IES Damià Huguet nos cuenta su experiencia en el aula con la calculadora gráfica fx-CG50 y entrevistamos al profesor LLuís Bonet del IES Mare Nostrum de Alicante, quien recientemente ha sido galardonado con varios premios y al que felicitamos por su labor docente innovadora.

Elena Virseda
DIVISIÓN EDUCATIVA CASIO ESPAÑA

CASIO News
Edita CASIO España S.L.
Torre Diagonal Litorial, C/ Josep Pla número 2,
Torre B2, Planta 12 08019 Barcelona
Fax:+34 934858420
info-calculadoras@casio.es

Depósito legal: B 13522-2014
ISSN Versión Impresa: 2339-9732
ISSN Versión Digital: 2339-9740

Entrevista a:

Lluís Bonet

Profesor del IES Mare Nostrum de Alicante

"Deberíamos hacer desaparecer frases como: *esto no me va a servir para nada en la vida*"

Un vídeo para calcular distancias entre dos ciudades sin hacer uso de Google Maps ha sido el proyecto galardonado en la entrega de premios de videoMAT 2018. Cinco alumnas de 4º de ESO del IES Mare Nostrum en Alicante han conseguido desarrollar un vídeo en el que se aplican las matemáticas para dar solución a un reto del entorno.

Después de conseguir el primer premio del jurado de la Sociedad de Matemáticas y ser los galardonados en el concurso videoMAT 2018 ¿Se esperaban el éxito que ha tenido su proyecto?

Ha sido una experiencia muy gratificante. Planteamos una situación real en la que estaban participando nuestras alumnas, que se incluía en el currículum escolar, y formaba parte además de un Proyecto Europeo eTwinning. Viajamos a Toulouse para realizar un intercambio con nuestros socios de proyecto en Francia. Si el problema de matemáticas es interesante, el guión y el montaje realizado por José Luis Gavilán, lo hacen aún más atractivo. Contamos con un grupo de alumnas muy trabajadoras, tremendamente interesadas e ilusionadas. La colaboración de la Universidad de Alicante, que nos permitió grabar en sus instalaciones, supuso una mejora importante en la calidad de nuestro vídeo. Todo este cóctel acabó en un excelente trabajo que nos dio el primer premio del videoMAT 2018.

Jose Luis Gavilán, Lluis Bonet y las alumnas con el premio del Videomat.

Para nosotros ha supuesto un impulso importante. Llevaba algo más de un año trabajando en esta línea, de hecho, había conseguido el premio Joan Ponsoda a la Innovación Educativa en Alicante, aunque un poco en solitario. Empecé a trabajar con José Luis Gavilán y con Domingo Rueda y desde CASIO España me pusieron en contacto con un profesor colaborador de CASIO Francia, Benoît Truchetet. Juntamente con sus compañeras de centro Nelly y Joëlle, pudimos diseñar el Proyecto Europeo colaborativo eTwinning "Cuando las matemáticas se montan su película en el instituto".

Ahora disponemos de más medios y recursos, hemos abierto también una colaboración con la Universidad de Alicante y, lo más importante, nuestro alumnado está muy motivado, les encanta la idea de crear y resolver situaciones con estos vídeos, ser los protagonistas. Están muy receptivos y participativos.

¿De dónde surgió la idea?
Para el seminario de calculadoras que organizan la Federación Española de Profesores de Matemáticas FESPM y CASIO, mi compañero Ricard Peiró había diseñado una actividad en la que trabajaba con dos ciudades situadas aproximadamente sobre un mismo meridiano y comparaba sus resultados numéricos con los que proporcionaba Google Maps. Se me ocurrió ampliarla en un primer momento trabajando esta vez con ciudades que estuviesen aproximadamente sobre un mismo paralelo de La Tierra. Después ya me planteé cómo proceder si tomaba dos ciudades cualesquiera, y como teníamos a la vista el viaje Alicante-Toulouse, qué mejor que hacerlo con estas dos ciudades.

¿El hecho de trabajar sobre una superficie esférica como es la Tierra complicó la investigación?
En secundaria o bachillerato no se trabaja la geometría esférica. No tenía muy claro cómo resolver la situación. Pero cuando empecé a realizar los gráficos y los cálculos, trabajando sobre una sección tan pequeña de la superficie terrestre, me di cuenta de que los arcos circulares y las cuerdas eran prácticamente iguales así que sólo había que aproximar triángulos esféricos con triángulos planos. Las alumnas lo explican muy bien en el vídeo.

Después de ver la complejidad del proyecto y el resultado final, ¿cómo fue el proceso de desarrollo de este trabajo?
Una vez escogidas las dos ciudades, Alicante y Toulouse, con el grupo de alumnas trabajamos todo lo referente a la geometría de la Tierra: desde los diferentes radios de la Tierra con los que trabajar en cada momento, meridianos y paralelos, latitud y longitud, hasta las coordenadas geográficas. Posteriormente, creamos un tercer vértice a partir de las dos ciudades con el que conseguir un triángulo rectángulo para aplicar la trigonometría.

Lo más gratificante fue ver las caras de sorpresa y satisfacción de las alumnas al comprobar que sus cálculos eran tan buenos como los de Google Maps.

Finalmente quisimos plantear un nuevo reto, dejar una pregunta abierta para los lectores: ¿Hasta dónde crees que pueden ser buenos los cálculos aplicando esta técnica?

> ME PREOCUPA QUE LA DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS NO SEA PARTÍCIPE DE LOS AVANCES EN EL TERRENO DE LA TECNOLOGÍA

En un mundo dominado por el uso del móvil, ¿han logrado demostrar que el razonamiento matemático puede llegar tan lejos como las nuevas tecnologías móviles?
La tecnología tiene como base las matemáticas. Cada día nos vemos sorprendidos por los avances en el terreno de la informática, la medicina, etc. Lo que realmente me preocupa es que la docencia de las matemáticas no sea partícipe de los avances en el terreno de la tecnología. Mi propuesta en el aula aboga por la resolución de situaciones y problemas, por la utilización de las calculadoras y de las TIC en general al servicio de unas matemáticas más cercanas y más atractivas para el alumnado. Estas y otras actividades

pueden ser un ejemplo. Entiendo que no es una tarea sencilla para el profesorado, pero hay que hacer uso de las herramientas que disponemos hoy en día y avanzar e innovar. Como docentes debemos tener un compromiso con nuestro alumnado e intentar ofrecerles lo mejor para su educación.

¿Por qué decidieron convertir este trabajo en un vídeo y difundirlo a través de YouTube?
En el Proyecto Europeo eTwinning, del que formamos parte mis compañeros José Luis Gavilán, Domingo Rueda y yo, planteamos problemas abiertos de matemáticas y con nuestro alumnado desarrollamos pequeños vídeos que lanzan el reto.

Estamos creando un material didáctico que cualquier docente puede llevar a su aula. Además ofrecemos un documento para llevar a cabo la dinámica en clase. El documento para el alumnado dispone del enunciado y un código QR con el que puede visualizar el vídeo a través de un dispositivo con acceso a internet. Por otro lado, el profesor dispone de una posible forma de resolver este problema, orientaciones didácticas y técnicas de la calculadora que se ha utilizado en la resolución, propuestas de ampliación o curiosidades. Todos los vídeos se encuentran en nuestro canal de YouTube "INTEGRANT MATEMÀTIQUES". También contamos con otro tipo de vídeos con trabajos de aula, vídeo tutoriales de la Classwiz etc.

