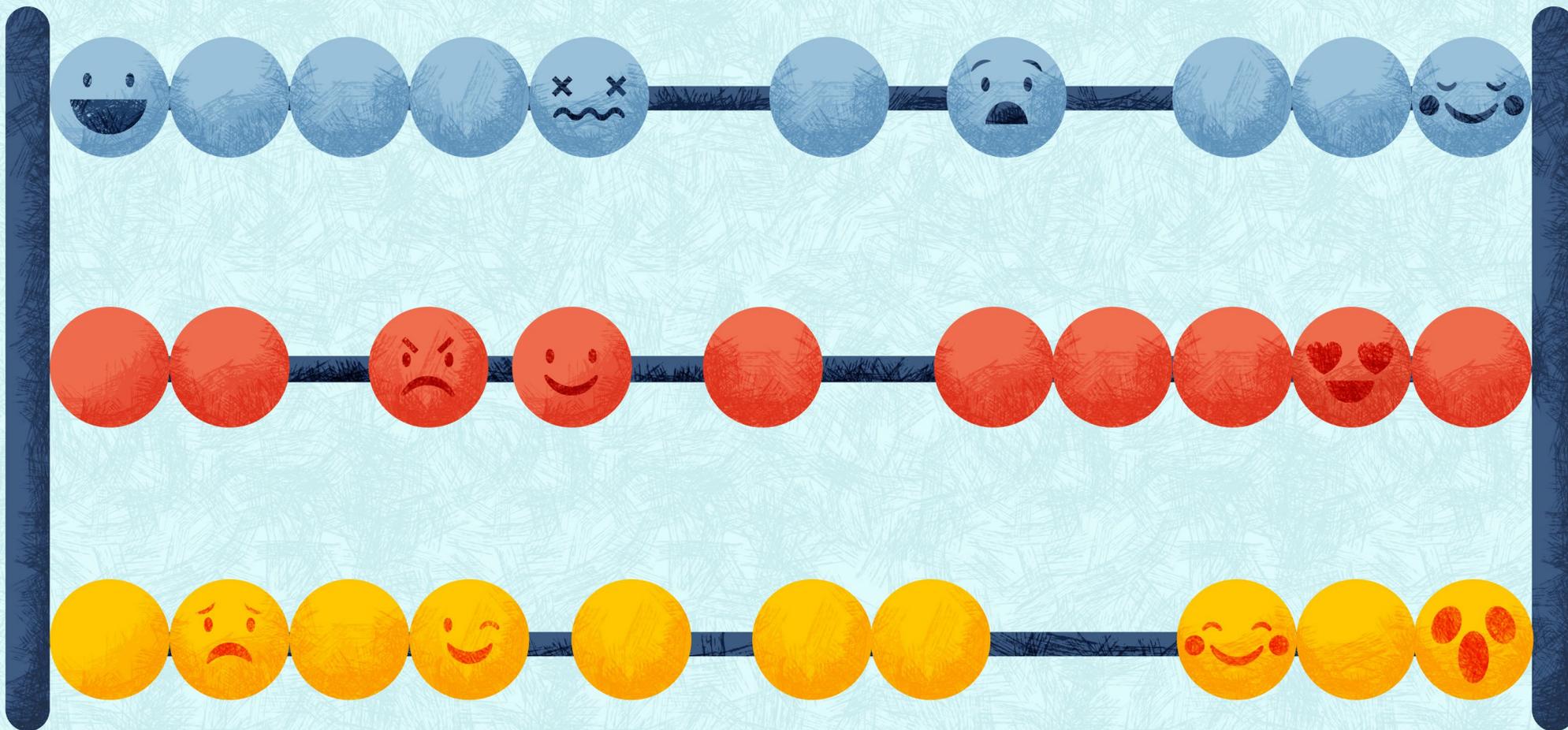


Matemáticas en clave LOMLOE

para el desarrollo de competencias emocionales, sociales y creativas



Matemáticas en clave LOMLOE

para el desarrollo de competencias
emocionales, sociales y creativas.

Créditos

Produce

Fundación Botín

Elaboración de Contenidos

Fundación Botín 2022

Diseño

Baixa Studio

Edición

Fundación Botín

Pedruca 1. 39003 Santander

© FB

© Autores

Índice

Introducción.....	4
Situaciones de aprendizaje.....	7
De 6 a 8 años	
A fuego lento	8
La vaquita y sus amigos	11
De 8 a 10 años	
¿A qué suenan los cuadros?.....	14
Fraccionando pirámides	18
¿Qué cae antes?	26
Una barrita con un puntito.....	35
De 10 a 12 años	
A ojo de buen cubero	38
No eres buena, eres mejor	45
Anexo. Saberes básicos vinculados a los sentidos.....	48

Hay algunas cuestiones que surgen cuando queremos conciliar el nuevo currículo y el programa Educación Responsable:
¿Se pueden trabajar las competencias emocionales, sociales y creativas para desarrollar las competencias clave que pauta la LOMLOE?



La respuesta es ¡SÍ!

En este documento se tratan conexiones entre el programa *Educación Responsable* y la nueva arquitectura curricular que plantea la LOMLOE. Tomando como punto de partida las *competencias específicas* y sus *criterios de evaluación* del área de matemáticas de la etapa de Educación Primaria, se han seleccionado ocho *situaciones de aprendizaje* del recurso educativo Banco de Herramientas.

Si bien las *situaciones de aprendizaje* que se presentan a continuación trabajan de manera directa y explícita el *sentido socioafectivo* “estrechamente vinculado al programa ER”, también se muestran posibles conexiones con el resto de saberes básicos.



Cada situación de aprendizaje está secuenciada en varias fases y acciones orientadas al aprendizaje competencial.

Desde un punto de vista metodológico este documento va mucho más allá de un listado de situaciones de aprendizaje. Pretende ser inclusivo, dinámico, creativo y versátil con el objetivo de adaptarse a la heterogeneidad de los centros de la Red ER. Por este motivo cada situación de aprendizaje plantea a modo de sugerencia distintas *competencias específicas* con sus *criterios de evaluación* y *saberes básicos*. A su vez, se sugieren posibles conexiones con las *competencias clave* y sus descriptores del *Perfil de Salida* con el objetivo de animar al profesorado a crear o diseñar adaptaciones a partir de lo existente en función del itinerario que quiera recorrer con su alumnado.

Además, se dan propuestas prácticas para incorporar los siguientes **ejes**:

Matemáticas y Arte	
Educación física y matemáticas	
Dimensión creativa a partir de procedimientos matemáticos	Claves para crear arte a partir de conceptos y/o procedimientos artísticos y/o matemáticos.
Perspectiva de género	
Matemáticas aplicadas: La transferencia a la vida cotidiana.	El “Saber hacer” y el “Saber ser” de la competencia matemática.

Entra en juego la creatividad del docente y supone también, una oportunidad y un reto para crear situaciones de aprendizaje interdisciplinarias.

Deseamos que “Matemáticas en clave LOMLOE” sea una propuesta facilitadora y que dé respuesta a los nuevos desafíos del sistema educativo actual.

	SABERES BÁSICOS				VARIABLES EDUCACIÓN RESPONSABLE								COMPETENCIAS ESPECÍFICAS								COMPETENCIAS CLAVE												
	Numérico	Medida	Espacial	Algebraico	Estetocástico	Socioafectivo	Iden. y Expre. emocional	Empatía	Autoestima	Autocontrol	Toma de decisiones	AA.PP. Salud	HH. Interacción	HH. Autoafirmación	HH. Oposición Aseritiva	Creatividad	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC	
DE 6 A 8 AÑOS																																	
A fuego lento	☺			☺		☺			☺								☺						☺	☺			☺	☺	☺		☺	☺	
La vaquita y sus amigos	☺		☺	☺		☺	☺	☺	☺								☺	☺				☺	☺	☺	☺		☺	☺	☺		☺	☺	
DE 8 A 10 AÑOS																																	
¿A qué suenan los cuadros?			☺			☺		☺	☺		☺		☺	☺		☺							☺	☺	☺		☺	☺		☺	☺	☺	
Fraccionando pirámides	☺		☺			☺	☺	☺	☺	☺									☺				☺	☺	☺	☺	☺		☺	☺		☺	
¿Qué cae antes?		☺	☺		☺	☺				☺	☺		☺		☺		☺						☺	☺	☺		☺	☺	☺	☺	☺	☺	
Una barra con un puntito						☺			☺														☺			☺		☺		☺		☺	
DE 10 A 12 AÑOS																																	
A ojo de buen cubero		☺				☺				☺	☺			☺	☺		☺					☺		☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
No eres buena, eres mejor	☺					☺				☺			☺				☺	☺				☺					☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1. Interpretar situaciones de la vida cotidiana, proporcionando una representación matemática de las mismas mediante conceptos, herramientas y estrategias, para analizar la información más relevante.

CE2. Resolver situaciones problematizadas, aplicando diferentes técnicas, estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder, obtener soluciones y asegurar su validez desde un punto de vista formal y en relación con el contexto planteado.

CE3. Explorar, formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de tipo matemático en situaciones basadas en la vida cotidiana, de forma guiada, reconociendo el valor del razonamiento y la argumentación, para contrastar su validez, adquirir e integrar nuevo conocimiento.

CE4. Utilizar el pensamiento computacional, organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, generalizando e interpretando, modificando y creando algoritmos de forma guiada, para modelizar y automatizar situaciones de la vida cotidiana.

CE5. Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos.

CE6. Comunicar y representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos, utilizando el lenguaje oral, escrito, gráfico, multimodal y la terminología apropiados, para dar significado y permanencia a las ideas matemáticas.

CE7. Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, aceptando el error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose a las situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.

CE8. Desarrollar destrezas sociales, reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad y participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.

COMPETENCIAS CLAVE

CCL. Competencia en comunicación lingüística

CP. Competencia plurilingüe

STEM. Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería

CD. Competencia digital

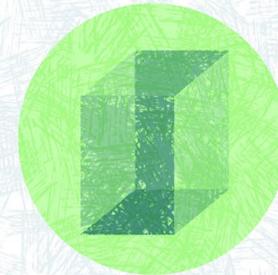
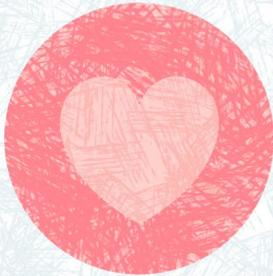
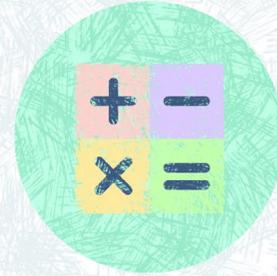
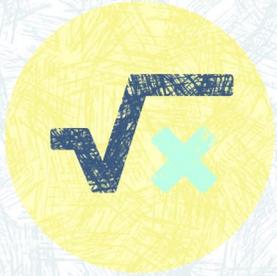
CPSAA. Competencia personal, social y de aprender a aprender

CD. Competencia ciudadana

CE. Competencia emprendedora

CCEC. Competencia en conciencia y expresión culturales

Situaciones de aprendizaje



A fuego lento | Autoestima

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor / Perfil de salida	Saberes básicos (Ver anexo)
CE1. Interpretar situaciones de la vida cotidiana, proporcionando una representación matemática de las mismas mediante conceptos, herramientas y estrategias, para analizar la información más relevante.	<p>1.1 Comprender las preguntas planteadas a través de diferentes estrategias o herramientas, reconociendo la información contenida en problemas de la vida cotidiana.</p> <p>1.2 Proporcionar ejemplos de representaciones de situaciones problematizadas sencillas, con recursos manipulativos y gráficos que ayuden en la resolución de un problema de la vida cotidiana.</p>	STEM1, STEM2, STEM4, CD2, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4	<p>Sentido numérico Conteo</p> <p>Sentido algebraico Modelo matemático</p> <p>Sentido socioafectivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creencias, actitudes y emociones • Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad
CE5. Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos.	5.2 Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo conexiones sencillas entre ellas.	STEM1, STEM3, CD3, CD5, CC4, CCEC1	
CE7. Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, aceptando el error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose a las situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.	<p>7.1 Reconocer las emociones básicas propias al abordar retos matemáticos, pidiendo ayuda solo cuando sea necesario.</p> <p>7.2 Expresar actitudes positivas ante retos matemáticos, valorando el error como una oportunidad de aprendizaje.</p>	STEM5, CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5, CE2, CE3	
CE8. Desarrollar destrezas sociales, reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad y participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.	<p>8.1 Participar respetuosamente en el trabajo en equipo, estableciendo relaciones saludables basadas en el respeto, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos.</p> <p>8.2 Aceptar la tarea y rol asignado en el trabajo en equipo, cumpliendo con las responsabilidades individuales y contribuyendo a la consecución de los objetivos del grupo.</p>	CCL5, CP3, STEM3, CPSAA1, CPSAA3, CC2, CC3	



Para profundizar

Educación Física y Matemáticas: Contar y analizar a través del movimiento el número de estudiantes que comparten una misma cualidad o una misma limitación. Pondremos un círculo en mitad del aula (preferiblemente un espacio grande como el patio o el aula de educación física) y los estudiantes se esparcen por el espacio. El docente dirá una cualidad en voz alta, y todos los estudiantes que consideren que tiene esa cualidad deberán entrar en el círculo de unión que se ha establecido en el centro del aula, mientras, el resto de estudiantes que se encuentran fuera deberán de contar el número de estudiantes que hay en el círculo. Podrán también añadir si se trata de un número par o impar, e incluso, sabiendo el número total de estudiantes que son, averiguar cuántos estudiantes no comparten dicha cualidad.

Perspectiva de género: Se pueden trabajar las características personales que se establecen socialmente en función del sexo, y cómo la atribución de esas características influencia la construcción de la autoestima de cada persona.

Matemáticas aplicadas a la vida cotidiana: Se puede realizar una transferencia a la vida cotidiana a través de la segunda fase. Igualmente, se puede realizar mediante el Día Mundial de la Autoestima (27 de abril).

A fuego lento

Audiovisual

<http://hyperurl.co/wv0aod>

Variable que se puede trabajar

Autoestima

Área curricular

Lengua castellana y literatura, matemáticas

Contexto escolar

Identidad personal

Edad recomendada

De 6 a 8 años

Sinopsis

El cuento narra las aventuras y desventuras de un niño algo lento en la comprensión de los mensajes. El éxito y el refuerzo obtenido por su perseverancia y la comprensión de que las diferencias individuales de todos forman la diversidad y de que todos tenemos virtudes en diferentes facetas, forman el mensaje central del texto.

Referente teórico

Es importante que en la infancia los niños tomen conciencia de que todos tenemos alguna cualidad positiva y valorada por los demás y que sólo necesitamos la oportunidad para poder demostrarlo, en un contexto abierto a la multiplicidad de expresiones y prácticas.

