

La tecla rota, creamos una actividad rica. Codocencia

por

JOSÉ LUIS FERNÁNDEZ GIMÉNEZ Y BELÉN MARTÍNEZ PÉREZ
(IES Río Gállego, Zaragoza)

A partir de 2.º curso de la ESO, el uso de la calculadora es cada vez más frecuente. La actividad tecla rota pretende fomentar su uso eficiente. La calculadora es la protagonista y toda la actividad gira en torno a ella.

Para conseguirlo, hemos diseñado una actividad rica, con ejercicios de dificultad variada y de respuesta abierta. El reto consistía en animar al alumnado a investigar sobre las ventajas del uso de una calculadora científica frente a cualquier calculadora convencional. Sin embargo, es tal la cantidad de destrezas que moviliza esta actividad, que puede enfocarse como una situación de aprendizaje en la que la ausencia de un elemento (una tecla se ha roto) desemboca en el despliegue de varios saberes referidos al sentido numérico y al socioafectivo. A través de la resolución de problemas/retos, aprenderán la sintaxis propia de su calculadora científica mientras se refuerzan los saberes descritos.



José Luis Fernández y Belén
Martínez (IES Río Gállego).

Otra cuestión que deseamos destacar, es la sencillez del planteamiento. Un enunciado breve y fácil de entender, siempre resulta atractivo para nuestro alumnado y permite que se enganchen a la actividad desde el primer momento. La resolución requiere aplicar estrategias más o menos sencillas, por lo que el ritmo de la clase es fluido. También se fomenta la autonomía de los estudiantes.

Creemos que es importante compartir esta experiencia en el aula, no solo por la actividad en sí misma, sino por lo que ha significado para nosotros. Cuando diseñas una actividad así y la llevas al aula, comprendes que hay más formas de enseñar matemáticas y que si el alumnado despliega sus destrezas para conseguir un reto, adquiere conocimientos mucho más duraderos. El trabajo de reinventar una tarea haciéndola más rica y accesible a todo el alumnado, ha resultado más gratificante de lo que imaginábamos, por eso nos complace mostrarlo por si puede animar a otras a personas a crear sus propias actividades.

Otro aspecto que queremos destacar, es cómo la codocencia ha transformado nuestra forma de enseñar matemáticas. La características del grupo y la organización del aula, serán descritas en el siguiente apartado pero nos gustaría transmitir (sobre todo) las ventajas y los inconvenientes (pocos) de compartir el espacio de clase.

Contexto del grupo y características del alumnado

Por necesidades de espacio en el centro, decidimos unir los dos grupos de Taller de Matemáticas de segundo en la misma aula. Esta circunstancia ha supuesto una gran oportunidad para compartir tareas y la gestión de aula está resultando bastante más llevadera.

El grupo lo forman veintitrés alumnos con perfiles muy variados:

- Desmotivación total hacia la asignatura de casi todos.
- Problemas de disciplina en algunos casos bastante severos.
- Riesgo alto de abandono del sistema educativo.
- Varios de ellos con déficit de atención diagnosticado.

Queremos destacar las ventajas e inconvenientes de gestionar el aula de esta manera.

Ventajas	Inconvenientes
Atención a la diversidad. Aprendizaje mutuo. La interacción entre los docentes hace más dinámica la clase lo que incide de forma directa en la atención del alumnado. El trabajo de buscar y diseñar se reduce a la mitad, esto nos permite utilizar material más rico. Gestión de conflictos, en este caso no son pocos.	Puede parecer un derroche de horas. Es necesario compartir ideas acerca de la enseñanza. Alguna vez el alumnado recibe instrucciones contradictorias.

No todos los días logramos el clima más adecuado, pero hemos conseguido que trabajen a buen ritmo hasta el momento. Es necesario combinar muchos tipos de tareas para que se sorprendan. Destacamos:

- Actividades de Nrich.
- Desmos (colección de Lola Morales).
- Plickers con preguntas del Canguro Matemático.
- Tareas manipulativas como origami, policubos, puzles, etc.
- Alguna ficha con problemas (para subir nota).
- Material de Ana García Azcárate, entre otras.

En clase trabajamos en grupos, se colocan ellos como quieren (incluso solos si les apetece) aunque, casi siempre, se unen a un grupo a lo largo de la sesión.