Algunos de estos vídeos también los desarrollamos en su totalidad con las explicaciones del problema, pero no es la línea que más me interesa. El formato del videoMAT requiere la explicación del problema y la pregunta que planteas. Posteriormente hicimos una segunda versión con todas las explicaciones, que fue con el que obtuvimos ese primer premio en la categoría de 4º ESO.

El trabajo estadístico "Desenmascarar a un autor literario", otro trabajo desarrollado en el aula, ha sido ganador del II Certamen del Mediterráneo de "La incubadora de sondeos y experimentos". ¿En qué ha consistido?
Hace un par de años me sugirió esta idea Jordi Pardeiro en uno de los seminarios de calculadoras. Se trata de analizar estadísticamente los patrones que sigue un determinado autor a la hora de escribir para poder detectar autorías, plagios, etc. El grupo de alumnas que participaron hicieron un gran trabajo de documentación e investigación y llevaron a cabo un interesante análisis de la obra de un autor contemporáneo. Representamos a nuestra Comunidad Autónoma en el certamen nacional que se celebró en Santander y fue una experiencia muy enriquecedora.

Para completar esta terna de premios, usted se ha situado entre los diez finalistas de los premios nacionales EDUCA al Mejor Docente de España en 2018. ¿Qué supone alcanzar uno de los premios de pedagogía más prestigiosos de España?
El curso pasado es cierto que fue increíble, la cantidad de cosas que hicimos. Fueron las familias y mis alumnas y alumnos quienes presentaron mi candidatura a los premios EDUCA. Significa un gran reconocimiento a todo el trabajo. Pero he de decir que estar ahí es un mérito y un premio de todos, para todos: los compañeros que han estado conmigo en los intercambios, proyectos, seminarios, el apoyo de la dirección del IES Mare Nostrum, la secretaría y la conserjería, la implicación del alumnado, la confianza de las familias y la ayuda que siempre recibo también por parte de CASIO España. En este gran equipo todos sumamos. Y ahora a seguir trabajando con la misma ilusión y dedicación.

¿De qué modo cree que estos éxitos motivan a los alumnos?
Con mi alumnado es cierto que realizamos bastantes actividades fuera del horario lectivo. Todo ello supone un trabajo adicional, tanto para ellos como para mí. No siempre recibes un premio, no es fácil. Ahora han visto recompensado el esfuerzo, la dedicación y la ilusión por las cosas bien hechas. Y esto contagia también a los más pequeños a seguir los pasos de sus compañeros.

Conociendo su interés por incorporar tecnología en las aulas, ¿qué tipo de recursos TIC trabaja con sus alumnos a la hora de abordar estas tareas?

El alumnado que tengo trabaja en digital desde 2º ESO. En su tableta disponen de múltiples herramientas y apps que poco a poco van aprendiendo y dominando. Algunas directamente de matemáticas y otras que me ofrecen alternativas para desarrollar también la materia desde otras perspectivas mediante actividades y trabajos con presentaciones, juegos o vídeos.

¿Qué aporta a los alumnos conocer el uso de la calculadora científica y/o gráfica?

Desde 2º ESO hasta 2º de Bachillerato van a trabajar con calculadora científica, gráfica y con la Classpad 400 que incorpora cálculo simbólico. Desde luego lo primero que aprenden es que tanto en las actividades como en la resolución de problemas el mundo no es natural o entero. Existen otros números con los que trabajar, aproximaciones etc. Se debe emplear más tiempo en el análisis de resultados, ver la coherencia de estos, detectar errores y rectificar con mayor rapidez, etc. Por otra parte, los recursos gráficos me permiten una mejor comprensión de los conceptos y sobre todo poder diseñar nuevas situaciones que les obliguen a desarrollar y llevar más lejos el pensamiento matemático.

¿Es importante trasladar las matemáticas a la resolución de problemas vinculados a situaciones reales? ¿Qué resultados ofrece esta metodología?

Tenemos por delante los retos de la ratio de alumnos, del número de horas que impartimos en secundaria y en bachillerato, pero tenemos también el reto del cambio en la metodología.

Creo que deberíamos hacer desaparecer frases como: "¿esto para qué sirve?" o "esto no me va a servir para nada en la vida". Las matemáticas nos ofrecen unas potentes herramientas para resolver situaciones de la vida cotidiana que van a permitir a nuestros alumnos ser más críticos o ser más libres a la hora de tomar decisiones y comprender muchos procesos del día a día, pero debemos mostrarles cómo se utilizan esas herramientas que, aunque saben que están presentes, no las reconocen y no saben cómo utilizarlas o aplicarlas.

CINCO ESTUDIANTES Y UN PROYECTO CON MUCHO ÉXITO

Marta, Clara, Andrea, Ainhoa y Esther, tras el gran trabajo que ha supuesto elaborar esta investigación, ¿estáis satisfechas con el éxito? ¿Ha valido la pena?
Hemos dedicado muchas tardes a trabajar juntas para desarrollar estos trabajos ya que era muy complicado poderlos acabar durante las jornadas de clase. Creemos que este esfuerzo ha sido claramente recompensado y estamos muy orgullosas con los resultados alcanzados. Lo volveríamos a hacer sin pensárnoslo dos veces.

Ahora que ya cursáis bachillerato, ¿habéis decidido cuáles serán vuestros estudios futuros? ¿Ha influido en ello el éxito cosechado con el trabajo matemático?
Algunas de nosotras no tenemos claro qué hacer más adelante, pero estos proyectos han influido muy positivamente en nosotras. Nos han hecho ver las matemáticas desde otro punto de vista. No son solamente fórmulas y números sino cómo podemos utilizarlos en problemas cotidianos y poder llegar a solucionarlos. Sin duda alguna, las matemáticas se encuentran en todas partes y en nuestro futuro seguro que también.

¿Cómo han reaccionado vuestras familias y amigos al conocer los múltiples premios que habéis recogido?
Ha sido una gran sorpresa y una gran satisfacción tanto para nosotras como para nuestras familias. Nos hemos dado cuenta de que todo el esfuerzo, el empeño y la ilusión que pusimos han valido la pena porque es muy difícil conseguir un premio y nosotras lo hemos logrado.

VER VÍDEO

Consulta el proyecto en:

https://youtu.be/6i2QADEGBek

Despejando la polémica entre Messi y Cristiano Ronaldo

Miguel Cons Ferreiro, Rubén Navarro Patón, Dolores Rodríguez Vivero

Esta actividad es fruto de la colaboración entre el área de Didáctica de la Expresión Corporal y el área de Didáctica de las Matemáticas de la Facultad de Formación del Profesorado de la Universidad de Santiago de Compostela. La motivación nace en un trabajo de investigación sobre la enseñanza en Educación Primaria de Matemáticas a través de Educación Física y viceversa, teniendo como objetivo determinar qué matemáticas podemos vincular a juegos motrices. Esta propuesta surgió por el debate entre el alumnado de la materia de Fundamentos de la Educación Física del Grado de Maestro/a en Educación Primaria, sobre la calidad de los jugadores de fútbol Messi y Cristiano Ronaldo; la actividad está planteada para los **últimos cursos de Educación Primaria o primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO)** y consiste en la comparación de ambos jugadores mediante un análisis estadístico, real y objetivo, basado en datos reales y sin opiniones subjetivas.

MATERIALES

- Calculadora CASIO fx-570/991SP X II Iberia.
- Aplicación CASIO EDU+.

PROBLEMA

En la siguiente tabla puedes ver el número de goles marcados por dos jugadores de fútbol a lo largo de las últimas temporadas en la liga BBVA.