Razón de ser

A partir de una serie de preguntas de aproximación y un cuento, el alumnado reflexionará sobre la importancia de conocer qué aspectos de su ser son valorados positivamente, y aceptar que no somos hábiles en todo ni en todos los contextos. Posteriormente, se plantea una dinámica donde, a nivel individual, tendrán que expresar qué cosas se le dan mejor y cuáles peor. A partir de las producciones personales, el resto del grupo ampliará dichas producciones con cualidades basadas no sólo en habilidades sino también en la propia persona. Al final de la actividad, se propondrá un juego donde los alumnos por parejas tendrán que pensar qué pueden o no hacer una serie de animales propuestos.

Desarrollo

1ª Fase

Se plantea a los alumnos el tema de la autoestima y sus distintos aspectos mediante comentarios y **preguntas de aproximación**:

“Todos somos distintos. A cada persona se le dan mejor unas cosas y peor otras porque no siempre se puede ser el mejor en todo”

- ¿A quién se le da muy bien correr?; ¿y pintar?; ¿y contar chistes?
- ¿A quién no se le da muy bien los videojuegos? ¿y resolver problemas de matemáticas?

Se introduce el audiovisual seleccionado comentando que van a ver un cuento en el que un niño descubre que, consigue sus metas igual que el resto de compañeros, aunque él lo hace a su modo, más despacio y con cuidado.

Se proyecta el audiovisual y a continuación se formulan algunas preguntas para fijar la comprensión del mensaje; por ejemplo:

- ¿Por qué los demás niños le dicen a Sergio que es tonto?
- ¿Por qué le felicita la profesora?
- Cómo se siente Sergio al final de la historia?; ¿qué dice de sí mismo?

2ª Fase

Se desarrolla una **dinámica**. Se les pide que rellenen el siguiente cuadro pensando en dos cosas que se le den muy bien y en otras dos que no:

Cosas que se me dan muy bien	Cosas que no se me dan muy bien
1	1
2	2

Se pondrán algunos ejemplos para proporcionarles ideas (siempre centradas más en “lo que hacen” que “en lo que son”):

¿Leer cuentos?; ¿dar volteretas o hacer piruetas?; ¿inventar historias?; ¿juegos malabares?; ¿manejar el ordenador?; ¿escribir o dibujar un cómic?; ¿jugar al baloncesto?, etc.

Se procede a una puesta en común en la que cada alumno leerá su cuadro con cualidades y limitaciones. Una vez haya terminado, el educador pide al grupo que amplíe en al menos una cualidad la exposición de su compañero. En esta ocasión sí estará permitido que los niños digan aspectos positivos con el verbo “ser” [“es muy simpático”; “es muy buen amigo”; “es muy gracioso”].

Es importante que se complete la ronda, de forma que todos puedan expresarse y recibir mensajes positivos de los demás. Para trabajar la autoestima es fundamental fomentar y reforzar el uso del lenguaje positivo en el aula.

3ª Fase

Se desarrolla un **juego**. Se divide el grupo en parejas, y se les pide que en un tiempo limitado piensen en una cosa que haga bien y otra que no puedan hacer los siguientes animales:

Elefante • Ratón • Pato • Rinoceronte • Ardilla...

Todo el grupo dirá el mayor número de características positivas de cada animal. El educador animará al alumnado a buscarlas, pidiéndoles que lleguen a tres... cuatro... cinco, etc.

Se cerrará la actividad comentando: *“Como hemos visto a lo largo de la actividad, hay cosas que se nos dan muy bien y otras que no tanto. Esto no es tan importante, simplemente tendremos que intentar mejorar aquello que no sepamos hacer y estar muy contentos y orgullosos con lo que somos y sabemos hacer”*

La vaquita y sus amigos | Identificación y expresión emocional

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptorios / Perfil de salida	Saberes básicos (Ver anexo)
CE1. Interpretar situaciones de la vida cotidiana, proporcionando una representación matemática de las mismas mediante conceptos, herramientas y estrategias, para analizar la información más relevante.	<p>1.1 Comprender las preguntas planteadas a través de diferentes estrategias o herramientas, reconociendo la información contenida en problemas de la vida cotidiana.</p> <p>1.2 Proporcionar ejemplos de representaciones de situaciones problematizadas sencillas, con recursos manipulativos y gráficos que ayuden en la resolución de un problema de la vida cotidiana.</p>	STEM1, STEM2, STEM4, CD2, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4	<p>Sentido numérico Conteo, cantidad, sentido de las operaciones y relaciones</p> <p>Sentido espacial Localización y sistemas de representación</p> <p>Sentido algebraico Relaciones y funciones</p> <p>Sentido socioafectivo Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad</p>
CE2. Resolver situaciones problematizadas, aplicando diferentes técnicas, estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder, obtener soluciones y asegurar su validez desde un punto de vista formal y en relación con el contexto planteado.	<p>2.1 Emplear algunas estrategias adecuadas en la resolución de problemas.</p> <p>2.2 Obtener posibles soluciones a problemas, de forma guiada, aplicando estrategias básicas de resolución.</p> <p>2.3 Describir verbalmente la idoneidad de las soluciones de un problema a partir de las preguntas previamente planteadas.</p>	STEM1, STEM2, CPSAA4, CPSAA5, CE3.	
CE5. Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos.	5.2 Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo conexiones sencillas entre ellas.	STEM1, STEM3, CD3, CD5, CC4, CCEC1.	
CE6. Comunicar y representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos, utilizando el lenguaje oral, escrito, gráfico, multimodal y la terminología apropiados, para dar significado y permanencia a las ideas matemáticas.	6.2 Explicar ideas y procesos matemáticos sencillos, los pasos seguidos en la resolución de un problema o los resultados matemáticos, de forma verbal o gráfica.	CCL1, CCL3, STEM2, STEM4, CD1, CD5, CE3, CCEC4.	
CE7. Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, aceptando el error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose a las situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.	<p>7.1 Reconocer las emociones básicas propias al abordar retos matemáticos, pidiendo ayuda solo cuando sea necesario.</p> <p>7.2 Expresar actitudes positivas ante retos matemáticos, valorando el error como una oportunidad de aprendizaje.</p>	STEM5, CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5, CE2, CE3.	
CE8. Desarrollar destrezas sociales, reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad y participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.	<p>8.1 Participar respetuosamente en el trabajo en equipo, estableciendo relaciones saludables basadas en el respeto, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos.</p> <p>8.2 Aceptar la tarea y rol asignado en el trabajo en equipo, cumpliendo con las responsabilidades individuales y contribuyendo a la consecución de los objetivos del grupo.</p>	CCL5, CP3, STEM3, CPSAA1, CPSAA3, CC2, CC3.	



Para profundizar

Arte, Educación Física y Matemáticas: Conteo a través del movimiento. Agrupamos la clase en varios equipos. Los miembros de cada equipo formarán una fila y contarán el número de estudiantes que hay en su fila, determinando si el número es par o impar. El docente irá cambiando la composición de los equipos constantemente, pues, aunque al principio todos los grupos estén formados por el mismo número de estudiantes, al realizar la primera ronda de conteo el docente irá nombrando a estudiantes para que cambien de grupo, obteniendo equipos compuestos por 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o más personas.

Dimensión creativa a través de procedimientos artísticos: Los estudiantes harán una creación artística utilizando objetos o elementos presentes en el aula o en su contexto más cercano, representándolos en situaciones de simetría numérica.

Matemáticas aplicadas: Se puede realizar una transferencia a la vida cotidiana a través del conteo de objetos y elementos presentes en su entorno próximo. Por ejemplo, el conteo de tizas, de subrayadores...

La vaquita y sus amigos

Audiovisual

<https://smarturl.it/kd058g>

Variable que se puede trabajar

Identificación y expresión emocional, empatía y autoestima

Área curricular

Lengua castellana y literatura, matemáticas

Contexto escolar

Convivencia escolar, plan matemático

Edad recomendada

De 6 a 8 años

Sinopsis

Unos animales de peluche están colgados de un arco de madera configurando un móvil. Uno de ellos, una vaquita está sola en uno de los extremos equilibrando el peso de todos sus compañeros quienes se encuentran juntos en el otro extremo. La soledad de la vaquita la obliga a intentar buscar soluciones alternativas a su situación actual, consiguiendo al final encontrarse rodeada de posibles amigos.

Referente teórico

Nadie quiere sentirse excluido ni ser llamado diferente. Por eso nos integramos como parte de un grupo al marginar al distinto del referente mayoritario. Cualquiera tiene miedo de no ser comprendido, valorado y aceptado.

El educador ha de ser integrador y señalar que a pesar de que todos somos distintos podemos encontrar lugares comunes de acuerdo y diversión. El mero hecho de ser diferentes nos enriquece en vez de separarnos.

Razón de ser

A los alumnos les preocupan los vínculos afectivos que están empezando a establecer con sus compañeros, así como el lugar que ocupan en el grupo y ser aceptados por el mismo. Son especialmente vulnerables por encontrarse en una etapa tan temprana en lo que a vinculación emocional se refiere. Siendo muchas veces esta aceptación lo que determina su autoestima. Es por ello especialmente positivo que manifiesten ese miedo a ser aceptados y/o sentirse diferentes y sean conscientes de que es compartido por todos. La empatía, esa capacidad de ponerse en el lugar del otro, se despierta muy fácilmente una vez que somos conscientes de que compartimos temores.

Desarrollo

1ª Fase. Prejuicios

Se proyecta el audiovisual y se introducen las siguientes preguntas:

- *¿Qué le pasa a la vaquita? ¿Se siente sola? ¿Estará triste? ¿Es razonable que ella quiera integrarse y ponerse con sus compañeros? ¿Lo consigue? ¿Qué pasa a continuación? ¿Sólo importa la apariencia externa? ¿Preferimos amigos guapos o buenos?*

Hemos de priorizar las respuestas integradoras fomentando que los alumnos empaticen unos con otros y se reflejen así situaciones que puedan estar viviendo en el aula.

- *¿Consideran que actúan como grupo como los animales del vídeo? ¿Juegan todos con todos o excluyen a alguien? ¿Cómo se sentirá ese compañero al ser excluido?*

2ª Fase. Conteo

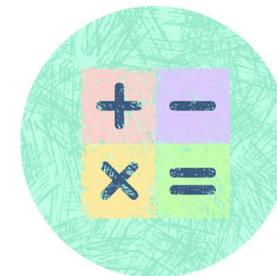
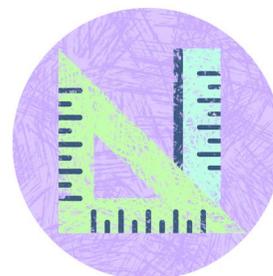
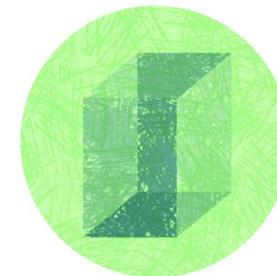
Volvemos a ver el audiovisual, pero esta vez deteniéndolo para que los alumnos sean capaces de contar cuántos animales hay. En total son nueve. Se les hará recontar y se les preguntará *¿Cómo puede la vaca grande colocarse en medio de sus compañeros? ¿Va a ser posible a priori?* Así se logra que reflexionen sobre el concepto de medio o mitad. Al tratarse de un número impar con ella incluida, es posible dejar el mismo número de animales a cada lado.

Seguimos avanzando y detenemos el audiovisual en el último fotograma, minuto 5:10, y les enseñamos la configuración final donde está la vaca en el centro

¿Cuántos animales ha dejado a cada lado? ¿Si en vez de ocho animales restantes fueran cuatro o cinco cuántos dejaría? Se invita a los alumnos a que en grupos de tres o cuatro dibujen y reflexionen sobre estas dos situaciones, para que inferan el concepto de par o impar.

3ª Fase – Todos en fila

Se imita la situación del vídeo con un grupo de 8 alumnos y otro que viene a ponerse entre ellos. Se trata de analizar cuántos alumnos va dejando a cada lado cada vez que trata de introducirse en el grupo. 1 y 7, 2 y 6 y así sucesivamente hasta llegar a 4 y 4, ya que las demás situaciones van a ser simétricas. Aprovecharemos esta simetría para indicar que el orden de los sumandos no altera el valor del total.



¿A qué suenan los cuadros? Pintando la música | Empatía

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptorios/ Perfil de salida	Saberes básicos (Ver anexo)
CE6. Comunicar y representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos, utilizando el lenguaje oral, escrito, gráfico, multimodal y la terminología apropiados, para dar significado y permanencia a las ideas matemáticas.	<p>6.1 Reconocer lenguaje matemático sencillo presente en la vida cotidiana, adquiriendo vocabulario específico básico.</p> <p>6.2 Explicar ideas y procesos matemáticos sencillos, los pasos seguidos en la resolución de un problema o los resultados matemáticos, de forma verbal o gráfica.</p>	STEM5, CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5, CE2, CE3	<p>Sentido espacial Figuras geométricas de dos y tres dimensiones.</p> <p>Sentido socioafectivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creencias, actitudes y emociones • Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad
CE7. Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, aceptando el error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose a las situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.	<p>7.1 Reconocer las emociones básicas propias al abordar retos matemáticos, pidiendo ayuda solo cuando sea necesario y desarrollando la autoconfianza.</p> <p>7.2 Expresar actitudes positivas ante retos matemáticos tales como el esfuerzo y la flexibilidad, valorando el error como una oportunidad de aprendizaje.</p>	STEM1, STEM2, CPSAA4, CPSAA5, CE3.	
CE8. Desarrollar destrezas sociales, reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad y participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.	<p>8.1 Participar respetuosamente en el trabajo en equipo, estableciendo relaciones saludables basadas en el respeto, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos.</p> <p>8.2 Aceptar la tarea y rol asignado en el trabajo en equipo, cumpliendo con las responsabilidades individuales y contribuyendo a la consecución de los objetivos del grupo.</p>	CCL5, CP3, STEM3, CPSAA1, CPSAA3, CC2, CC3.	



Para profundizar

Arte, Educación Física y Matemáticas: Proponer a los estudiantes que expresen lo que les sugiere la pieza utilizando la expresión corporal y facial. Para ello, se puede distribuir a los estudiantes en un espacio en el que no haya muchos elementos alrededor para que puedan moverse libremente y poner la pieza musical de "Toreador" de la ópera de "Carmen" de G.Bizet.

Perspectiva de género: Día de la mujer matemática (12 de mayo) para hacer un homenaje a Maryam Mirzakhani, la 1ª mujer en recibir el nobel en el ámbito matemático. A continuación, se puede realizar una transferencia a los contextos más cercanos de los estudiantes para hablar sobre mujeres que tengan relación con la ciencia y que conozcan.