La actividad principal de esta comunicación es de creación propia y fue llevada al aula por un total de cuatro sesiones. Ha sido revisada y mejorada para seguir utilizándola y adaptándola a otros cursos o grupos.

Diseño de la actividad

El diseño tiene la estructura del modelo general descrito en las sugerencias didácticas para el diseño de situaciones de aprendizaje (apartado IV 3) de la Orden ECD/1172/2022, de 2 de agosto.

Resumen de las fases del proceso	
Primera fase: Se observa el conocimiento previo. Se hace una actividad inicial que situará a todo el alumnado en el mismo punto de partida. Hay puesta en común tras esta primera fase.	
Segunda fase: Tareas breves y variadas, el alumnado comienza a investigar. No hay exposición previa más allá de las conclusiones surgidas de la actividad inicial.	Tercera fase: Simultáneamente al desarrollo de la actividad (segunda y cuarta fase), se realizan puestas en común en cualquier momento y se van dando pistas a través de preguntas que reconduzcan su investigación.
Cuarta fase: Las tareas de esta fase son más complejas que en la segunda. Deberán combinar lo aprendido y explorar nuevos caminos. En esta fase se atiende de manera directa a la inclusión. Está constituida por cuestiones que, al igual que las anteriores, permiten diferentes caminos para su resolución, exigen reflexiones más profundas y dan la oportunidad de llegar al techo alto.	
Quinta fase: Esta fase se compone de intervenciones por parte del alumnado y del docente que es quien debe dirigir el debate y dar el <i>feedback</i> necesario para garantizar la adquisición de las competencias específicas. Es muy importante finalizar esta fase, especialmente con las actividades de la fase 2 (las de la fase cuatro pueden ser de dificultad muy elevada).	

Vinculación con los elementos del currículo

No pretendemos dar una relación exhaustiva de los diferentes elementos del currículo pero cabe destacar la adecuación de la actividad al texto de la LOMLOE.

Saberes básicos	Competencias específicas	Criterios de evaluación
A. Sentido numérico A.3. Sentido de las operaciones: — Cálculo mental y operaciones con números enteros, fraccionarios o decimales. — Relaciones inversas, efecto de las operaciones aritméticas. — Propiedades de las operaciones, cálculos de manera eficiente. F. Sentido socioafectivo F.1. Creencias, actitudes y emociones: — Apertura a cambios de estrategia y transformación del error en oportunidad de aprendizaje. F.2. Trabajo en equipo, toma de decisiones, inclusión, respeto y diversidad: — Técnicas para optimizar el trabajo en equipo y compartir y construir conocimiento matemático.	CE.M.1 (Resolución de problemas)	1.3
	CE.M.4 (Modelos matemáticos)	4.2
	CE.M.8 (Comunicación)	8.1
	CE.M.9 CE.M.10 (Socioafectivas)	9.1 10.1

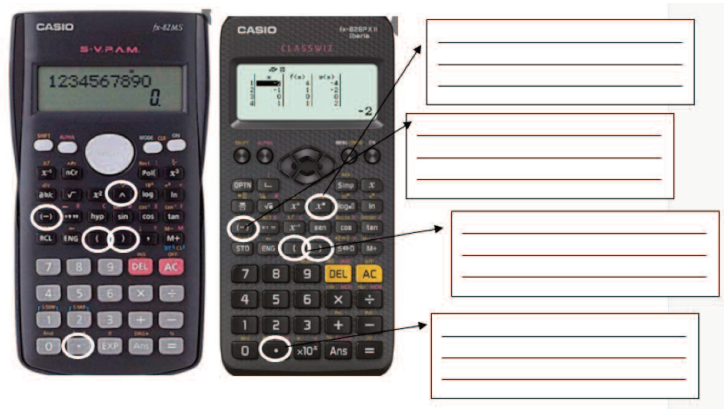
La actividad

En la página siguiente presentamos el material en su formato definitivo, aunque es importante destacar que tras dos sesiones, se revisó y se modificó para subsanar alguna deficiencia que detectamos.

La tecla rota

Actividad inicial

Seguramente tu calculadora científica se parece mucho a alguna de estas:



Intenta averiguar para qué sirven las teclas que hemos marcado.