Tabla 1. Goles marcados en las últimas temporadas. Fuente: www.eurosport.es/futbol

JUGADOR	GOLES MARCADOS POR TEMPORADA EN LA LIGA BBVA					
	2017/2018	2016/2017	2015/2016	2014/2015	2013/2014	2012/2013
MESSI	34	37	26	43	28	46
CRISTIANO RONALDO	26	25	35	48	31	34

Utilizando la estadística y con los datos anteriores responde a las siguientes preguntas:

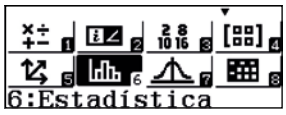
1. ¿Quién es mejor jugador, Messi o Cristiano Ronaldo?
2. ¿Quién de los dos es más regular?

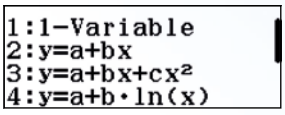
SOLUCIÓN

1

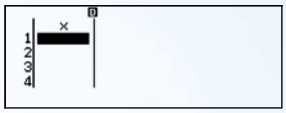
Para responder a la primera pregunta, lo primero que tenemos que hacer es introducir los datos; para eso, entramos en el menú ***Estadística*** de la calculadora como se indica en el paso 1 y trabajamos con una variable como se indica en el paso 2:

Paso 1: Elegir menú *Estadística*
MENU 6



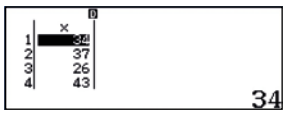


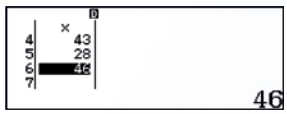
Paso 2: Trabajar con una variable
1



A continuación, introducimos los datos relativos a **Messi** (como todos los datos tienen frecuencia 1, no es necesario activar las frecuencias), los valores quedan recogidos como aparece en el paso 3. Asimismo, calculamos los parámetros estadísticos de esta variable en el paso 4:

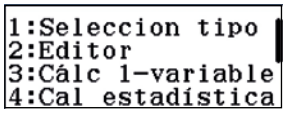
Paso 3: Introducir cada dato seguido del signo igual:



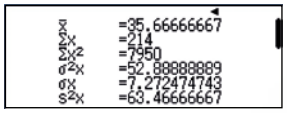


Paso 4: Calcular los parámetros estadísticos:

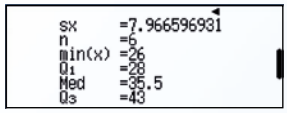
OPTN



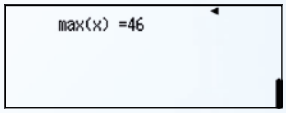
3



▼

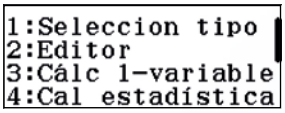


▼

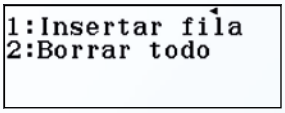


El análisis de datos del segundo jugador requiere borrar los anteriores, siguiendo la siguiente secuencia en la calculadora:

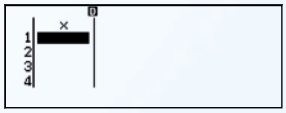
OPTN



2

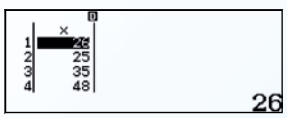


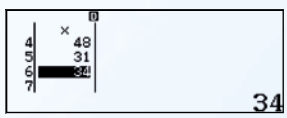
2



Posteriormente, introducimos los datos y calculamos los parámetros estadísticos relativos a **Cristiano Ronaldo**, siguiendo el procedimiento del caso anterior:

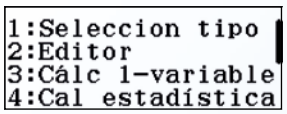
Paso 3: Introducir cada dato seguido del signo igual:



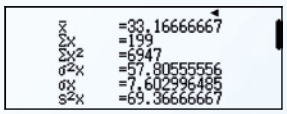


Paso 4: Calcular los parámetros estadísticos:

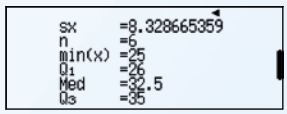
OPTN



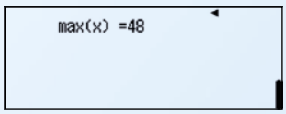
3



▼



▼



2

Finalmente, para determinar cuál de los dos jugadores es el mejor, tenemos que comparar las medias aritméticas de las temporadas registradas en la Tabla 1, recogidas en la Tabla 2.

Tabla 2. Medias Aritméticas

Jugador	Media ($\bar{x}$)
Messi	35.6̂
Cristiano Ronaldo	33.16̂

Por lo tanto, el jugador que mejor media de goles presenta en las últimas seis temporadas es Messi.

Para responder a la segunda pregunta, esto es, averiguar qué jugador es más regular, analizaremos en cuál de los dos casos hay menos dispersión mediante una comparación de los rangos y las desviaciones típicas de ambas variables, tal y como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Rangos y Desviaciones Típicas

Jugador	Rango (Máx(x)-Mín(x))	Desviación típica (σ_x)
Messi	20	7.3
Cristiano Ronaldo	23	7.6

Vemos que el rango y la desviación típica son menores para los datos de Messi, así pues, podemos afirmar que el jugador más regular (el que toma valores más agrupados o menos dispersos) es Messi.

Por último, para visualizar nuestra respuesta, construimos los gráficos de bigotes de ambas variables; de esta forma, el alumnado trabajará la interpretación de gráficas, habituales en los medios de comunicación. Estos gráficos se obtienen mediante el código *QR* y la aplicación CASIO EDU+.

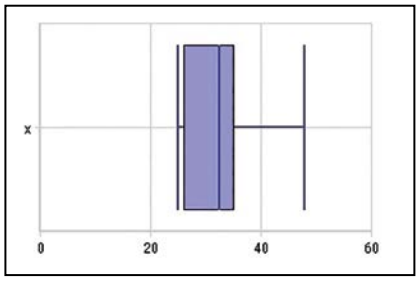
Comenzando con los últimos datos almacenados, correspondientes a **Cristiano Ronaldo**, obtenemos su código *QR*, tal y como se indica en el paso 5, cuyo escaneo lleva a la página de CASIO, cuyo enlace está acortado en el paso 6, donde se puede ver el gráfico de bigotes recogido en el paso 7.

Paso 5: Obtener el código *QR*:

SHIFT OPTN

Paso 6: Escanear el código *QR*:
http://wes.casio.com/math/index.php

Paso 7: Visualizar el gráfico de bigotes:



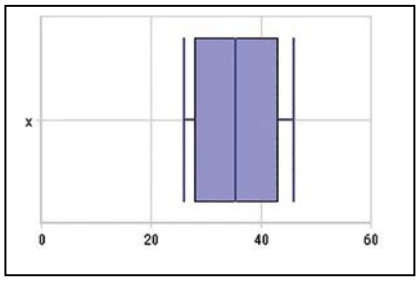
En las siguientes líneas obtenemos el código *QR* y el gráfico de bigotes relativos a **Messi**, siguiendo la misma secuencia de pasos indicada para el jugador anterior.

Paso 5: Obtener el código *QR*:

SHIFT OPTN

Paso 6: Escanear el código *QR*:
http://wes.casio.com/math/index.php

Paso 7: Visualizar el gráfico de bigotes:



Comparando ambos gráficos de bigotes, observamos, esta vez de modo visual, que los goles de Messi están más agrupados que los de Cristiano Ronaldo. Por lo tanto, el jugador más regular es Messi.