Matemáticas aplicadas (Transferencia a la vida cotidiana): Especialmente en la 3ª Fase al trabajar conjuntamente la circunferencia y crear un producto único gracias a la riqueza de la diversidad. También, se puede relacionar con el Día Mundial de la Diversidad Cultural: 21 mayo.

¿A qué suenan los cuadros? Pintando la música

Audiovisual

"El Sonido en los Colores" Barb Rosenstock 2015, Editorial Juventud.
Premio Caldecott Honor en 2015

Pueden verse sus ilustraciones y escucharlo narrado en el siguiente enlace:
<https://bit.ly/3mXgJDR>

"Toreador" de la ópera "Carmen" de G. Bizet. Puede verse la escena en el siguiente enlace: <https://bit.ly/3i946Ss>

Variables que se pueden trabajar

Empatía, autoestima, habilidades de interacción, habilidades de autoafirmación, toma de decisiones y creatividad

Área curricular

Lengua y literatura, inglés, música (music), plástica (arts) y matemáticas

Contenidos curriculares

- **Lengua y Literatura:** La narración a través del cuento
- **Inglés:** Listening and speaking: arts vocabulary (techniques, materials & artistic styles)
- **Música:** Utilización de audiciones musicales para identificar sonidos, distinguir tipos de voces e instrumentos. Géneros musicales: la ópera. La música como instrumento expresivo: emociones

- **Plástica:** Arte abstracto: características de W. Kandinsky. Utilización de los elementos básicos del dibujo (punto, línea y plano). Uso y características del color

- **Matemáticas:** Figuras planas a través de la identificación del círculo y de la circunferencia. Rectas y ángulos. Movimientos en el plano

Contexto escolar

Convivencia Escolar, atención a la diversidad, plan matemático, bilingüismo

Edad recomendada

De 8 a 10 años

Sinopsis

Kandinsky fue un artista que tenía la cualidad de la sinestesia, lo que hacía que los demás no entendieran su forma de expresarse y, en consecuencia, no le aceptasen. Decide intentar adaptarse a las exigencias de lo que los demás consideraban "normal". Finalmente, se reafirma en su propia manera de ser y de relacionarse con el mundo que le rodea, se atreve a ser él mismo y, con dicho atrevimiento, nos regala al resto del mundo la creación de un movimiento artístico nuevo y rompedor: el arte abstracto.

Referente teórico

Desarrollar la empatía es en muchas ocasiones una tarea complicada, y esta dificultad se incrementa cuando los otros no muestran de una forma obvia sus emociones a los demás. Es importante en estas edades hacerles ver que existen personas con cualidades menos comunes y que debemos saber leer entre líneas para interpretar lo que no se ve a primera vista, ponernos en sus zapatos y así poder entender mejor cómo perciben el mundo que les rodea y el porqué de sus respuestas en la interacción con los demás.

Razón de ser

Esta actividad pretende enfocar la diversidad como algo enriquecedor, y a su vez trabajar la importancia de cómo mi propia actitud ante una dificultad, determina las correspondientes consecuencias y cuán importante es tener seguridad en uno mismo y ponerle coraje a las situaciones difíciles para transformarlas en un reto positivo.

Desarrollo

1ª Fase

Partiendo de un trabajo de investigación previo por parte del alumnado sobre la relación de la música y los colores para Kandinsky, nos ayudamos de la narración del cuento “El Sonido en los Colores” de Barb Rosenstock, con la que indagamos en la vida del gran artista y conocemos más sobre cómo perciben el mundo las personas con sinestesia.



Ponemos en común nuestras reflexiones, y guiamos la dinámica hacia dos puntos clave:

- Cómo una persona que presenta una realidad poco común no es comprendida por otras personas cercanas y cómo puede hacerles sentir esta situación.
- Valoramos cómo Kandinsky, con su actitud positiva y valiente, transforma lo que inicialmente se percibe como algo negativo, en un aspecto muy valioso y poderoso como para crear un estilo artístico tan personal y único, siendo ahora reconocido mundialmente.

Se explica a los alumnos lo que la figura del círculo representa para Kandinsky: “El círculo, es la síntesis de las mayores oposiciones. Combina lo concéntrico y lo excéntrico en una sola forma y en equilibrio. De las tres formas primarias, apunta más claramente a la cuarta dimensión.” W. Kandinsky, Algunos Círculos, 1926.

Para entender mejor esta cita, explicamos a los alumnos los conceptos de circunferencia y círculo, cuyo centro es equidistante a todos sus puntos, lo que se relaciona con lo concéntrico y la armonía. También lo comparamos con otras formas geométricas como el cuadrado o el triángulo, y vemos que el círculo no se comporta de la misma manera porque no presenta lados o vértices, lo que se relaciona con lo excéntrico.

2ª Fase



Vamos a poner en marcha nuestra creatividad y a vivenciar una experiencia multisensorial: escuchamos “Toreador” de la ópera “Carmen” de G. Bizet, y en un papel continuo de gran tamaño, expresamos mediante el uso de pintura de dedos lo que nos sugieren los timbres de los instrumentos, los agudos y graves de las voces, las emociones que nos despierta el carácter de este fragmento musical, y lo plasmamos en forma de pintura, buscando los colores y las formas que mejor lo transmitan según la experiencia de cada uno.

3ª Fase

Para finalizar esta actividad, vamos a crear juntos un círculo. Partiendo de un punto, cada niño dibuja alrededor una circunferencia con las características que a cada uno le sugiere la música que se escucha (una circunferencia de uno o varios colores, con mayor o menor grosor, etc.) de manera que rodeamos la del compañero anterior hasta formar un círculo. Una vez terminado, vemos cómo cada uno ha aportado al trabajo su propia percepción, personalidad y gusto: siendo totalmente distintos, hemos creado algo juntos expresándonos en libertad, hemos sumado con nuestras propuestas y hemos dado origen a algo único. Es por ello que vivenciamos cómo la diversidad nos enriquece y nos fortalece a la hora de aprender a aceptar a los demás como son, a entendernos mejor a nosotros mismos y entre nosotros y, en consecuencia, a no prejuizar.

Actividad diseñada por:

Laura Lechuga Mira (Colegio San Ramón y San Antonio, Madrid).



Fraccionando pirámides | Autocontrol

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor/es/ Perfil de salida	Saberes básicos (Ver anexo)
CE3. Explorar, formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de tipo matemático en situaciones basadas en la vida cotidiana, de forma guiada, reconociendo el valor del razonamiento y la argumentación, para contrastar su validez, adquirir e integrar nuevo conocimiento.	3.1 Analizar conjeturas matemáticas sencillas investigando patrones, propiedades y relaciones de forma pautada. 3.2 Dar ejemplos de problemas sobre situaciones cotidianas que se resuelven matemáticamente.	CCL1, STEM1, STEM2, CD1, CD3, CD5, CE3.	Sentido numérico <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad • Sentido de las operaciones Sentido espacial <ul style="list-style-type: none"> • Figuras geométricas de dos y tres dimensiones. • Localización y sistemas de representación. • Movimientos y transformaciones. • Visualización, razonamiento y modelización geométrica. Sentido socioafectivo <ul style="list-style-type: none"> • Creencias, actitudes y emociones. • Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad
CE6. Comunicar y representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos, utilizando el lenguaje oral, escrito, gráfico, multimodal y la terminología apropiados, para dar significado y permanencia a las ideas matemáticas.	6.1 Reconocer lenguaje matemático sencillo presente en la vida cotidiana, adquiriendo vocabulario específico básico. 6.2 Explicar ideas y procesos matemáticos sencillos, los pasos seguidos en la resolución de un problema o los resultados matemáticos, de forma verbal o gráfica.	CCL1, CCL3, STEM2, STEM4, CD1, CD5, CE3, CCEC4.	
CE7. Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, aceptando el error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose a las situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.	7.1 Reconocer las emociones básicas propias al abordar retos matemáticos, pidiendo ayuda solo cuando sea necesario y desarrollando la autoconfianza . 7.2 Expresar actitudes positivas ante retos matemáticos tales como el esfuerzo y la flexibilidad , valorando el error como una oportunidad de aprendizaje.	STEM5, CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5, CE2, CE3	
CE8. Desarrollar destrezas sociales, reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad y participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.	8.1 Participar respetuosamente en el trabajo en equipo, estableciendo relaciones saludables basadas en el respeto, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos. 8.2 Aceptar la tarea y rol asignado en el trabajo en equipo, cumpliendo con las responsabilidades individuales y contribuyendo a la consecución de los objetivos del grupo.	CCL5, CP3, STEM3, CPSAA1, CPSAA3, CC2, CC3.	



Para profundizar

Dimensión creativa a través de procedimientos artísticos: Creación de obras artísticas utilizando figuras como las pirámides, es decir, le entregamos a los estudiantes su cuaderno de arte, o un folio en caso de no tener cuaderno, y les pedimos que hagan su propia obra artística bajo la siguiente premisa: Podéis hacer una obra artística tan creativa como queráis, incorporando elementos trabajados o incluso elementos nuevos; la única condición es que debéis incorporar una o varias pirámides en la obra. Igualmente, se puede realizar una actividad de creación artística mediante la representación de objetos presentes en la vida cotidiana que se pueden fraccionar (por ejemplo, una pizza.)

Perspectiva de género: Se puede dar a conocer el circo social: género y circo. Asimismo, otra práctica interesante puede ser conocer el rol de la mujer circense con perspectiva histórica y de género.

Fraccionando pirámides

Audiovisual

<http://hyperurl.co/17pn5n>

Fichas (a modo de material de apoyo)

VARIABLES QUE SE PUEDEN TRABAJAR

Autocontrol, autoestima, identificación y expresión emocional, empatía

Área curricular

Matemáticas y educación física

Contexto escolar

Plan matemático

Edad recomendada

De 8 a 10 años

Sinopsis

Comenzaremos la sesión mostrando un vídeo de un número de circo que realiza un colectivo acrobático donde hacen diferentes figuras de equilibrios grupales. La realización de estas figuras supone un ejercicio de autocontrol y el desempeño de diversas competencias sociales y emocionales. En las Fichas veremos dibujos de diferentes figuras de acrobacia colectiva (acrosport) en las que analizaremos los repartos de pesos usando fracciones y números naturales. Posteriormente el alumnado realizará algunas de estas figuras analizadas.

Referente teórico

Para ejercer el autocontrol la persona ha de ser capaz de focalizar la atención en la tarea, ignorando los estímulos que no son relevantes, y además, ha de inhibir el impulso que provocan las emociones y los primeros pensamientos para reflexionar y dar así una respuesta adaptada al contexto. En este proceso el aspecto motivacional juega un papel fundamental, por eso planteamos una actividad que transfiere los conocimientos matemáticos a una actividad física, haciéndolos así relevantes para el alumnado y que, además, es una actividad emocionante y cooperativa.

El análisis matemático de las acrobacias se hará de forma cooperativa, lo cual promueve el autocontrol a través de la interdependencia positiva, la responsabilidad individual y grupal, la interacción cara a cara, el uso adecuado de habilidades sociales y la evaluación grupal.

Durante la actividad acrobática se ejercitará el autocontrol de dos maneras: por un lado durante la práctica de los ejercicios propuestos, pues la acrobacia requiere concentración tanto en la postura corporal como en el equilibrio; y por otro lado mientras estén cuidando y ayudando a los compañeros que realicen el ejercicio en cada momento, pues se harán responsables del correcto desarrollo de éste y del cuidado de sus compañeros.

Y posteriormente se reflexionará en grupo sobre las emociones y reacciones experimentadas, ejercitando así la metacognición, otra función ejecutiva fundamental para el autocontrol, pues permite a la persona generar criterio, de manera que sus valoraciones ante los impulsos mejoren, seleccionando así respuestas mejor adaptadas.

Razón de ser

La acrobacia, como cualquier deporte, puede entenderse y estudiarse de acuerdo a su naturaleza biomecánica. Desde esta perspectiva se plantea una actividad en la que se analizarán las cargas y repartos de pesos, así como diferentes componentes geométricos de las figuras propuestas para, posteriormente, experimentar y vivenciar algunas de las acrobacias analizadas. La práctica de la acrobacia supone un entrenamiento implícito de diferentes funciones ejecutivas relacionadas con el autocontrol como la atención, la inhibición o la memoria de trabajo; además es una actividad que genera emociones, tanto intrapersonales como interpersonales. De esta manera la intención es la de aprovechar una experiencia, dirigida a la memoria implícita, para hacerla evidente y reflexionar sobre ello, dirigiendo así el aprendizaje también a la memoria explícita.

Desarrollo

1ª Fase

Antes de proyectar el vídeo el profesor dividirá la clase en grupos de cuatro y les dirá lo siguiente:

“En el vídeo que vamos a ver hay encerrada una adivinanza, quiero que mientras lo veis, intentéis averiguar la relación que hay entre lo que hacen las personas que salen en él y las matemáticas”.

Cuando haya finalizado el vídeo, el profesor cederá un tiempo de debate a los pequeños grupos, para alimentarlo les planteará unas preguntas a responder:

- ¿Os ha gustado lo que hacen?
- ¿Por qué pensáis que les aplauden?
- ¿Pensáis que se llevan bien entre ellos? ¿Por qué?
- ¿Qué tiene que ver el vídeo con las matemáticas?

Pasados diez minutos el profesor dará la palabra a los grupos para que aporten sus respuestas. A partir de aquí el profesor ha de ayudar a la clase a descubrir la relación del vídeo con las matemáticas, para ello les planteará más preguntas:

- ¿Por qué se mantienen en pie las figuras que construyen?

Visualizamos el video del minuto 3:10 al minuto 3:20: *Habéis visto que la chica sube muy pegada a sus compañeros, ¿por qué pensáis que lo hace así? ¿qué pasaría si lo hiciese más separada?*

Respuesta: Si separase su cuerpo del de sus compañeras, ejercería mucha más fuerza con su peso, pues haría una palanca con un rango mayor sobre la torre de dos.

¿Por qué pensáis que están tan rectos todos en las torres? ¿Sería posible hacer una torre si alguno de los tres se inclinase hacia un lado?

Respuesta: Como en la pregunta anterior, todo el peso que se aleje del eje longitudinal de la estructura (eje de arriba a abajo) hace un efecto de palanca sobre ésta multiplicando la fuerza ejercida. Por tanto, si la torre no fuese recta, la figura sería más inestable y las acróbatas tendrían que hacer muchísima más fuerza de la necesaria.

Proyectamos el minuto 1:30: **¿Quién aguanta el peso de la chica que está arriba? ¿Soportan todas las personas el mismo peso?**

Respuesta: El peso de la chica lo soportan entre todas las personas que se encuentran por debajo pero no soportan todas las personas el mismo peso.