... Pregunta si lo necesitas, pero no realices la siguiente actividad hasta que no lo sepas seguro.

Ahora realiza las siguientes operaciones en un solo paso. Es decir, solo puedes utilizar una vez.

- $23 \cdot (5 + 3 \cdot 121) - (13 + 29) \cdot 19 =$
- $-25 + (-79) - (-15) + 72 =$
- $2,75 - 1,037 \cdot 5,778 =$
- $4^5 \cdot (-2)^3 =$

Actividades

Supongamos que en tu calculadora falta alguna tecla. ¿Serás capaz de hacer las siguientes operaciones?

Puedes utilizar el cálculo mental (es decir, sin papel)

- Opera sin utilizar la tecla **6**: $1256 \cdot 16 =$
- Divide sin utilizar la tecla **0**: $6041350 \div 1025 =$
- Suma sin utilizar la tecla **+**: $326598496 + 159867789 =$
- Multiplica sin utilizar la tecla **x**: $9999 \cdot 998 =$
- Opera sin utilizar la tecla **+**: $37,566628778 + 345,2441327 =$
 $2,73 \cdot 16,27 + 3,528 =$

Ahora no puedes utilizar ni la tecla **+** ni la tecla **=**.

- Opera sin utilizar la tecla **7**: $(7)^5 \cdot (-3)^5 =$
 $(2)^{17} =$
 $(-2)^7 \cdot (2)^9 =$
- Divide sin utilizar la tecla **5**: $55555 \div 15 =$

Reto 1

¿Eres capaz de hacer cada operación utilizando la tecla **=** solo una vez? (Es decir, en un solo paso)

Reto 2

Realiza las siguientes operaciones utilizando, de las cifras, solo la tecla **8**:

- $6666 \cdot 666 =$
- $-9^4 =$
- $12 \cdot 27 =$

Metodología

Además de la metodología y la disposición habitual del aula: trabajo en pequeño grupo e indagación guiada a través de preguntas o pistas, en esta actividad realizamos la puesta en común disponiendo al alumnado en forma de «U». Se pretendía con ello crear un ambiente de diálogo, fomentando la comunicación y la exposición en lenguaje matemático. Aunque, en principio, los alumnos no se mostraron proclives a esa disposición, conforme avanzaba la sesión se fue confirmando su efectividad en la comunicación entre alumnos.

Con la calculadora de Desmos proyectada, se presentaron, una por una, las actividades de la tarea. Para cada una de ellas se siguió un procedimiento similar:

- Se comienza dando la intervención a algún grupo cuya estrategia no sea correcta (si la ha habido) y se pregunta a la clase su opinión sobre ella. En este momento es muy importante no recalcar el error sino potenciar la imaginación y el razonamiento utilizados, mientras se transforma el error en una oportunidad de aprendizaje.
- Se pregunta a los alumnos cómo han resuelto la actividad. Un alumno explica su estrategia al resto de compañeros.
- Se buscan, siempre, una o dos estrategias alternativas, que evidencien la no existencia de una única resolución de problemas en Matemáticas.

Producciones

Con el fin de extraer conclusiones, se presentarán y analizarán las producciones más interesantes del alumnado.



Conclusiones

De la actividad, siempre susceptible de modificaciones y mejoras futuras, se han extraído varias conclusiones que consideramos interesantes.

La calculadora, relegada a la mera resolución de operaciones aritméticas, se ha mostrado una herramienta muy potente en la generación de estrategias de resolución de problemas con operaciones aritméticas que combinan:

- El cálculo mental.
- Las operaciones inversas.
- Uso de estimaciones.
- La aplicación de propiedades de las operaciones de los diferentes conjuntos de números.
- La resolución de problemas, siendo la imposibilidad del uso de ciertas teclas de la calculadora el propio problema a resolver.

Esta tarea ha resultado muy útil para trabajar las competencias específicas que se pretendían y nos ha permitido poner en valor una herramienta tradicional y habitual en el aula de matemáticas, como es la calculadora científica, al darle un nuevo enfoque a su uso.

Pero lo más importante, ha empoderado a nuestro alumnado haciéndoles guías de su propio aprendizaje y a nosotros, como docentes, nos ha dado la oportunidad de aprender, de crecer y de disfrutar de nuestro trabajo.