Acabamos de probar de un modo totalmente objetivo que, a lo largo de las temporadas analizadas, **Messi** ha demostrado ser tanto el mejor jugador como el más regular.

CASIO

¿TRABAJAS CON LA CALCULADORA EN EL AULA?

¿PROPONES A TUS ALUMNOS EJERCICIOS COMO LOS QUE APARECEN EN LA REVISTA?

Envíanos tu propuesta a **info-calculadoras@casio.es** con el asunto **EJERCICIO CASIO**

Entre todos los participantes se seleccionará el mejor ejercicio que será publicado en la próxima edición de ***CASIO News*** y en ***edu-casio.es***, además al autor/a del trabajo se le obsequiará con 25 calculadoras científicas **CASIO ClassWiz (fx-570SP X II)** para su clase.

Fecha límite: 31 de Julio del 2019

Reparto de escaños tras unas elecciones

P. Eneko Etxeberria Álvarez
IESO Pedro de Atarrabia DBHI, Atarrabia/Villava (Navarra)

Con esta actividad se pretende que los alumnos vean la importancia que tiene el reparto proporcional, un concepto sencillo y ampliamente visto, pero reflejado ésta vez en la formación de parlamentos o ayuntamientos. El problema se puede trabajar en coordinación con el departamento de Sociales en niveles **desde 2º hasta 4º de la ESO** dependiendo de lo que se quiera ampliar el ejercicio.

Los votos emitidos en unas elecciones vienen a posteriori reflejados en el número de representantes elegidos en cada partido, distribuyéndose por un sistema de reparto proporcional, tal como se recoge en la legislación española en el artículo 68 de la Constitución de 1978.

Según los votos recibidos, existen varios métodos para hacer ese reparto proporcional, pero todos ellos se encuentran con un problema común: el reparto conseguido no suele ser de números naturales sino de decimales, cosa incompatible con el número de escaños a distribuir entre los partidos políticos. Es aquí donde se produce lo que los expertos llaman *distorsión* o *efecto distorsivo del reparto*.

Esta distorsión entre los votos recibidos y los escaños asignados varía dependiendo de varios factores, uno de ellos es si se considera un único distrito electoral o varios, como es el caso de elecciones a Cortes Generales en el que existen 52 distritos, uno por cada provincia española.

La técnica de reparto consiste en la aplicación del siguiente algoritmo: realizar divisiones consecutivas de los votos obtenidos por los distintos partidos con divisores que van variando según distintos criterios. Así se obtienen cocientes decrecientes para cada partido, asignándose los escaños en orden a los promedios más altos, hasta llegar al cociente que corresponde al número de escaños a asignar.

En algunas legislaciones electorales existe la obligación de un mínimo número de votos para poder entrar en el reparto de escaños. A este mínimo se le llama umbral o barrera electoral, con un porcentaje de exclusión del 3% o del 5% del total de los votos válidos emitidos (se incluyen los blancos, pero no los nulos).

En el siguiente problema estudiaremos el método de reparto de la Ley D'Hont, utilizado actualmente en España y cuya fórmula favorece al partido más votado.

PROBLEMA

En unas hipotéticas elecciones de un distrito electoral se dan las siguientes circunstancias:

- Se presentan a las elecciones **8 partidos**, a los que asignaremos las letras mayúsculas de la **A** hasta la **H** en modo descendente al número de votos recibidos.
- Se van a repartir **6 escaños** utilizando la **ley D'Hont**.
- Se aplica un **porcentaje de exclusión del 5%**.
- El **censo** electoral es de **300 000** ciudadanos. Han sido emitidos **245 000 votos válidos**.
- Los partidos han recibido 240 000 votos mientras que **5 000** han sido **en blanco**.
- En la siguiente **tabla** se recogen el total de **votos recibidos** por cada partido.

PARTIDOS	A	B	C	D	E	F	G	H
VOTOS	86 000	70 000	34 000	27 000	15 000	6 000	1 200	800

1. Calcula el porcentaje de votos que ha recibido cada partido del total de votos válidos emitidos y aplicando el umbral del 5% indica cuáles son los que quedarían excluidos del reparto de escaños.
2. Construye una tabla en la que se recojan los datos necesarios para distribuir 6 escaños entre los partidos que quedan aplicando la Ley D'Hont.

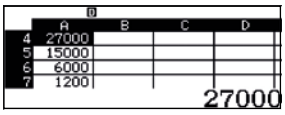
La actividad puede ampliarse estudiando otros métodos como, el Método Sainte-Laguë, utilizado en Alemania y en los países escandinavos entre otros, pudiendo así comparar las diferencias entre los distintos modos de reparto y las ventajas e inconvenientes entre ellos.

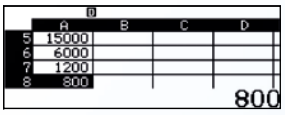
Descarga la ampliación del ejercicio en www.edu-casio.es.

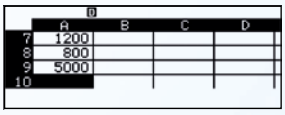
SOLUCIÓN

1

Entramos en la hoja de cálculo (MENU 8) e introducimos nuestros datos. Por limitación del número de columnas los transpondremos, colocando el nº de votos en la columna A y el tanto por ciento sobre los votos válidos emitidos en la B. Los votos en blanco (5 000), que son válidos, se reflejan en la celda A9.



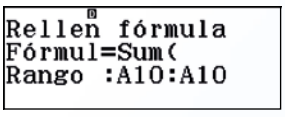




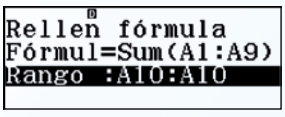
Sumamos los votos válidos en la celda A10 escribiendo la fórmula:

"= Sum(A1:A9), Rango: A10:A10"

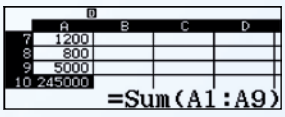
OPTN 1 OPTN ▼ 4



ALPHA (−) 1 ALPHA ▶ ALPHA (−) 9) =



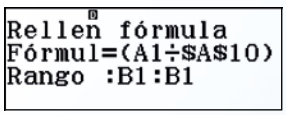
=



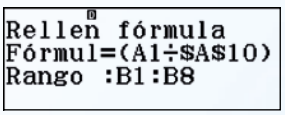
Para hallar el porcentaje de cada partido, situamos el cursor en B1 y escribimos la fórmula:

"= (A1 ÷ A10) × 100, Rango: B1:B8"

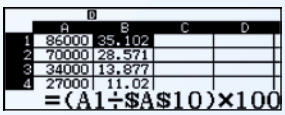
OPTN 1 (ALPHA (−) 1 ÷ OPTN 1 ALPHA (−) OPTN 1 1 0) × 1 0 0 =

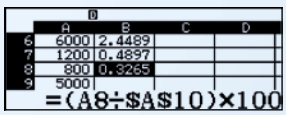


▶ ▶ ▶ ▶ ▶ ▶ DEL 8 =



=





El símbolo $ sirve para fijar la columna, la fila o ambas cosas cuando vamos a copiar una fórmula y no queremos que se modifiquen las referencias.

Se recogen los resultados en la siguiente tabla:

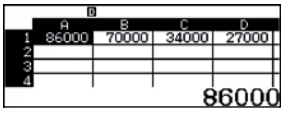
PARTIDOS	A	B	C	D	E	F	G	H
VOTOS	86 000	70 000	34 000	27 000	15 000	6 000	1 200	800
PORCENTAJES	35,10%	28,57%	13,88%	11,02%	6,12%	2,45%	0,49%	0,33%

Los partidos F, G y H quedan excluidos del reparto por no alcanzar el umbral del 5%.