El punto al que se quiere llegar es al estudio de las fracciones y sus correspondientes números naturales a través de las leyes de la biomecánica aplicadas a las figuras acrobáticas. En concreto **vamos a analizar el reparto del peso entre las personas que realizan los equilibrios**, para ello nos centraremos en las pirámides pues son figuras simétricas. Partimos de la premisa de que **el peso de una persona que se apoya en otras, siendo la figura simétrica, se encuentra repartido a partes iguales entre las personas que le dan apoyo** (ver Ficha 1); esto puede expresarse tanto con fracciones como con números naturales y decimales. Cada piso de la pirámide soporta el peso de todos los pisos que se encuentran por encima, al estar compuestos por más personas la cantidad de peso que soportan del ágil se va fraccionando: en el tercer piso (segundo por arriba) soporta cada una $1/2$ del peso del ágil; en el segundo piso soportan $1/4$ de su peso las personas de los lados, la del medio soporta $1/4 + 1/4$; y en el primer piso soportan $1/8$ las personas de los lados y $3/8$ las dos personas del medio. Como se puede ver, el peso de la chica pasa de forma completa por cada uno de los pisos (ver Ficha de resultados).

*Biomecánica: Estudio de la aplicación de las leyes de la mecánica a la estructura y el movimiento de los seres vivos.

2ª Fase

Una vez que la clase ha tomado conciencia sobre la importancia del peso en las figuras acrobáticas, y de que este se reparte entre las personas que están por debajo, daremos paso al trabajo con fichas proponiéndole a los grupos diferentes retos:

Reto 1

Se les pedirá a los grupos que deduzcan qué cantidad de peso soportan los portores (las personas que están debajo) en las fichas 1 y 2. Para ello daremos un valor al peso del ágil (la persona que está arriba), proponemos 24 kg ya que es divisible entre 2, 3 y 4 y nos facilitará luego abordar el trabajo de fracciones con $1/2$, $1/3$ y $1/4$.

Resultado: Ficha 1 = 12 kg cada portor; ficha 2 = 8 kg cada portor.

Reto 2

Resuelto el primer reto se les invitará a expresar el resultado en forma de fracciones, de números decimales y de porcentajes.

Resultado: Ficha 1 = $1/2$, 0,5, 50%; Ficha 2 = $1/3$, 0,3..., 33,3%.

Reto 3

Una vez que tienen clara la relación entre la división del peso y las fracciones, repartimos la ficha 3 y, esta vez, les pediremos que escriban el resultado inicialmente en forma de fracción y luego en forma de número decimal y de porcentaje, finalmente trabajarán con un valor que permita hacer operaciones con las fracciones escritas. La primera pregunta a resolver será ¿Qué parte del peso del ágil soporta cada persona de la pirámide?

Resultado: Ver Ficha de resultados.

Reto 4

Para los alumnos de 4º de primaria plantearemos una pregunta más: ¿Cuánto peso total soporta cada persona de la pirámide?

Resultado: ver ficha de resultados.

Reto 5

Como punto final al trabajo de fichas se mostrará la Ficha 4. Donde se explica cómo hacer bien una posición de banco, o de cuadrupedia, y que puede servir al profesor para introducir temas de ángulos y de tipos de rectas.

*Ejemplo: El banco es una posición de acrobacia colectiva que se realiza con las manos y las rodillas en el suelo. Es importante explicar que las manos han de estar debajo de los hombros (el brazo dibuja una línea perpendicular en relación al suelo y a la espalda), que los codos van estirados (180°) y que las rodillas han de estar debajo de la cadera (otra línea perpendicular con sus correspondientes ángulos rectos). De esta manera los puntos donde podemos apoyar peso de forma segura son en los hombros y en la cadera, pues así el peso descansa en el suelo a través de la estructura ósea.

Reto 6

Probarán a hacer inicialmente las figuras de las fichas 1 y 2 y, posteriormente y tras juntarse en grupos de 8, probarán la figura de la ficha 3. Continúan trabajando en grupos de cuatro, de manera que siempre haya una persona ejerciendo el rol de asistencia y de cuidado. Habitualmente, en la acrobacia se suele poner la gente más pesada debajo, pero en esta ocasión dejaremos que el propio alumnado decida cómo organizarse, o si quiere probar diferentes posiciones; también se les dejará que sean ellos mismos quienes se

aporten correcciones y revisen la ejecución. De esta manera también esta parte de la sesión se realizará de acuerdo a una metodología de aprendizaje cooperativo.

Reto 7

Realizadas estas dos primeras figuras se les pedirá que se junten grupos de ocho para realizar la figura de la ficha 3. Seis personas accionan y dos estarán encargadas del cuidado y la asistencia. Una vez controlada la figura por los diferentes grupos se procede a mostrar. Es importante hacer un recordatorio a todo el grupo sobre cómo comportarse cuando se realizan muestras o exposiciones: "Cuando se realizan muestras debemos tener en cuenta que se trata del fruto del trabajo de los compañeros, así que lo primero es demostrarles respeto prestándoles atención y tratando de mantener silencio para que puedan concentrarse". Además, si vemos que hay alguna dificultad podemos tratar de reforzarles reconociendo su esfuerzo. Así como aplaudir cuando algo nos guste o nos parezca complicado.

3ª Fase

- Finalizadas las muestras se dispone al grupo en un círculo.
- El profesor hará un breve repaso de la sesión y abrirá un debate sobre el trabajo realizado, sobre cómo lo han vivenciado, si ha sido divertido... Con el fin de provocar una reflexión grupal sobre las emociones y su gestión, intentando que los alumnos aporten desde su experiencia. El objetivo es tratar de reflexionar sobre diferentes estrategias para gestionar las emociones y autocontrolarse. Así como de poder valorar hasta qué punto han comprendido el contenido de la sesión.
- Es importante estar alerta y dar refuerzo positivo a quien lo necesite, del mismo modo que hay que provocar un ambiente relajado para evitar que algún alumno pueda sentir presión o tensión.
- Para orientar y dinamizar el debate el docente lanzará, si lo ve necesario, las siguientes cuestiones:
 - Lo primero de todo: ¿Qué os ha parecido? ¿Os habéis divertido con el trabajo de hoy?*
 - ¿Os parece útil o interesante la aplicación de las matemáticas que hemos hecho?*
 - ¿Qué tal ha sido el trabajo con vuestro grupo? ¿Os habéis sentido a gusto?*
 - ¿Os habéis distraído mientras realizabais las acrobacias? ¿Os ha resultado difícil mantener la concentración?*

- *¿Y mientras ayudabais a los compañeros?*
- *¿En qué tipo de situaciones (o de actividades) os concentráis mejor? ¿En cuales os cuesta más?*
- *¿Qué podemos hacer para mantener mejor la concentración?*
- *¿Qué tipo de emociones habéis sentido mientras hacíais los ejercicios? Y al mostrarlos?*
- *¿Reconocéis haber experimentado estas emociones en vuestras vidas, fuera del aula?*
- *¿Cómo actuáis en esos casos? ¿Os consideráis capaces de controlar vuestras emociones?*

4ª Fase

Como propuesta de continuidad añadimos más figuras de acrobacia colectiva (Ficha 5). Con él proponemos un uso diferenciado si se trata de una clase de matemáticas o de una clase de educación física.

- **Matemáticas:** Llegados a este punto, lo que proponemos en la clase de matemáticas es plantear juegos en los que el alumnado pueda emplear el transportador de ángulos sobre las figuras de esta ficha. También se puede probar a jugar con fracciones asignando pesos a los diferentes apoyos, esto ha de hacerse de forma intuitiva pues el peso en cuerpo humano no es simétrico en el eje transversal; como pista podemos suponer que, de forma general, en las figuras se pone más peso en los pies que en las manos.
- **Educación física:** lo que proponemos para educación física es que sigan probando a realizar las propias figuras y realizando los posteriores debates que estimulen la reflexión y, por ende, la metacognición.

Conexión con elementos curriculares

Matemáticas

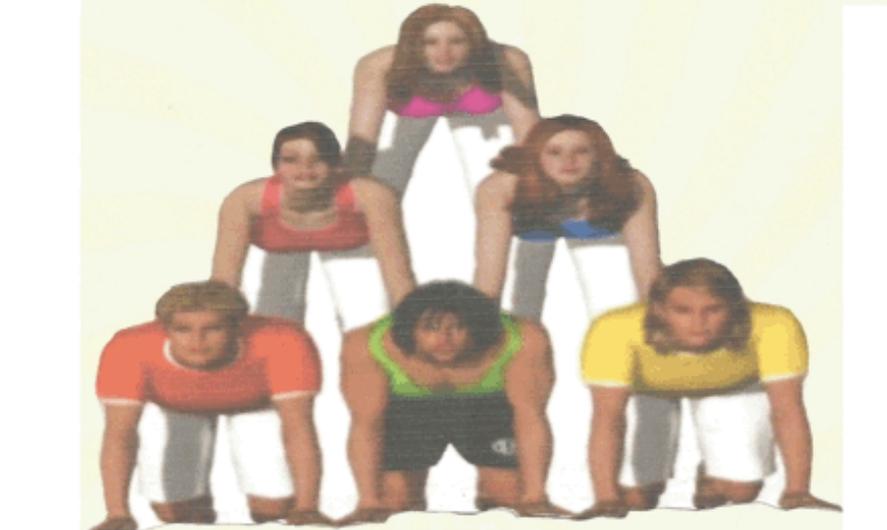
Concepto de fracción como relación entre las partes y el todo.

- Fracciones equivalentes, reducción de dos o más fracciones a común denominador.
- Relación entre fracción y número decimal, aplicación a la ordenación de fracciones.
- Operaciones con fracciones.
- Operaciones con números decimales.
- Correspondencia entre fracciones sencillas, decimales y porcentajes.
- Expresión de partes utilizando porcentajes.
- Medida de ángulos.
- Posiciones relativas de rectas.

Educación física

- Relacionar los conceptos específicos de educación física y los introducidos en otras áreas con la práctica de actividades físico deportivas y artístico expresivas.
- Resolver retos tácticos elementales propios del juego y de actividades físicas, con o sin oposición, aplicando principios y reglas para resolver las situaciones motrices, actuando de forma individual, coordinada y cooperativa y desempeñando las diferentes funciones implícitas en juegos y actividades.
- Valorar, aceptar y respetar la propia realidad corporal y la de los demás, mostrando una actitud reflexiva y crítica.
- Conocer y valorar la diversidad de actividades físicas, lúdicas, deportivas y artísticas.
- Opinar coherentemente con actitud crítica tanto desde la perspectiva de participante como de espectador, ante las posibles situaciones conflictivas surgidas, participando en debates, y aceptando las opiniones de los demás.
- Identificar e interiorizar la importancia de la prevención, la recuperación y las medidas de seguridad en la realización de la práctica de la actividad física.
- Demostrar un comportamiento personal y social responsable, respetándose a sí mismo y a los otros en las actividades físicas y en los juegos, aceptando las normas y reglas establecidas y actuando con interés e iniciativa individual y trabajo en equipo.





Ficha 3.A. Resultados para el docente

3° PRIMARIA

¿Cuánto peso soportan de a, cada persona de la piramide?

B= $1/2$

C= $1/2$

D= $1/4$

E= $2/4$

F= $1/4$

4° PRIMARIA

¿Cuánto peso total soporta cada persona de la piramide?

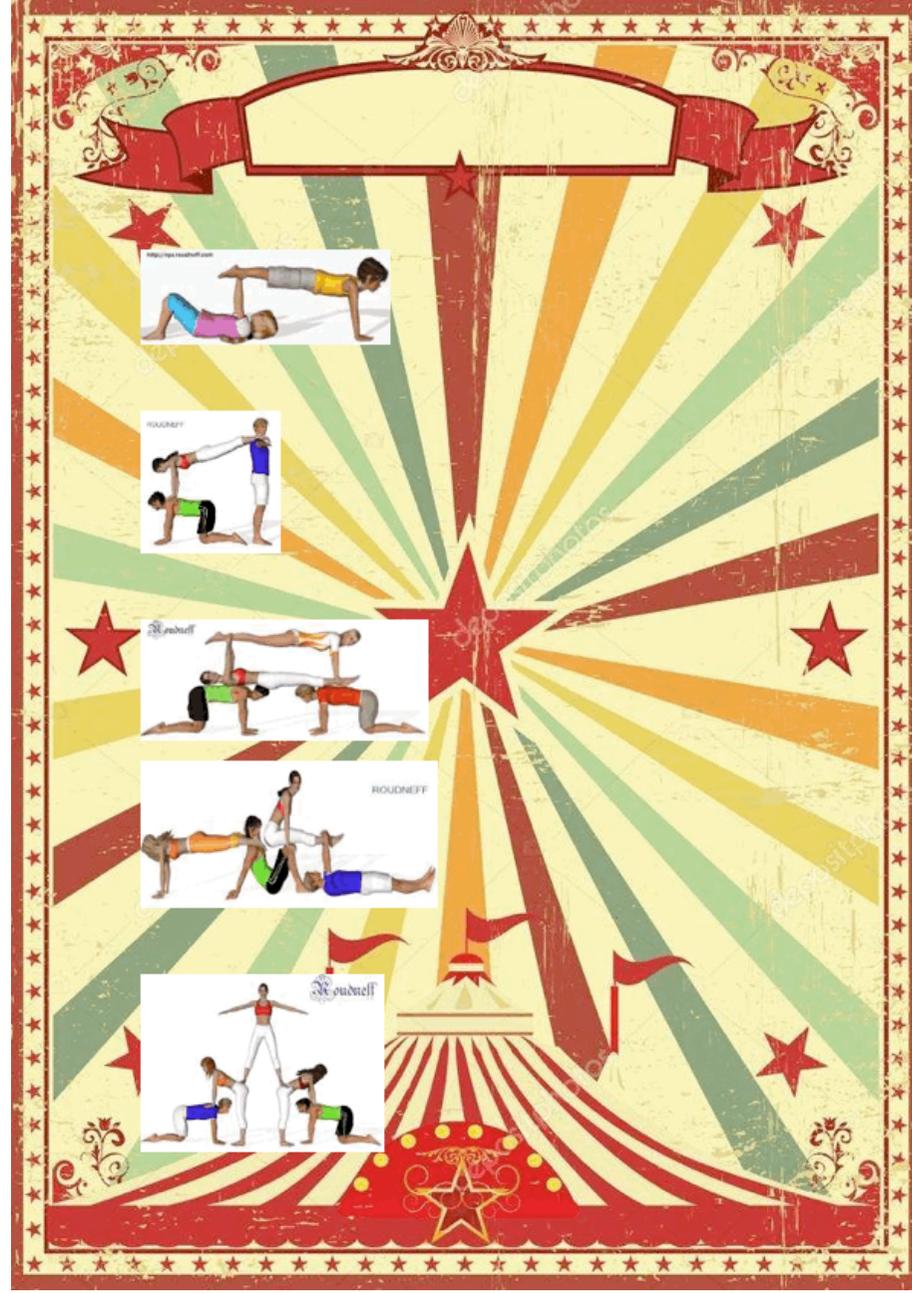
B= $1/2$ DE A

C= $1/2$ DE A

D= $1/4$ DE A + $1/2$ DE B

E= $2/4$ DE A + $1/2$ DE B + $1/2$ DE C

F= $1/4$ DE A + $1/2$ DE C



¿Qué cae antes? | Toma de decisiones

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor / Perfil de salida	Saberes básicos (Ver anexo)
CE 2 Resolver situaciones problematizadas, aplicando diferentes técnicas, estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder, obtener soluciones y asegurar su validez desde un punto de vista formal y en relación con el contexto planteado.	2.1 Comparar entre diferentes estrategias para resolver un problema de forma pautada. 2.2 Obtener posibles soluciones de un problema siguiendo alguna estrategia conocida. 2.3 Demostrar la corrección matemática de las soluciones de un problema y su coherencia en el contexto planteado.	STEM1, STEM2, CPSAA4, CPSAA5, CE3.	Sentido de la medida <ul style="list-style-type: none"> • Magnitud • Medición • Estimación y relaciones Sentido espacial Localización y sistemas de representación
CE 6 Comunicar y representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos, utilizando el lenguaje oral, escrito, gráfico, multimodal y la terminología apropiados, para dar significado y permanencia a las ideas matemáticas.	6.1 Reconocer lenguaje matemático sencillo presente en la vida cotidiana, adquiriendo vocabulario específico básico. 6.2 Explicar ideas y procesos matemáticos sencillos, los pasos seguidos en la resolución de un problema o los resultados matemáticos, de forma verbal o gráfica.	CCL1, CCL3, STEM2, STEM4, CD1, CD5, CE3, CCEC4.	Sentido estocástico Organización y análisis de datos Inferencia
CE 7 Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, aceptando el error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose a las situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.	7.1 Reconocer las emociones básicas propias al abordar retos matemáticos, pidiendo ayuda solo cuando sea necesario y desarrollando la autoconfianza. 7.2 Expresar actitudes positivas ante retos matemáticos tales como el esfuerzo y la flexibilidad, valorando el error como una oportunidad de aprendizaje.	STEM5, CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5, CE2, CE3	Sentido socioafectivo <ul style="list-style-type: none"> • Creencias, actitudes y emociones. • Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad.
CE 8 Desarrollar destrezas sociales, reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad y participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.	8.1 Participar respetuosamente en el trabajo en equipo, estableciendo relaciones saludables basadas en el respeto, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos. 8.2 Aceptar la tarea y rol asignado en el trabajo en equipo, cumpliendo con las responsabilidades individuales y contribuyendo a la consecución de los objetivos del grupo.	CCL5, CP3, STEM3, CPSAA1, CPSAA3, CC2, CC3.	



Para profundizar

Dimensión creativa a través de procedimientos artísticos: Creación de obras artísticas utilizando el simbolismo de la caída libre. entregamos a los estudiantes su cuaderno de arte, o un folio en caso de no tener cuaderno, y les pedimos que hagan su propia obra artística bajo la siguiente premisa: Podéis hacer una obra artística tan creativa como queráis, incorporando elementos trabajados o incluso elementos nuevos; la única condición es que incorporéis la caída libre. Podéis dibujar por ejemplo un jarrón con animales dentro, dándole el efecto de la caída. Una posible variable de esta actividad sería hacer una creación artística representando objetos cotidianos, ya sea del aula o de su entorno próximo, en situaciones de caída libre.

Perspectiva de género: Se puede dar a conocer a la mujer en la física, mediante grandes mujeres que revolucionaron la ciencia como: Mary Tsingou, Rosalyn Yalow, Donna Strickland. Se puede encontrar más información en internet o incluso consultarla en este [enlace](#). Otra propuesta dentro de esta temática es la lectura en el aula o en el hogar del libro: “Las mujeres en la física” de Mary Wissinger y Danielle Pioli.

Matemáticas aplicadas (Transferencia a la vida cotidiana): La caída de objetos de uso cotidiano. El uso y el conocimiento del método científico aplicado a situaciones de la vida cotidiana también tiene un alto componente de transferencia.

¿Qué cae antes?

Recurso a utilizar

Vídeo 1: <https://bit.ly/3giaaKo>

Vídeo 2: <https://bit.ly/2W8TOgh>

En esta actividad vas a necesitar:

- Objetos de diferentes pesos, formas, tamaños, colores y texturas.
- Hojas de tamaño dinA4 de distintos colores.
- Clips de oficina.
- Plumas de distintos tamaños y colores.
- Una balanza por grupo.
- Un cronómetro por grupo.

Variables que se pueden trabajar

Toma de decisiones, habilidades de autoafirmación, autocontrol, creatividad

Áreas curriculares

Ciencias naturales, matemáticas, lengua y literatura

Contexto escolar

STEAM

Edad recomendada

De 8 a 10 años

Sinopsis

Vídeo 1: El comandante David Scott, durante uno de los paseos lunares de la misión Apollo 15, realiza la demostración de la velocidad de caída de los cuerpos en el vacío que ya diseñó Galileo tres siglos antes. Para ello deja caer al mismo tiempo un martillo geológico de aluminio, de más de un kilogramo de peso, y una pluma de halcón de unos tres gramos. A pesar de la calidad

de la imagen (hay que tener en cuenta que se retransmitió desde la Luna en los años 70), se puede observar claramente cómo ambos objetos llegan a la superficie lunar al mismo tiempo, demostrando que la velocidad de caída de los cuerpos en el vacío no depende de su masa.

Vídeo 2: El investigador y divulgador científico Brian Cox realiza una demostración similar a la anterior, pero en este caso en el *Space Power Facility* de la NASA en Ohio, una antigua instalación nuclear que ahora se utiliza para generar la cámara de vacío más grande sobre la Tierra. En el vídeo vemos cómo caen a la misma vez una bola del juego de bolos y unas plumas, además de poder observar la reacción de los científicos e ingenieros de la NASA al comprobar, de manera experimental, lo que ya demostró Galileo siglos antes.

Marco teórico

Según cuenta la leyenda, cuando a Newton se le cayó una manzana en la cabeza mientras descansaba a la sombra de un manzano, el sabio científico levantó la vista y vio la Luna en el cielo.

Conectando estas dos experiencias, el golpe de la manzana y la visión de la Luna, a Newton se le vino una pregunta a la cabeza, aunque seguramente le llevaba un tiempo rondando sin encontrar la formulación correcta:

¿Por qué se caen las cosas en la Tierra, pero la Luna sigue dando vueltas en el cielo?

Y es que entender la gravedad desde un punto de vista científico no es nada sencillo. Todos tenemos experiencia directa sobre la caída de los cuerpos que nos llegan a través de los sentidos. Desde que somos bebés, antes incluso de aprender a andar, ya experimentamos lanzando hacia el suelo peluches y sonajeros para verlos caer desde nuestra privilegiada posición en la sillita.

Más adelante disfrutamos lanzando piedras a un estanque o balones a una cesta situada sobre nuestras cabezas. O nos desesperamos cuando, con manos de trapo, dejamos caer algún objeto valioso que estábamos manipulando.

Todas estas experiencias van configurando en nuestra mente un modelo de funcionamiento del universo; un modelo puramente intuitivo, es decir, que proviene únicamente de las experiencias directas que adquirimos a través de los sentidos, pero que le facilita a nuestro cerebro hacer predicciones sobre lo que va a ocurrir a nuestro alrededor, permitiéndonos así saber cómo tenemos que lanzar la pelota para encestar, o dónde tenemos que colocar nuestra mano si queremos recoger un objeto que nos cae desde arriba.

Sin embargo, esos modelos intuitivos que nos vamos construyendo no responden al funcionamiento real del mundo. Para generar modelos que se aproximen más a la realidad, los seres humanos disponemos, desde el siglo XVII, del método científico.

Si queremos desarrollar nuestro pensamiento crítico y el de nuestro alumnado, es imprescindible entender los pasos de este método, cómo aplicarlos correctamente, y cómo solo el uso adecuado de este método científico nos va a permitir superar esos modelos intuitivos que en muchas ocasiones nos van a conducir al error.

Además, la necesidad de establecer una planificación previa, la demora de la gratificación que ello supone, y la necesidad de observar la naturaleza de una manera plena, van a contribuir a la mejora del autocontrol de nuestro alumnado.

Razón de ser

Para todo ello te proponemos la siguiente actividad que va siguiendo, uno a uno, los pasos del método científico, reflexionando sobre un caso concreto y paradigmático en la historia de la ciencia: la caída libre de los cuerpos.

Desarrollo

1ª Fase: Observo

El primer paso del método científico consiste en la observación. Pero para que esta observación sea productiva tenemos que conseguir que sea activa y propiciar la reflexión sobre lo observado.

Vamos a pedir a nuestro alumnado que vaya creando su propio cuaderno de campo en el que anotar, durante un fin de semana, todo lo que vea caer. Desde un tenedor a la hora de la cena, hasta un balón de fútbol jugando en el parque.

Les pediremos que se planteen, para cada caso, las siguientes preguntas:

- ¿Qué objeto se ha caído?
- ¿Qué características tiene ese objeto?
- ¿Cómo ha sido la caída del objeto?

Una vez en clase, y tras la puesta en común de los diarios de campo, entregaremos la siguiente ficha:

Objeto:

Descripción del objeto:

Descripción de la caída:

A continuación, iremos, por turnos, dejando caer algunos de los objetos que hemos traído (hojas, plumas, clips, etc.), e iremos rellenando una ficha para cada objeto.

En la descripción del objeto nos fijaremos en su peso, su forma, su color, su textura...; y en la descripción de la caída nos fijaremos en si esta es rápida o lenta, si el objeto cae en línea recta o revoloteando, en la distancia a la que termina su viaje desde el punto en el que lo hemos lanzado... Podemos incluso cronometrar los tiempos que tardan en caer.

Haremos notar a nuestro alumnado cómo, cuándo sujetamos un objeto con la mano, este "tira" hacia el suelo con mayor o menor fuerza dependiendo de su peso.

2ª Fase: Me pregunto

Una vez que hemos hecho una observación reflexiva sobre la naturaleza, esta observación nos debe llevar a plantearnos una pregunta sobre el funcionamiento del mundo.

Igual que Newton se preguntó qué hacía que la Luna se quedara flotando en el espacio antes de desarrollar la teoría de la gravitación universal, otros grandes descubrimientos científicos han venido precedidos por grandes preguntas.

- *Einstein se preguntó: ¿cómo se verá el mundo si viajáramos subidos encima de un rayo de luz?*
- *Arquímedes se preguntó: ¿cómo puedo calcular la densidad de una corona de oro sin fundirla?*
- *Darwin se preguntó: ¿cuál es el mecanismo biológico por el que los animales de las Islas Galápagos son diferentes a los de las otras islas?*

Pero para generar conocimiento científico no basta con hacernos preguntas. Tenemos que hacernos las preguntas adecuadas y formularlas de la manera correcta. Necesitamos hacer preguntas significativas si queremos propiciar aprendizajes significativos.

Para entrenar a nuestro alumnado en el arte de preguntarse, lo dividiremos en grupos de 4 o 5 integrantes y les plantearemos lo siguiente:

Después de las observaciones que habéis hecho sobre la caída de los cuerpos, tanto en vuestro diario de campo como a través de las fichas de clase, ¿qué preguntas os surgen sobre la manera que tienen los cuerpos de caer?

Les dejaremos unos diez minutos para reflexionar sobre sus observaciones y definir sus preguntas en grupo.

Tenemos que tener en cuenta que, para que las preguntas sean realmente significativas, estas tienen que ser:

- libres, que provengan de sus intereses reales, y no estén mediatizadas por los nuestros;

- abiertas, que no puedan ser contestadas de manera inmediata a través de un sí o un no;
- científicas, que eviten la búsqueda de razones últimas que son más propias de la filosofía que de la ciencia.

Como hemos visto, la manera de redactar la pregunta va a ser importante para que esta sea realmente significativa. Buscaremos que las preguntas empiecen por *¿de qué depende que...? ¿qué mecanismo hace que...? ¿cómo...?*, y huiéremos de las preguntas que buscan los porqués.

En la puesta en común de todas estas preguntas, iremos guiando a la clase hacia la pregunta a la que queremos dar respuesta a través del método científico:

¿De qué depende el tiempo que tarda en caer un cuerpo?

3ª Fase: Me respondo

Si la pregunta es un momento clave en la adquisición de conocimientos a través del método científico, la respuesta no lo es menos.

Pero tenemos que hacer entender a nuestro alumnado que no buscamos que esta respuesta sea cierta. En ciencia se obtiene conocimiento tanto del acierto como del error. Por eso no lo vamos a llamar respuesta, sino hipótesis.

Deberemos, por tanto, permitir e incluso fomentar, que haya respuestas erróneas, incluso imaginativas o (en principio) absurdas. En esta fase del método científico no buscamos acertar, sino descubrir.

Para ello damos a cada alumno o alumna un *post-it* para que conteste de manera individual a la pregunta que hemos formulado, y vamos colocando las respuestas sobre la pizarra, agrupando las hipótesis que sean similares.

Finalmente contamos el número de respuestas que se repiten para cada concepto y hacemos un *ranking* de hipótesis.

Hipótesis más votada:

Segunda hipótesis:

Tercera hipótesis:

Cuarta hipótesis:

Quinta hipótesis:

Es de esperar que la respuesta más repetida sea la que proviene del modelo intuitivo de la caída libre de los cuerpos, es decir, que el tiempo de caída depende del peso del objeto. Pero no pasa nada si salen otras respuestas menos intuitivas como que el tiempo de caída depende del material, de la forma, del color... o incluso del sabor del objeto. De nuevo, es importante destacar en clase que no buscamos la respuesta correcta, sino una hipótesis plausible que se pueda comprobar en el siguiente paso del método científico.

4ª Fase: Experimento

La ciencia, a diferencia de otras formas de conocimiento del mundo, no se para al dar respuesta a una pregunta que nos surge de la observación de la naturaleza, sino que busca la evidencia experimental para aceptar o refutar dicha respuesta.

Para hacerlo dividimos de nuevo a nuestro alumnado en grupos de 4 o 5 integrantes y les explicamos que tenemos que diseñar un experimento para comprobar si nuestra hipótesis más votada es correcta o si, por el contrario, está equivocada. Pero en ciencia no vale cualquier experimento. Para que un experimento sea válido tiene que estar diseñado de manera correcta. Vamos a ver cómo:

4.1. Buscamos todas las variables que puedan afectar al tiempo de caída de los cuerpos. Una variable es una característica del objeto que yo puedo controlar o medir de manera precisa, como el peso, el color, la forma, la textura... Estas variables las podemos obtener de las hipótesis que surgieron en el paso anterior.