2

Para hacer la tabla que recoja los cocientes para adjudicar el reparto de escaños, las columnas corresponderán con los partidos y las filas serán los divisores sucesivos a utilizar.

Partimos de una hoja en blanco. Para ello tecleamos [OPTN] [▼] [3]. En el rango A1:E1 introducimos los votos de los partidos que coincidirán con el primer cociente. No olvidar utilizar los cursores, [▶] [▼] [▲] [◀], para moverse por las celdas de la hoja y el [=] para validar el dato. En el caso de haber introducido algún dato de forma errónea, nos situaremos sobre la celda y escribiremos el valor correcto pulsando [=] o lo eliminaremos pulsando [DEL].

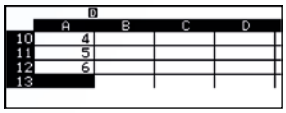


Para facilitar el cálculo, creamos una serie de números naturales en el rango A8:A13 con inicio en 2 y final en 6, estos serán los sucesivos divisores a utilizar, aunque también podemos teclearlos directamente.

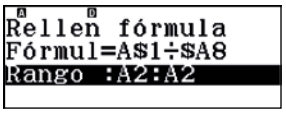
Situándonos en A2, calculamos los cocientes para cada partido, para ello utilizamos la fórmula:

"= A$1 ÷ $A8, Rango: A2:E6"

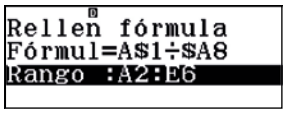
[2] [=] [3] [=] [4] [=] [5] [=] [6] [=]



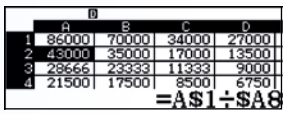
[OPTN] [1] [ALPHA] [(−)] [OPTN] [1] [1] [÷] [OPTN] [1] [ALPHA] [(−)] [8] [=]

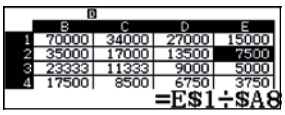


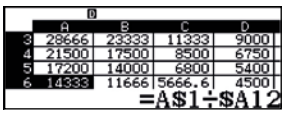
[OPTN] [1] [ALPHA] [(−)] [OPTN] [1] [1] [÷] [OPTN] [1] [ALPHA] [(−)] [8] [=]

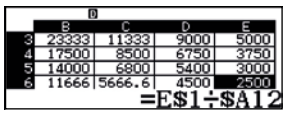


De esta manera obtenemos los cocientes:









Para una mejor visualización, se completa la siguiente tabla:

PARTIDOS	A	B	C	D	E
ESCAÑO 1	86000	70000	34000	27000	13000
ESCAÑO 2	43000	35000	17000	13500	6500
ESCAÑO 3	28667	23333	11333	9000	4333
ESCAÑO 4	21500	17500	8500	6750	3250
ESCAÑO 5	17200	14000	6800	5400	2600
ESCAÑO 6	14333	11667	5667	4500	2167
Nº ESCAÑOS	3	2	1	–	–

Buscamos los 6 mayores cocientes y así, por orden descendiente hacemos la adjudicación de escaños. Podemos ver que el partido A obtiene 3 escaños (1/3/6), el partido B obtiene 2 (2/4) y por último, el partido C consigue un único escaño (5). Los partidos D y E no consiguen representación.

Ampliación del ejercicio "Reparto de escaños tras unas elecciones"

PROBLEMA

1. Calcula el reparto de escaños con las mismas condiciones anteriores pero aplicando ahora la ley Sainte-Laguë. En este caso, los seis primeros divisores serán 1, 3, 5, 7, 9 y 11, esto es, los seis primeros impares naturales.

PARTIDOS	A	B	C	D	E
VOTOS	86000	70000	34000	27000	13000
ESCAÑO 1					
ESCAÑO 2					
ESCAÑO 3					
ESCAÑO 4					
ESCAÑO 5					
ESCAÑO 6					
Nº ESCAÑOS					

2. Calcula en esta ocasión el reparto proporcional directo con aproximación a naturales. Esto es, calculando el número de escaños que corresponde a cada partido referidos al número de votos recibidos.

PARTIDOS	A	B	C	D	E
VOTOS	86000	70000	34000	27000	13000
PORCENTAJES	35,10%	28,57%	13,88%	11,02%	5,31%
PROPORCIÓN					
Nº ESCAÑOS					

3. A modo de resumen completa la siguiente tabla. Con la información del problema y viendo los resultados obtenidos, debate con tus compañer@s las diferencias que existen entre los modos de reparto que hemos estudiado, ventajas e inconvenientes entre ellos, a que partidos pueden beneficiar uno u otro método, ...

PARTIDOS	A	B	C	D	E
VOTOS	86000	70000	34000	27000	13000
PORCENTAJES	35,10%	28,57%	13,88%	11,02%	5,31%
LEY D'HONT					
LEY SAINTE-LAGUË					
PROPOR. DIR.					
Nº ESCAÑOS					

SOLUCIÓN

1

PARTIDOS	A	B	C	D	E
VOTOS	86000	70000	34000	27000	13000
ESCAÑO 1	86000	70000	34000	27000	13000
ESCAÑO 2	28667	23333	11333	9000	4333
ESCAÑO 3	17200	14000	6800	5400	2600
ESCAÑO 4	12286	10000	4857	3857	1857
ESCAÑO 5	9556	7778	3778	3000	1444
ESCAÑO 6	7818	6364	3091	2455	1182
Nº ESCAÑOS	2	2	1	1	-

2

PARTIDOS	A	B	C	D	E
VOTOS	86000	70000	34000	27000	13000
PORCENTAJES	35,10%	28,57%	13,88%	11,02%	5,31%
PROPORCIÓN	2,11	1,71	0,83	0,66	0,32
Nº ESCAÑOS	2	2	1	1	-

3

PARTIDOS	A	B	C	D	E
VOTOS	86000	70000	34000	27000	13000
PORCENTAJES	35,10%	28,57%	13,88%	11,02%	5,31%
LEY D'HONT	3	2	1	-	-
LEY SAINTE-LAGUË	2	2	1	1	-
PROPOR. DIR.	2	2	1	1	-
	Nº ESCAÑOS				