4.2. Fijamos todas las variables, menos una que iremos modificando de manera controlada durante el experimento. Para que un experimento esté bien diseñado tiene que poder ser realizado en repetidas ocasiones, en diferentes circunstancias y por distintos equipos, para evitar errores y sesgos.

Tras estas indicaciones dejamos unos minutos para que diseñen sus experimentos en los grupos, y los ponemos en común, dando valoraciones en función de su diseño, repetibilidad y medibilidad. Un ejemplo de un experimento bien diseñado para comprobar la validez de la hipótesis "el tiempo de caída de los cuerpos depende de su peso" es el siguiente:

- a. Elegimos objetos del mismo peso, color y textura (mantenemos estas variables fijas), pero de diferentes formas.
Por ejemplo, hojas dinA4 dobladas de distintas maneras.
- b. Dejamos caer todos estos objetos al mismo tiempo, y anotamos cómo son sus caídas.
- c. Si nuestra hipótesis fuera cierta, todas las hojas tendrían que caer al mismo tiempo, puesto que tienen el mismo peso.

Cuando tengamos todos los experimentos bien diseñados procederemos a realizarlos, anotando y analizando los resultados ayudados por la siguiente ficha:

Experimento número:

Descripción del experimento:
.....
.....
.....
.....
.....

Hipótesis a comprobar:
.....
.....
.....
.....

Variable a modificar:

Variabes fijas:

Número de objetos:

Descripción de la caída del objeto 1:
.....
.....
.....

Descripción de la caída del objeto 2:
.....
.....
.....

Descripción de la caída del objeto 3:
.....
.....
.....
.....

Descripción de la caída del objeto 4:
.....
.....
.....

Descripción de la caída del objeto 5:
.....
.....
.....

Resultado: La hipótesis comprobada es:

Correcta

Incorrecta

Si la hipótesis se muestra incorrecta, entonces tendremos que plantear una nueva hipótesis y diseñar un nuevo experimento para comprobarla.

En clase podemos seguir con la segunda hipótesis del ranking que creamos en el paso 3, o repartir el resto de hipótesis entre los grupos de manera que cada uno diseñe un experimento atendiendo a cada una de las variables.

Llegaremos así por fin a una hipótesis que sí sea correcta.

5ª Fase: Pienso

Una vez hemos obtenido unos resultados concluyentes gracias a la experimentación, el siguiente paso del método es establecer una teoría científica.

Para que una teoría sea válida debe describir con precisión las observaciones de la experimentación previa, y debe ser capaz de realizar predicciones concretas acerca de observaciones futuras.

En nuestro caso, podríamos llegar a la siguiente teoría: *El tiempo de caída de un cuerpo depende exclusivamente de su forma.*

De esta manera podemos hacer predicciones sobre el tiempo que tardarán en caer un clip de oficina, una goma de borrar o una hoja de papel arrugada en forma de pelota.

Pero, *¿puede haber alguna observación nueva que contradiga nuestra teoría?*

Es en este momento cuando vamos a visualizar con la clase el primer vídeo que acompaña a esta actividad, en el que vamos a ver objetos de distintos pesos (una pluma y un martillo) pero también con distintas formas, cayendo al mismo tiempo en la Luna.

Tras el visionado de este primer vídeo vamos a realizar, de manera individual, la rutina de pensamiento "Veo, pienso, me pregunto". De esta manera vamos a promover una reflexión crítica sobre lo que hasta ahora hemos vivido, pensado y comprendido.

Para ello le entregaremos a nuestro alumnado la ficha que se encuentra al final de esta actividad.

A continuación, haremos una puesta en común de las rutinas de los alumnos, y abriremos un debate en el aula en base a las siguientes preguntas:

- *¿Contradice lo que acabamos de ver nuestra teoría?*
- *¿Qué nuevas variables aportan estos dos nuevos experimentos, realizados en la Luna y en un tanque de vacío?*
- *¿Cómo podemos modificar nuestra teoría para que describa estas dos nuevas observaciones?*

Tras este debate deberemos llegar, finalmente, a la formulación de la siguiente teoría: *El tiempo de caída de un cuerpo depende exclusivamente de la resistencia que ofrece al aire.*

6ª Fase: Lo cuento

El método científico no estará completo hasta que no hayamos comunicado nuestros descubrimientos a la comunidad científica. Como decía Newton, "vemos tan lejos porque vamos subidos a hombros de gigantes". Es decir, podemos aportar conocimiento porque ya conocemos lo que anteriores científicos descubrieron antes que nosotros.

Esto es precisamente lo que hace Brian Cox, uno de los divulgadores de ciencia más conocidos y premiados en el mundo. Además de tener una larga carrera como investigador en física de partículas en la Royal Society de Londres y en el acelerador de partículas del CERN en Suiza, Brian Cox ha dedicado una gran parte de su vida laboral a la divulgación científica en radio y televisión... ¡y a la música!

Para entender bien este sexto paso del método científico visualizaremos a continuación el segundo vídeo que acompaña a esta actividad. En él veremos a Brian Cox realizando la misma demostración que hemos hecho nosotros en clase y que hemos visto hacer en la Luna en el primer vídeo, pero en este caso en unas instalaciones de la NASA que se utilizan para recrear las condiciones de vacío que se encuentran en el espacio. Vamos a fijarnos en cómo utiliza los diferentes recursos expresivos que le ofrece la televisión para hacernos llegar de la mejor manera posible los descubrimientos de Galileo y las emociones que nos produce el comprenderlos.

Empezaremos a visualizar el vídeo desde el minuto 1:05 hasta el minuto 1:47, y nos haremos las siguientes preguntas:

- *¿Hemos hecho nosotros esta demostración?*
- *¿Han sido iguales los resultados?*
- *¿Consideras que es emocionante ver caer unas plumas y una bola de bolos?*
- *¿Cómo consiguen en el documental que aumente nuestra emoción? ¿Qué recursos utilizan?*

Continuaremos con la visualización hasta el minuto 2:50, y reflexionaremos sobre lo siguiente:

- *¿Qué piensas que van a hacer a continuación?*
- *¿Para qué es esa cuenta atrás?*
- *¿Qué imágenes de las que has visto te han impactado más? ¿Por qué crees que las han utilizado?*
- *¿Cómo se expresan los ingenieros? ¿Cómo es su lenguaje?*
- *¿Por qué crees que tiene tanta importancia lo que van a hacer?*

Seguiremos viendo el recurso audiovisual hasta el minuto 3:20, y volveremos a las mismas preguntas que nos hicimos en el primer tramo del vídeo:

- *¿Hemos hecho nosotros esta demostración?*
- *¿Han sido iguales los resultados?*
- *¿Consideras que es emocionante ver caer unas plumas y una bola de bolos?*
- *¿Cómo consiguen en el documental que aumente nuestra emoción? ¿Qué recursos utilizan?*

Terminaremos de ver un último tramo del vídeo, hasta el minuto 3:45, y reflexionaremos sobre la emoción en el mundo de la ciencia.

- *¿Cómo definirías las caras de los ingenieros de la NASA?*
- *¿Hay alguna otra muestra de expresión no verbal en la que te hayas fijado?*
- *¿Qué tipo de emoción crees que están viviendo?*
- *¿Por qué crees que están viviendo esas emociones?*
- *¿Piensas que la ciencia puede ser emocionante?*

Por último, vamos a explorar, en grupos, distintas maneras de comunicar nuestros hallazgos:

- *Mediante un artículo en la revista del colegio.*
- *Mediante un póster, utilizando imágenes y gráficas.*
- *Mediante un vídeo documental.*
- *O de otras muchas maneras creativas...*

Si queremos desarrollar el pensamiento crítico entre nuestro alumnado, debemos despertar en él la curiosidad, fomentar su capacidad de realizar observaciones activas y reflexivas sobre el mundo que le rodea, y motivarle a que se haga preguntas significativas, libres y autónomas sobre sus observaciones.

Además, deberemos hacerle comprender de qué manera, en el siglo XXI, la ciencia va adquiriendo el conocimiento a través de un método concreto que le permite establecer modelos con los que poder predecir comportamientos futuros, pero que en ningún caso son verdades irrefutables.

Solo así conseguiremos alumnos y alumnas capaces de enfrentarse de manera crítica a los retos que se les pongan por delante.

Ficha

¿Qué he visto?	¿Qué pienso?	¿Qué me pregunto?	¿Qué siento?
Anota tus observaciones, sin incluir interpretaciones	Anota las ideas que te vienen a la mente tras el visionado del vídeo	Anota todas las preguntas que te hayan surgido	Anota las emociones que te haya producido

Una barra con un puntito | Autoestima

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor / Perfil de salida	Saberes básicos (Ver anexo)
CE 7 Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, aceptando el error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose a las situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.	7.1 Reconocer las emociones básicas propias al abordar retos matemáticos, pidiendo ayuda solo cuando sea necesario y desarrollando la autoconfianza. 7.2 Expresar actitudes positivas ante retos matemáticos tales como el esfuerzo y la flexibilidad, valorando el error como una oportunidad de aprendizaje.	STEM5, CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5, CE2, CE3	Sentido socioafectivo <ul style="list-style-type: none">• Creencias, actitudes y emociones• Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad



Para profundizar

Perspectiva de género: 'Matemagia' con quince mujeres matemáticas.

Una barrita con un puntito

Audiovisual

<http://hyperurl.co/ckiazw>

Variable que se puede trabajar

Autoestima

Área curricular

Lengua castellana y literatura

Contexto escolar

Convivencia e identidad personal

Edad recomendada

De 8 a 10 años

Sinopsis

Una niña siente vergüenza al contar a su padre que no ha superado un examen, sorprendiéndose gratamente al ver que su padre se identifica con ella y le ayuda a estudiar. La niña concluye que la “i” de “insuficiente” puede transformarse en “i” de “inteligente” cuando se lo proponga y pida ayuda.

Referente teórico

La tolerancia a la frustración, la actitud de compromiso y el afán de superación son aprendizajes imprescindibles para evitar que la autoestima de los niños se resienta.

Si no nos permitimos equivocarnos de vez en cuando, nos sentiremos mal con nosotros mismos y esto influirá en la valoración personal de nuestra valía.

Razón de ser

A partir del visionado de “Una barrita con un puntito” y una dinámica colectiva, el educador tratará de transmitir a los alumnos que equivocarse de vez en cuando es algo normal y natural, y que si esa equivocación pudiera haberse evitado, simplemente tendrán que estar más atentos la próxima vez. Equivocarnos no nos tiene que dar miedo, al contrario, nos tiene que alentar a la búsqueda activa para superar dicha equivocación.

Desarrollo

1ª Fase

Se explica al grupo de alumnos que a menudo las cosas no salen como uno desea; es normal “meter la pata” en situaciones de la vida cotidiana. A continuación promueve un **diálogo colectivo** inicial a partir de algunas preguntas como por ejemplo:

- *Cuando un adulto os regaña por haber hecho algo mal ¿cómo os sentís?; ¿cómo soléis responder?*
- *¿Alguien quiere contarnos la última vez que “metió la pata”?; ¿qué sucedió?*

Se introduce el audiovisual seleccionado comentando que van a ver una historia en la que a una niña le sale mal algo y cómo se resuelve la situación.

Se proyecta el audiovisual. Preguntas para la reflexión:

- *¿Cómo se siente Marta al principio de la historia?; ¿por qué?*
- *¿Por qué la niña no se atreve a decir nada a sus padres?; ¿es únicamente por temor a que la castiguen o por algo más?*
- *¿Cómo reacciona su padre cuando se lo cuenta?*
- *¿Qué conclusión saca Marta?*

2ª Fase

Se promueve una **dinámica** a partir de preguntas-caso. El maestro divide el grupo en parejas de alumnos, que deberán dialogar y responder por escrito a las siguientes cuestiones:

Si, como a Marta, te pusieran una "i" de "insuficiente" en un control del colegio ¿cómo te sentirías?; ¿cómo se lo dirías a tus padres?; ¿cómo crees que reaccionarían ellos?

Si se te cae un cazo lleno de sopa al suelo ¿cómo te sientes?; ¿qué haces?; ¿qué dirías a tus padres?

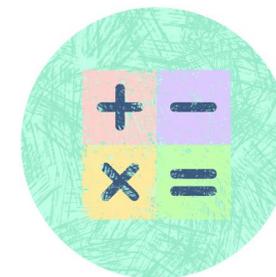
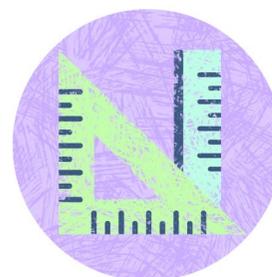
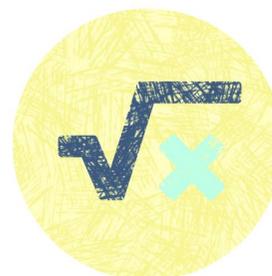
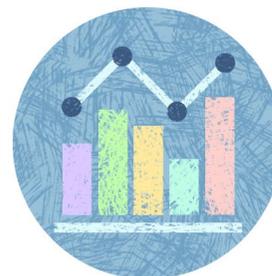
Si te castigan en el colegio por haber hecho una trastada ¿cómo te sientes?. Si te ven tus compañeros castigado ¿qué piensas que van a decir?; ¿qué responderías tú?

Si te encargan que bajes la basura y en un descuido se te cae en la escalera y se te rompe ¿cómo te sentirías?; ¿qué harías?; ¿qué les dirías a tus padres?; ¿a qué te comprometerías? A continuación se pone en común.

Esta dinámica se puede desarrollar de forma colectiva, procurando que haya el mayor número de aportaciones posible.

Es sumamente importante que expresen verbalmente los sentimientos que experimentan en situaciones como las descritas: rabia; vergüenza; pena; miedo al castigo, etc.

Se cierra la dinámica explicando el educador que "hacer mal las cosas" no significa "ser malo o tonto", sino que se trata de esforzarse para mejorar la próxima vez.