PALEXCO
A Coruña

3 a 6 julio 2019

JAEM 19

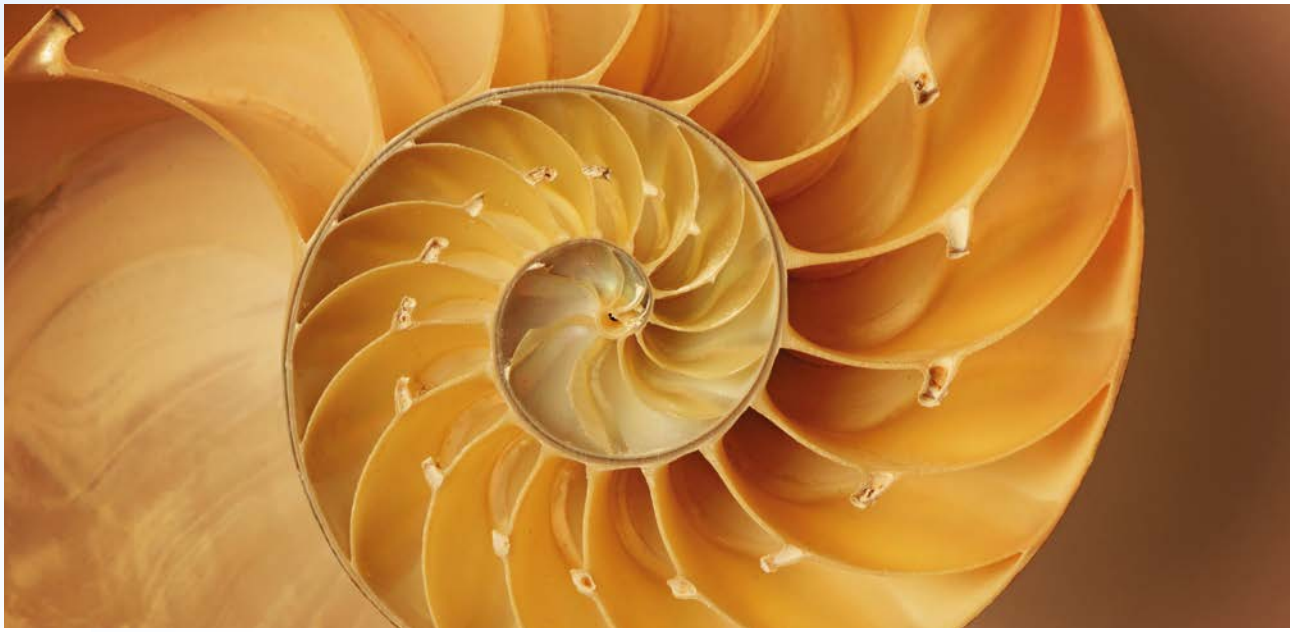
UN ATLÁNTICO QUE SUMA

Inflexión y número de oro

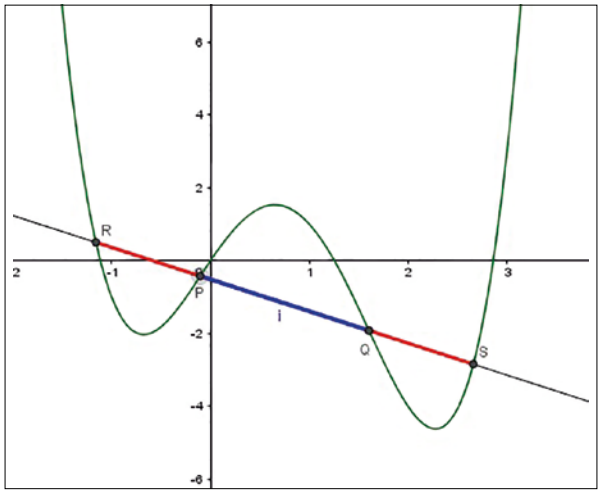
Relaciones métricas en las funciones polinómicas de cuarto grado

José Mª Chacón Íñigo
IES LLanes, Sevilla

Con esta actividad se pretende comprobar, que no demostrar, una curiosa y sorprendente relación entre las medidas de los segmentos determinados por una función polinómica de 4º grado y la recta que pasa por sus puntos de inflexión.



Sea $f(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$ una función polinómica de cuarto grado con dos puntos de inflexión P y Q. Sea r la recta que une P y Q. Sean R y S los puntos en los que r corta a $f(x)$ (además de P y Q).



Entonces los segmentos $\overline{PR}$ y $\overline{QS}$ son iguales y además $\frac{|\overline{PQ}|}{|\overline{PR}|} = \varphi$, siendo φ el número de oro.

PROBLEMA

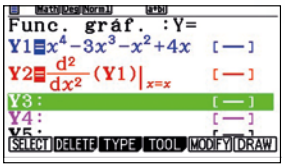
Dada la función $f(x) = x^4 - 3x^3 - x^2 + 4x$ comprobar lo anteriormente descrito.

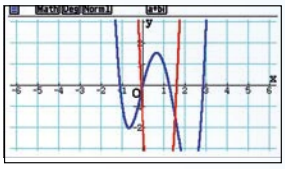
SOLUCIÓN

Para calcular los puntos de inflexión de $f(x)$, desde el menú ***Gráfico*** se definen las funciones:

$$Y1 = x^4 - 3x^3 - x^2 + 4x \text{ e } Y2 = \frac{d^2}{dx^2}(Y1)\Big|_{x=x}$$

(para escribir la segunda derivada se pulsa [OPTN], CALC ([F2]), d^2/dx^2 ([F2]))

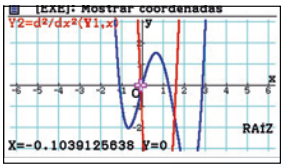




Los puntos donde se anula la segunda derivada son los puntos de inflexión de $f(x)$.

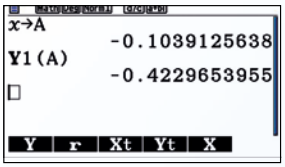
Con la función **G-Solv**([F5]) calculamos los puntos de corte de $Y2$ con el eje de abscisas.

Para ello pulsamos **ROOT**([F1]), seleccionamos $Y2$ ([▼]) y pulsamos [EXE].



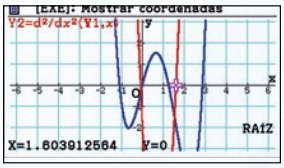
Abrimos el menú ***Ejec-Mat***, guardamos la abscisa del primer punto de inflexión en la variable A ([X,θ,T] [→] [ALPHA] [X,θ,T]) y calculamos $f(A)$.

(Para escribir la función Y pulsamos: [VARS], GRAPH ([F4]), Y ([F1])).

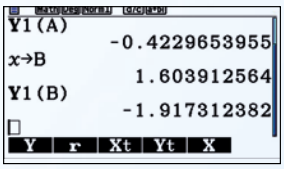


El primer punto de inflexión es $P(-0.1039, -0.4230)$

Abrimos el menú ***Gráfico*** y repetimos el procedimiento para calcular el segundo punto de inflexión, Q:



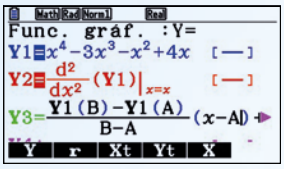
Desde el menú ***Ejec-Mat***, definimos el valor $x \to B$ y calculamos $f(B)$, la ordenada del segundo punto de inflexión:

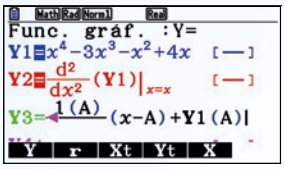


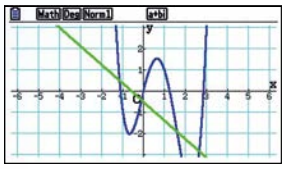
El segundo punto de inflexión es $Q(1.6039, -1.9173)$

Dibujamos la recta $Y3$ que pasa por los puntos P, Q desde el menú ***Gráfico***:

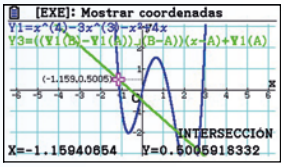
$$Y3 = \frac{Y1(B) - Y1(A)}{B - A}(x - A) + Y1(A)$$



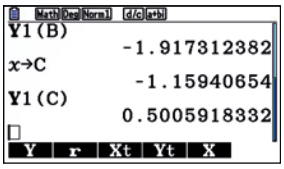




Con **G-Solv** y **INTSECT** (F5),calculamos el primer punto de intersección, R, de $f(x)$ con la recta:

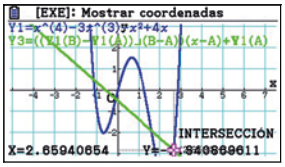


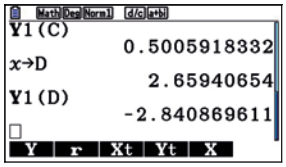
En el menú ***Ejec-Mat***, guardamos la abscisa del primer punto de intersección en la variable C y calculamos $f(C)$:



El primer punto de intersección es $R(-1.1594, 0.5006)$

De la misma manera que antes, desde los menús ***Gráfico*** y ***Ejec-Mat***, calculamos el cuarto punto de intersección, S, de la función $f(x)$ y la recta:

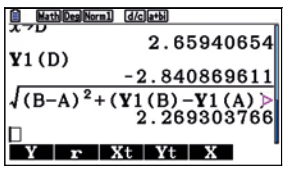




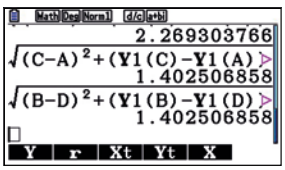
El cuarto punto de intersección es: $S(2.6594, -2.8409)$

Para terminar, calculamos las medidas de los segmentos $\overline{PQ}$, $\overline{PR}$ y $\overline{QS}$:

$$K = \overline{PQ} = \sqrt{(B - A)^2 + (Y1(B) - Y1(A))^2} \ , \ M = \overline{PR} = \sqrt{(C - A)^2 + (Y1(C) - Y1(A))^2} \ , \ N = \overline{QS} = \sqrt{(B - D)^2 + (Y1(B) - Y1(D))^2}$$



$K = 2.2693$

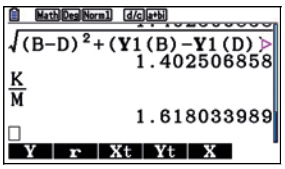


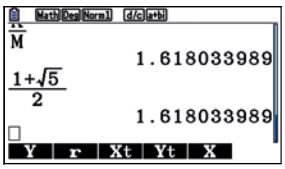
$M = 1.4025$

$N = 1.4025$

Se observa que $M = N$.

Calculamos $\frac{K}{M}$:





Y observamos que se obtiene el número de oro $\frac{\overline{PQ}}{\overline{PR}} = \frac{K}{M} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = \varphi$.

CASIO

CALCULADORA GRÁFICA
fx-CG50

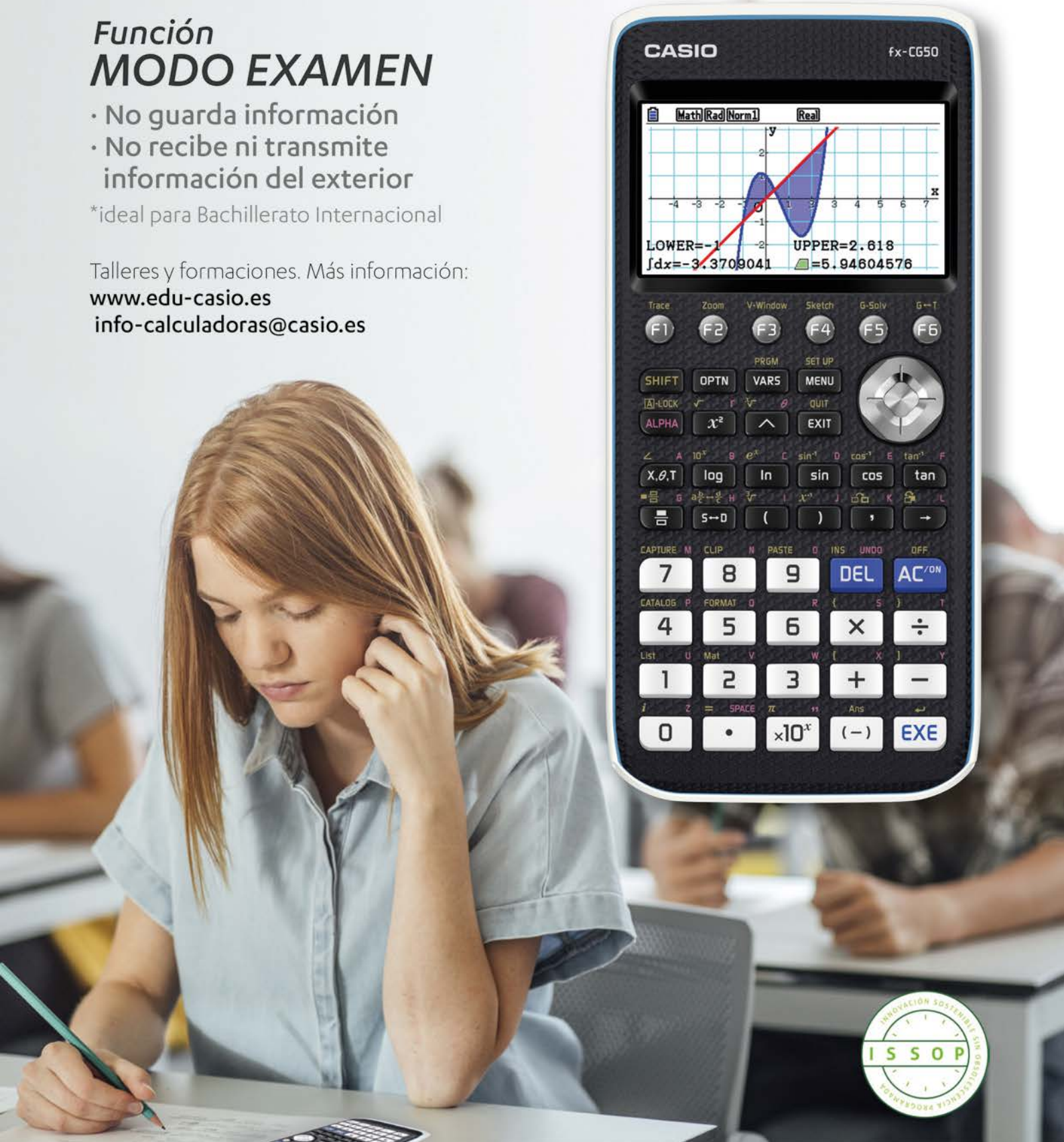
Para tus clases de Bachillerato

Función
MODO EXAMEN

- No guarda información
- No recibe ni transmite información del exterior

*ideal para Bachillerato Internacional

Talleres y formaciones. Más información:
www.edu-casio.es
info-calculadoras@casio.es



ISSOP

CASIO

EXPERIENCIA EN EL AULA CON LA CALCULADORA GRÁFICA **FX-CG50**

ESCUELA PÚBLICA
IES DAMIÀ HUGUET

La nueva calculadora gráfica CASIO fx-CG50 llega a las aulas del I***ES Damià Huguet***. La escuela pública de Baleares ha introducido un nuevo recurso educativo que ayudará a sus alumnos a mejorar la curva de aprendizaje con una calculadora más completa y con multitud de funciones a explorar.

> "LA CALCULADORA TIENE UN **MODO EXAMEN** Y EL PROFESOR LO IDENTIFICARÁ PORQUE LA **PANTALLA** SE RODEA DE UN **COLOR VERDE**"

▲ ALUMNOS DE 2º DE BACHILLERATO DEL IES DAMIÀ HUGUET

Entrevista a *Miquel Àngel Cerdà Uguet*, profesor de matemáticas

¿Qué les ha llevado a unirse a la propuesta de CASIO de trabajar en el aula con calculadoras gráficas durante un curso escolar?