A ojo de buen cubero | Toma de decisiones

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor / Perfil de salida	Saberes básicos (Ver anexo)
<p>CE2. Resolver situaciones problematizadas, aplicando diferentes técnicas, estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder, obtener soluciones y asegurar su validez desde un punto de vista formal y en relación con el contexto planteado.</p>	<p>2.1 Seleccionar entre diferentes estrategias para resolver un problema, justificando la elección.</p> <p>2.2 Obtener posibles soluciones de un problema, seleccionando entre varias estrategias conocidas de forma autónoma.</p> <p>2.3 Comprobar la corrección matemática de las soluciones de un problema y su coherencia en el contexto planteado.</p>	<p>STEM1, STEM2, CPSAA4, CPSAA5, CE3.</p>	<p>Sentido de la medida Magnitud</p> <p>Sentido socioafectivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creencias, actitudes y emociones. • Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad.
<p>CE5. Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos.</p>	<p>5.2 Utilizar las conexiones entre las matemáticas, otras áreas y la vida cotidiana para resolver problemas en contextos no matemáticos.</p>	<p>STEM1, STEM3, CD3, CD5, CC4, CCEC1.</p>	
<p>CE7. Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, aceptando el error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose a las situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.</p>	<p>7.1 Autorregular las emociones propias y reconocer algunas fortalezas y debilidades, desarrollando así la autoconfianza al abordar retos matemáticos.</p> <p>7.2 Elegir actitudes positivas ante retos matemáticos, tales como la perseverancia y la responsabilidad, valorando el error como una oportunidad de aprendizaje. Competencia específica 8.</p>	<p>STEM5, CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5, CE2, CE3</p>	
<p>CE8. Desarrollar destrezas sociales, reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad y participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.</p>	<p>8.1 Trabajar en equipo activa, respetuosa y responsablemente, mostrando iniciativa, comunicándose de forma efectiva, valorando la diversidad, mostrando empatía y estableciendo relaciones saludables basadas en el respeto, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos.</p> <p>8.2 Colaborar en el reparto de tareas, asumiendo y respetando las responsabilidades individuales asignadas y empleando estrategias de trabajo en equipo sencillas dirigidas a la consecución de objetivos compartidos.</p>	<p>CCL5, CP3, STEM3, CPSAA1, CPSAA3, CC2, CC3.</p>	

A ojo de buen cubero

Recurso

<https://bit.ly/2XJ1p5G>

Variables que se pueden trabajar

Toma de decisiones, autocontrol, habilidades de autoafirmación y creatividad

Área curricular

Matemáticas

Contexto escolar

STEAM, convivencia escolar e identidad personal

Edad recomendada

De 10 a 12 años

Sinopsis

Las personas generalmente creen que son en su mayoría racionales en sus pensamientos, decisiones y acciones. Pero incluso las personas más inteligentes y mejor educadas a menudo cometen errores cognitivos al tomar decisiones financieras, médicas, personales y éticas. Estos errores de pensamiento, también llamados sesgos cognitivos, afectan en mayor o menor medida a todas las personas.

Marco teórico

En 2002 Daniel Kahneman se convirtió en el primer no economista en ganar un premio Nobel de economía, gracias a su contribución al conocimiento del “juicio humano y la toma de decisiones”, desde la investigación psicológica.

Kahneman ha dedicado su vida a investigar los sesgos cognitivos y a estudiar las razones que tiene nuestro cerebro a la hora de tomar decisiones en momentos de incertidumbre. En particular, el premio Nobel ha descrito las dos formas en las que nuestra mente genera el pensamiento:

- **Sistema 1:** Es rápido, no exige ningún esfuerzo, está guiado por la emoción y es, por tanto, intuitivo.
- **Sistema 2:** Es más lento, requiere de un esfuerzo para ponerlo en marcha y es un pensamiento consciente guiado por la razón.

La mayor parte del tiempo nuestra mente se encuentra trabajando en el Sistema 1, que consume menos energía. Sin embargo, esto nos lleva en muchas ocasiones a toma de decisiones precipitadas, motivadas por la emoción y no por la razón.

Con la planificación que nos requiere el método científico podemos ayudar a desterrar los sesgos cognitivos, y a reducir la impulsividad en la toma de decisiones aumentando nuestra capacidad de pensamiento crítico.

Razón de ser

Desde bien pequeños estamos familiarizados con la palabra ciencia, vemos experimentos en la escuela o en la televisión, hacemos excursiones a museos de ciencias, y nos cuentan la vida y descubrimientos de importantes científicos y científicas de la historia. Pero muchas veces no llegamos a entender los verdaderos fundamentos del avance del conocimiento científico.

Generalmente, y especialmente en las edades de la Educación Primaria, tenemos una imagen de las personas que se dedican a la ciencia como descubridores, casi como “aventureros de laboratorio”, y en parte es responsabilidad de programas de divulgación que presentan a los científicos como héroes contemporáneos. Y sin embargo, la ciencia no busca tanto descubrir cómo comprender el funcionamiento del Universo, y generar modelos científicos que nos permitan hacer predicciones precisas sobre el mundo que nos rodea.

Esos modelos científicos, además, son profundamente anti-intuitivos, es decir, van a ir en contra de las respuestas que daríamos si nos fiáramos solo de nuestra experiencia directa obtenida a través de nuestros sentidos, sin pasar por el filtro de la razón y la experimentación.

Y es que, si desde la pura intuición fuéramos capaces de predecir el comportamiento de los distintos sistemas que nos rodean, no necesitaríamos la ciencia ni las matemáticas para comprender el mundo.

En esta actividad vamos a explorar cómo dando respuestas sin el uso de la ciencia y las matemáticas o, dicho de otro modo, "a ojo de buen cubero", nuestras predicciones se van a alejar mucho de la realidad.

Para ello vamos a necesitar los siguientes elementos:

- Una copa o vaso de agua para cada grupo.
- Agua para llenar las copas hasta el borde.
- Muchos clips de oficina.

Desarrollo

1ª Fase: Observo

Crearemos en nuestra clase varios equipos de unos 4 o 5 integrantes para favorecer el debate entre ellos, y le daremos a cada uno de los equipos una copa llena de agua hasta el borde como la de la imagen. En la imagen el agua está coloreada de azul con colorante alimentario para que se perciba mejor, pero esto no es necesario.



Les daremos además a cada equipo unos 5 clips.
A continuación, les haremos la siguiente pregunta:

- *A ojo de buen cubero, ¿cuántos clips creéis que son necesarios para que se desborde la primera gota de agua de la copa?*

Sin introducir aún ningún clip en la copa, en cada grupo se tendrán que poner de acuerdo para dar una única respuesta que deberán escribir en un papel. Es de esperar (luego analizaremos por qué) que la mayoría estén por debajo de los 5 clips, muy lejos de la respuesta correcta.

Una vez que todos los grupos han dado su respuesta, y antes de comprobar si han dado respuestas correctas, les haremos aún una nueva pregunta:

- *¿Qué os ha hecho llegar a la respuesta que habéis dado?*
- *¿Por qué ese número y no otro?*

Les dejaremos a los grupos un tiempo para reflexionar y pondremos en común las respuestas que hayan dado.

Por lo general no somos conscientes, incluso después de haber reflexionado sobre ello, de que nuestro cerebro está programado para dar respuestas inmediatas a los problemas que se encuentra, y que lo hace sin poner en marcha la razón. Es decir, pese a que pensamos que somos seres racionales, la mayoría de las veces no razonamos las respuestas que damos.

Esto puede ser muy útil para nuestra propia supervivencia si nos encontramos en una situación de peligro y no tenemos tiempo para dar una respuesta razonada, pero en la mayoría de los problemas a los que nos enfrentamos desde nuestra cómoda vida del siglo XXI estas respuestas rápidas e intuitivas nos van a llevar en muchas ocasiones al error.

Esto se debe a nuestros sesgos cognitivos.

Para entender mejor lo que es un sesgo cognitivo y comprobar si hemos caído en alguno de ellos para establecer el número de clips necesarios para que se desborde la copa, veremos el vídeo que acompaña a esta actividad.

Tras la visualización del vídeo les haremos las siguientes preguntas:

- *¿Cómo podríais definir con vuestras propias palabras lo que es un sesgo cognitivo?*
- *¿Habéis caído en algún sesgo cognitivo al dar vuestra respuesta sobre los clips?*

Efectivamente, es de suponer que todos habrán caído en el sesgo del anclaje, un error en nuestro razonamiento que nos lleva a confiar en la primera información que se nos da (en nuestro caso los cinco clips que les hemos entregado a cada grupo) para tomar nuestras decisiones, sin tener en cuenta si esa información es suficiente o no, o simplemente si es correcta o incorrecta.

Después de esta reflexión ha llegado el momento de comprobar si alguno de los grupos ha dado una respuesta correcta. Así que iremos añadiendo el número de clips que han escrito en el papel, empezando por el equipo que haya contestado un número menor.



Como en ningún caso se habrá desbordado la copa, volveremos a repetir la pregunta con la que iniciamos el concurso, pero cambiando el principio.

- *Con lo que habéis observado y aprendido hasta ahora, ¿cuántos clips creéis que son necesarios para que se desborde la primera gota de agua de la copa?*

Les dejaremos un tiempo para que lo discutan y reflexionen en los grupos, y para que anoten su respuesta de nuevo en un papel.

Tras una breve puesta en común iremos añadiendo clips a las distintas copas hasta llegar al nuevo número que hayan dado como respuesta a esta segunda pregunta, y comprobaremos cómo de nuevo han vuelto a dar una respuesta errónea.



2ª Fase: Me pregunto

Para poder escapar de los diferentes sesgos cognitivos, y no dar por válida esa primera respuesta rápida e intuitiva que nos ofrece nuestro cerebro, los humanos hemos desarrollado el método científico.

En este método, después de observar la naturaleza, nos hacemos una pregunta sobre ella. Pero es muy importante que esta pregunta esté bien formulada para que nos lleve a la adquisición de nuevos conocimientos.

Si hacemos preguntas cerradas, que se contestan con una respuesta corta y concreta, no vamos a ayudar a que se ponga en marcha nuestro razonamiento. La manera de formular las preguntas en ciencia es fundamental.

Así pues, buscaremos una nueva pregunta más acorde con el objetivo que queremos plantear en esta actividad.

- *¿Cómo podemos calcular el número exacto de clips que son necesarios para que se desborde la primera gota de agua de la copa?*

3ª Fase: Me respondo

Les dejaremos de nuevo un tiempo para que busquen métodos para encontrar el número exacto de clips, y les iremos dando alguna pista:

- *Observad bien la superficie del agua. ¿Qué propiedad del agua es la que hace que se desborde?*
- *¿Cómo lo calcularíais si en lugar de preguntar por clips se preguntara por la cantidad de agua necesaria para que desborde la primera gota?*

Es importante hacerles ver que el método que propongan tiene que llevar a un cálculo real y a dar una nueva respuesta, esta vez razonada y no a ojo de buen cubero. Y también insistir en que en la ciencia se aprende tanto de los aciertos como de los errores, y que por lo tanto el objetivo no es llegar a la respuesta correcta, sino reflexionar sobre cómo llegamos a ese resultado.

4ª Fase: Experimento

Tras la puesta en común añadiremos a las copas tantos clips como sean necesarios para llegar al nuevo número que han dado en cada grupo: ¿En algún grupo se ha llegado a desbordar la copa?

5ª Fase: Pienso

Si nos fijamos bien en la superficie del agua, podremos observar cómo, a pesar de que hayamos llenado la copa hasta el borde, aún podremos añadir más agua antes de que se desborde. La superficie del agua podrá subir un milímetro más por encima del borde de la copa generando lo que llamamos un menisco.

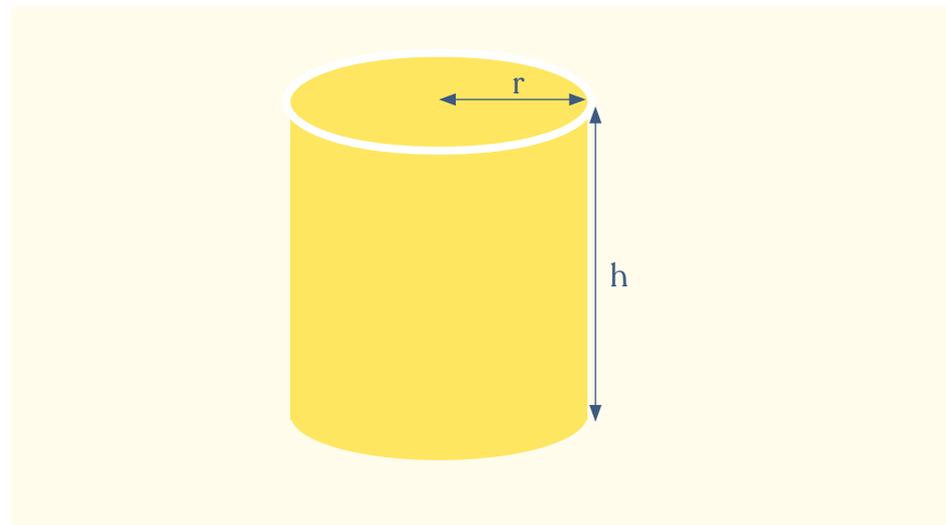
Si superamos ese milímetro de altura, entonces el agua ya sí que empezará a desbordarse.

Por lo tanto, la propiedad que tenemos que tener en cuenta para nuestros cálculos es el volumen. Podremos añadirle al agua tanto volumen como el que hay en ese milímetro que el agua puede subir por encima del borde de la copa.

Para calcular el volumen de ese exceso de agua necesitamos conocer la fórmula del volumen de un cilindro. En este caso un cilindro con el radio de la boca de la copa y la altura de un milímetro.

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

El volumen de un cilindro viene dado por la fórmula:



Y por lo tanto el volumen que se puede añadir antes de que el agua se desborde será:

$$V_{agua} \simeq \pi \cdot (40\text{mm})^2 \cdot 1\text{mm} = 5.026\text{mm}^3$$

Además, un clip es también un cilindro, aunque lo hayamos doblado para adquirir su forma característica. En este caso tiene un radio muy pequeño y una altura muy grande en comparación, pero no deja de ser un cilindro.

El volumen de un solo clip lo podremos calcular usando la misma fórmula:

$$V_{clip} \simeq \pi \cdot (0,25\text{mm})^2 \cdot 90\text{mm} = 18\text{mm}^3$$

Por último, tendremos que relacionar el volumen que le podemos añadir al agua antes de que se desborde, con el volumen de un clip para calcular el número exacto de clips que puedo añadir al agua antes de que caiga la primera gota.

Haciendo ese cálculo obtenemos:

$$\frac{560\text{mm}^3}{18\text{mm}^3} \sim 300 \text{ clips}$$

Es decir, y aunque nos parezca una respuesta totalmente antiintuitiva, podremos añadir unos trescientos clips antes de que la copa se desborde, muy lejos de las primeras respuestas que dimos al principio de la actividad.

La ciencia busca comprender el funcionamiento del mundo a través de un método concreto que hace uso de la razón, y ese conocimiento es, en muchas ocasiones, contrario a nuestras primeras ideas intuitivas.

6ª Fase: Lo cuento

Hemos visto cómo nuestra mente a veces nos lleva a tomar malas decisiones y cómo la intuición a veces está equivocada; hemos experimentado el sesgo de anclaje, y hemos comprobado cómo nuestro cerebro da muchas veces por válida la primera información que le llega.