Las condiciones han sido muy buenas. Con esta propuesta todos los alumnos de segundo de bachillerato tienen una calculadora gráfica. Esto evita las desventajas de poseer una calculadora menos potente dentro de una misma clase y facilita el trabajo al profesor. Además, ***ha sido muy importante saber que podemos usar estas calculadoras en los exámenes de acceso a la universidad.***

¿Qué ventaja competitiva cree que puede aportar la incorporación de una calculadora gráfica a la enseñanza?

Este tipo de calculadoras nos permiten obtener el resultado de la parte más mecánica de un problema de forma casi inmediata. Pero ahora, ***además de poder hacer cálculos aritméticos, contamos con la opción de poder obtener la gráfica de una función en nuestra pantalla. Esto aporta mucha información al alumno, y por este motivo, cierta ventaja respecto a quien no lo conoce.***

El hecho de introducir un nuevo dispositivo con el que facilitar la formación de sus alumnos, ¿cree que puede ser un elemento de motivación para los estudiantes?

Evidentemente. Un dispositivo tecnológico nuevo ya de por sí les motiva. ***Ven que ahorran tiempo, que les aporta confianza y seguridad*** *y que les permite comprobar ciertos resultados.*

¿Hay datos de mejora en sus resultados escolares?

En estos momentos no tenemos datos objetivos suficientes para poder comparar y afirmar que han mejorado sus resultados escolares, aunque nuestra impresión es positiva.

¿La inclusión de gráficos 3D puede ayudar a facilitar la comprensión de las matemáticas?

Sí, ayuda a comprender ciertos conceptos de geometría en el espacio así como a entender y resolver problemas geométricos *para los que se necesita mucha imaginación y cierta visión espacial.*

¿Por qué cree que es importante familiarizar a los alumnos con el uso de estos dispositivos gráficos de cara a un futuro?

Por las ventajas que ofrecen. ***Si queremos que los alumnos utilicen recursos tecnológicos debemos hacer que su uso sea habitual.***

¿Cómo está siendo la experiencia de trabajar con CASIO en la introducción de una nueva calculadora en sus aulas? ¿Qué aspectos destacaría?

La experiencia está siendo muy buena. *CASIO es la marca de calculadoras más usada por los miembros del departamento de matemáticas de nuestro centro y, por tanto, la que mejor conocemos. Por esta razón, nos pusimos en contacto con ellos y empezamos a trabajar juntos. De esta experiencia destacaría que desde un principio nos respondieron con mucha rapidez y solvencia. La calidad de sus productos es otro aspecto a destacar.*

OFERTA EXCLUSIVA ESCUELAS

CALCULADOS
SHOP ONLINE CALCULADORAS

Solicita tu calculadora de forma sencilla

- Entra en **www.calculados.com**
- **Regístrate** en la pestaña de " zona escuelas"
- Una vez registrado en la " zona escuelas" **podrás escoger el modelo de calculadora que quieras**.
- Añades la calculadora que hayas elegido al **carrito de la compra** y **deberás seleccionar el número de unidades** que desees comprar.(mínimo 20 unidades)
- **Ya podrás finalizar la compra siguiendo los pasos.**

fx-82SP X II
14,90 €

fx-85SP X II
18,90 €

fx-570SP X II
24,90 €

fx-991SP X II
28,90 €

fx-9750GII
75,00 €

fx-9860GII
99,90 €

fx-CG50
119,95 €

fx-CP400
150,00 €

Con la compra de cualquier calculadora científica, **TE REGALAMOS** el emulador hasta finales del curso escolar 2019-2020! Entra en ***edu-casio.es*** y consigue tu emulador.

Nota importante

- Campaña válida para escuelas para las áreas de matemáticas y afines.
- Oferta exclusiva para escuelas del estado español (Baleares y Canarias incluidas).
- No se enviarán pedidos a otros países.
- No es posible enviar contrareembolso.

Contacto

Cuestiones pedagógicas y sobre los productos: info-calculadoras@casio.es

APROVECHA ESTE
PRECIO EXCLUSIVO
Hasta el 31 de diciembre de 2019

SIN GASTOS DE ENVÍO
21% de IVA incluido

OFERTA EXCLUSIVA PROFESORES

CALCULADOS
SHOP ONLINE CALCULADORAS

Solicita tu calculadora de forma sencilla

- Entra en **www.calculados.com**
- **Regístrate** en la pestaña de " zona profesores"
- Una vez registrado en la " zona profesores" **podrás escoger entre los 8 modelos** de calculadora que hay en la oferta.
- Añades la calculadora que hayas elegido al **carrito de la compra**
- A continuación verás reflejado el descuento en el carrito.

fx-82SP X II
Oferta calculadora
9,90 €

fx-85SP X II
Oferta calculadora
14,90 €

fx-570SP X II
Oferta calculadora
17,90 €

fx-991SP X II
Oferta calculadora
19,90 €

fx-9750GII
Oferta calculadora
69,95 €

fx-9860GII
Oferta calculadora
99,90 €

fx-CG50
Oferta calculadora
119,95 €

fx-CP400
Oferta calculadora
150,00 €

¡Con la compra de cualquier calculadora científica, **TE REGALAMOS** el emulador hasta finales del curso escolar 2019-2020!

Nota importante

- Campaña válida para profesores de matemáticas y áreas afines.
- La oferta queda limitada a una calculadora gráfica y/o una calculadora científica por profesor y año lectivo.
- Para pedidos de varios profesores de un mismo centro educativo, se deberá registrar cada uno de los profesores.
- Oferta exclusiva para profesores del estado español (Baleares y Canarias incluidas). No se enviarán pedidos a otros países.
- No es posible enviar contrareembolso.

Contacto

Cuestiones pedagógicas y sobre los productos: info-calculadoras@casio.es

De acuerdo con la Ley de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos que sus datos recogidos en los formulario serán objeto de tratamiento informático y archivo automatizado y se almacenará en la responsabilidad de CASIO España SL con la finalidad de gestionar su solicitud en lo establecido en el formulario, así como para su uso en campañas de marketing y publicidad asociados a la marca, y también se utiliza para comunicar información acerca de productos, servicios y eventos de CASIO. Los datos personales recogidos no serán vendidos ni cedidos a terceros . En cualquier momento y sin cargo, será capaz de acceso, rectificación, oposición, cancelación o prohibir el tratamiento de dichos datos para fines de marketing directo u otro, escribiendo a la dirección de CASIO, C/Josep Pla, 2 Torre B2, planta 12, 08019 Barcelona o darse de baja por email a info-calculadoras@casio.es

APROVECHA ESTE
PRECIO EXCLUSIVO
Hasta el 31 de diciembre de 2019
SIN GASTOS DE ENVÍO
21% de IVA incluido

CASIO
ECOPROYECTORES

LampFree
CASIO Green Technology

PON EN EL MAPA A TU CENTRO EDUCATIVO CON UN **CERTIFICADO SOSTENIBLE**

APÚNTATE AL PROGRAMA ESCUELAS LIBRES DE MERCURIO

En CASIO creemos en la sostenibilidad, en la ecología y en el ahorro energético.
También luchamos contra la obsolescencia programada.
Nuestros productos cuentan con certificaciones sostenibles.

El programa Escuelas libres de mercurio ayuda a los centros educativos a transmitir los valores de sostenibilidad y ecología desde la escuela al alumnado y de éste a sus familias, contribuyendo a la educación de la sociedad en su conjunto.

LA EDUCACIÓN PUEDE CAMBIAR EL MUNDO

www.escuelaslibresdemercurio.com

Made in Japan | 100% ECO | Hasta 50% ahorro | Sin costes extra | Sin lámpara

TCO CERTIFIED

ISSOP