Pero existen aún muchos sesgos más.

Dividiremos a la clase en grupos de cuatro o cinco integrantes y repartiremos entre ellos los siguientes sesgos cognitivos:

- Sesgo de confirmación
- Sesgo de correlación vs. causalidad
- Sesgo de efecto arrastre
- Sesgo de autoridad
- Sesgo de creencia
- Sesgo del apostador

Cada grupo investigará sobre el sesgo que le haya correspondido y hará en clase una presentación en la que explique en qué consiste, y ponga un ejemplo de una situación que hayan vivido en la que se hayan dejado influir por dicho sesgo cognitivo.

No eres buena, eres mejor | Empatía

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptor / Perfil de salida	Saberes básicos (Ver anexo)
CE1. Interpretar situaciones de la vida cotidiana, proporcionando una representación matemática de las mismas mediante conceptos, herramientas y estrategias, para analizar la información más relevante.	1.1 Comprender las preguntas planteadas a través de diferentes estrategias o herramientas, reconociendo la información contenida en problemas de la vida cotidiana. 1.2 Proporcionar ejemplos de representaciones de situaciones problematizadas sencillas, con recursos manipulativos y gráficos que ayuden en la resolución de un problema de la vida cotidiana.	STEM1, STEM2, STEM4, CD2, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4.	Sentido numérico Educación financiera Sentido socioafectivo <ul style="list-style-type: none"> • Creencias, actitudes y emociones • Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad
CE2. Resolver situaciones problematizadas, aplicando diferentes técnicas, estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder, obtener soluciones y asegurar su validez desde un punto de vista formal y en relación con el contexto planteado.	2.3 Describir verbalmente la idoneidad de las soluciones de un problema a partir de las preguntas previamente planteadas.	STEM1, STEM2, CPSAA4, CPSAA5, CE3.	
CE5. Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos.	5.2 Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo conexiones sencillas entre ellas.	STEM1, STEM3, CD3, CD5, CC4, CCEC1.	



Para profundizar

Arte, Educación Física y Matemáticas: Es posible realizar una conexión entre la actividad y este trinomio a través de la siguiente propuesta. Se realizará un juego para ver cómo las matemáticas están presentes en nuestras acciones. Al igual que en el recurso audiovisual el gato espera el momento adecuado teniendo en cuenta su distancia y la velocidad del carro, los estudiantes simularán situaciones similares que les permitan reflexionar sobre que hay que tener en cuenta para calcular cuándo dar el salto (como ocurre en el audiovisual). Un ejemplo sencillo para realizar esta dinámica es el juego de la comba, en el que dos estudiantes le dan a la comba y un tercero tiene que entrar a saltar, calculando cuándo es el momento idóneo para hacerlo sin darse con la cuerda. Se trata de que reflexionemos conjuntamente sobre cómo las matemáticas están presentes en acciones tan cotidianas como saltar a la comba.

Dimensión creativa a través de procedimientos artísticos: Para este apartado se utilizará la dinámica de las posibles formas de utilizar el dinero manteniendo el mismo valor, con distintos elementos que seleccionen los estudiantes para así crear representaciones artísticas originales.

Perspectiva de género: Algunas posibles temáticas para tratar la perspectiva de género en esta actividad pueden ser las siguientes: diferencia salarial entre hombres y mujeres, el techo de cristal, y las diferencias en el reparto y la distribución de la riqueza (mujeres vs hombres).

Matemáticas aplicadas (Transferencia a la vida cotidiana): Sí, especialmente con la primera fase. Se puede realizar una transferencia a la vida cotidiana a través del uso real del dinero con las posibles combinaciones que se dan habitualmente con el mismo. En la tercera fase también se propicia la transferencia a la vida cotidiana a través de la reflexión.

No eres buena, eres mejor

Audiovisual

<http://hyperurl.co/of7q4a>

Variable que se puede trabajar

Autoestima, habilidades de interacción

Área curricular

Lengua castellana y literatura y matemáticas

Contexto escolar

Plan matemático

Edad recomendada

De 10 a 12 años

Sinopsis

Gato con botas y Kitty zarpas suaves se disponen a atracar una caravana en busca de las judías mágicas. Gato está acostumbrado a resolverlo todo usando sus garras y exige a Kitty que lo haga de la misma forma. Sin embargo, ella tiene otros métodos y él deberá aprender a reconocer que no hay una única manera de hacer las cosas.

Referente teórico

Cada persona viene dotada de una serie de características que le hace diferente, especial, valiosa. Esas diferencias también se reflejan en la manera de ver y hacer las cosas, que, aun no coincidiendo con las formas de los demás, son igual de válidas.

Razón de ser

El sencillo juego matemático propuesto en la actividad permitirá ver que cualquier tarea puede ser abordada de múltiples formas y que, por tanto, la variedad en nuestras capacidades es una herramienta a favor y nunca en contra. Tener eso en cuenta, como aprende Gato en la secuencia propuesta, permite crecer en el conocimiento y admiración hacia las demás personas, y hacia uno mismo.

Desarrollo

1ª Fase

NOTA: Para poder llevar a cabo esta fase de la actividad, el profesorado necesitará dinero de juguete (tipo Monopoly).

El profesorado divide la clase en equipos de 5 y les entrega billetes y monedas de diferente valor. A continuación, escribe una cantidad en la pizarra, por ejemplo, 10,20€ y cada equipo tiene que organizarse para dar una posible combinación de monedas y billetes al problema. Así, el grupo A puede haber cogido dos billetes de 5 € y una moneda de 0,20 €, pero el B puede haber cogido un billete de 10 € y cuatro monedas de 0,5 €.

Puede complicarse el cálculo, y así se recomienda, pidiendo que en la siguiente tanda, al poner otra cantidad, cada equipo ya no proponga una única combinación, sino dos, y que a ser posible, incluso sea lo más rebuscada posible (por ejemplo, 4 monedas de 2, 1 moneda de 1, 2 de 0,50 y 20 de 0,01) de forma que, si un equipo repite la combinación exacta de otro grupo, se le descuenta de la puntuación (se puntúa con un punto cada vez que la combinación es correcta y no se repite en otro equipo).

Así se puede ir complicando el juego a 3, 4 ó incluso 5 propuestas diferentes que han de surgir de cada equipo (con cantidades no muy altas para que sea viable) y felicitar a los participantes por la creatividad y flexibilidad a la hora de diseñar las combinaciones.

La idea de empezar con este juego matemático es que se den cuenta de que la misma cosa se puede hacer de muchas maneras diferentes, de la misma forma que una cantidad económica puede ser distribuida matemáticamente en diversas combinaciones.

2ª Fase

“Vamos a ver ahora una secuencia de la película “El Gato con botas”, en la que se comete el robo de las judías mágicas a sus dueños. Para ello es necesario abrir la caja fuerte que las contiene. Gato tiene sus propios métodos, y se empeña en que Kitty lo haga igual. Fijaos en lo que ocurre...”

Se proyecta la secuencia para, acto seguido, iniciar un diálogo a partir de las siguientes preguntas:

- *“¿Qué pensáis de la manera de proceder de Gato con Kitty?”*
- *“¿Pensáis que la mejor manera de hacer las cosas era, efectivamente, la que tenía Gato?”*
- *“¿Pensáis que Gato comprendía al principio que la forma en que Kitty hacía las cosas era tan válida y necesaria como la suya?”*
- *“¿Qué hubiera pasado si Kitty no hubiera tenido las zarpas suaves? ¿Para qué eran buenas?” “¿Qué hubiera pasado si Gato no hubiera tenido sus garras?”*
- *“¿Qué conclusiones sacáis de lo que ha ocurrido en esta escena? (No hay una única manera de hacer las cosas porque todos somos diferentes. No se trata tanto de que hagamos las cosas igual como de que nos ayudemos y sepamos valorar lo que otros pueden aportar a cada situación. Cada persona, desde sus características propias, es valiosa.)*

3ª Fase

“¿Os habéis dado cuenta de lo que ocurre al final de la secuencia entre Gato y Kitty?” (Él, a pesar de que al principio no entendía las capacidades y posibilidades de Kitty, termina reconociendo que no sólo es muy buena, sino incluso mejor).

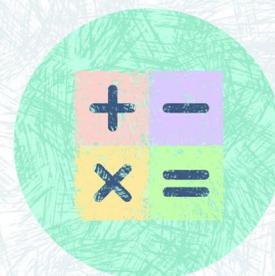
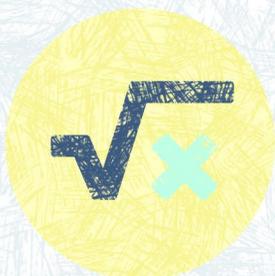
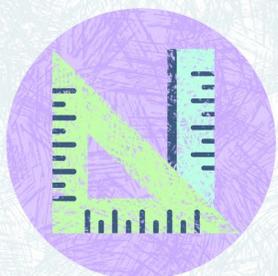
Es muy importante saber reconocer en los demás sus aspectos positivos. Eso construye su autoestima. Pero también dice mucho de la nuestra, porque no siempre somos capaces de reconocer lo bueno en los demás por pensar que son más y/o mejores. Las personas con una autoestima fuerte no tienen ningún problema en reconocer lo que tienen de positivo otras personas.

Así que ahora vamos a hacer un ejercicio para fortalecer la autoestima de la clase. Os propongo que penséis en vuestro mejor amigo o amiga, no tiene por qué ser de clase. Seguidamente, vamos, por turnos, a explicar a todos por qué hemos elegido a esa persona como la mejor amiga. Por ejemplo: Luis es simpático y es el mejor porque siempre me trata bien. (Si las personas a las que se refieren están presentes, se les puede animar a que se lo digan directamente, de tú a tú).



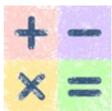
Anexo

Saberes básicos vinculados a los sentidos



Situación de aprendizaje:

A fuego lento



Sentido numérico

Conteo

Estrategias variadas de conteo y recuento sistemático en situaciones de la vida cotidiana en cantidades hasta el 999.



Sentido algebraico

Modelo matemático

Proceso guiado de modelización (dibujos, esquemas, diagramas, objetos manipulables, dramatizaciones...) en la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana.



Sentido socioafectivo

Creencias, actitudes y emociones

Gestión emocional: estrategias de identificación y expresión de las propias emociones ante las matemáticas. Curiosidad e iniciativa en el aprendizaje de las matemáticas.

Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad

- Identificación y rechazo de actitudes discriminatorias ante las diferencias individuales presentes en el aula. Actitudes inclusivas y aceptación de la diversidad del grupo.
- Participación activa en el trabajo en equipo: interacción positiva y respeto por el trabajo de los demás.
- Contribución de las matemáticas a los distintos ámbitos del conocimiento humano desde una perspectiva de género.

Situación de aprendizaje:

A qué suenan los cuadros



Sentido espacial

Figuras geométricas de dos y tres dimensiones

- Figuras geométricas sencillas de dos dimensiones en objetos de la vida cotidiana: identificación y clasificación atendiendo a sus elementos.
- Estrategias y técnicas de construcción de figuras geométricas sencillas de una, dos o tres dimensiones de forma manipulativa.
- Vocabulario geométrico básico: descripción verbal de los elementos y las propiedades de figuras geométricas sencillas.



Sentido socioafectivo

Creencias, actitudes y emociones

- Gestión emocional: estrategias de identificación y manifestación de las propias emociones ante las matemáticas. Iniciativa y tolerancia ante la frustración en el aprendizaje de las matemáticas.
- Fomento de la autonomía y estrategias para la toma de decisiones en situaciones de resolución de problemas.

Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad

- Sensibilidad y respeto ante las diferencias individuales presentes en el aula: identificación y rechazo de actitudes discriminatorias.
- Participación activa en el trabajo en equipo, escucha activa y respeto por el trabajo de los demás.
- Reconocimiento y comprensión de las emociones y experiencias de los demás ante las matemáticas.
- Valoración de la contribución de las matemáticas a los distintos ámbitos del conocimiento humano desde una perspectiva de género.

Fraccionando pirámides



Sentido numérico

Cantidad

Fracciones propias con denominador hasta 12 en contextos de la vida cotidiana.

Sentido de las operaciones

Estrategias de cálculo mental con números naturales y fracciones



Sentido espacial

Figuras geométricas de dos y tres dimensiones

- Figuras geométricas de dos o tres dimensiones en objetos de la vida cotidiana: identificación y clasificación atendiendo a sus elementos y a las relaciones entre ellos.
- Estrategias y técnicas de construcción de figuras geométricas de dos dimensiones por composición y descomposición, mediante materiales manipulables, instrumentos de dibujo (regla y escuadra) y aplicaciones informáticas.
- Vocabulario: descripción verbal de los elementos y las propiedades de figuras geométricas sencillas.
- Propiedades de figuras geométricas de dos y tres dimensiones: exploración mediante materiales manipulables (cuadrículas, geoplanos, policubos, etc.) y el manejo de herramientas digitales (programas de geometría dinámica, realidad aumentada, robótica educativa, etc.).

Localización y sistemas de representación

- Descripción de la posición relativa de objetos en el espacio o de sus representaciones, utilizando vocabulario geométrico adecuado (paralelo, perpendicular, oblicuo, derecha, izquierda, etc.)
- Descripción verbal e interpretación de movimientos, en relación a uno mismo o a otros puntos de referencia, utilizando vocabulario geométrico adecuado.
- Interpretación de itinerarios en planos, utilizando soportes físicos y virtuales.

Movimientos y transformaciones

- Identificación de figuras transformadas mediante traslaciones y simetrías en situaciones de la vida cotidiana.
- Generación de figuras transformadas a partir de simetrías y traslaciones de un patrón inicial y predicción del resultado.

Visualización, razonamiento y modelización geométrica

- Reconocimiento de relaciones geométricas en campos ajenos a la clase de matemáticas, como el arte, las ciencias y la vida cotidiana.



Sentido socioafectivo

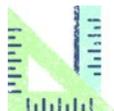
Creencias, actitudes y emociones

- Gestión emocional: estrategias de identificación y manifestación de las propias emociones ante las matemáticas. Iniciativa y tolerancia ante la frustración en el aprendizaje de las matemáticas.
- Fomento de la autonomía y estrategias para la toma de decisiones en situaciones de resolución de problemas.

Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad.

- Sensibilidad y respeto ante las diferencias individuales presentes en el aula: identificación y rechazo de actitudes discriminatorias.
- Participación activa en el trabajo en equipo, escucha activa y respeto por el trabajo de los demás.
- Reconocimiento y comprensión de las emociones y experiencias de los demás ante las matemáticas.
- Valoración de la contribución de las matemáticas a los distintos ámbitos del conocimiento humano desde una perspectiva de género.

¿Qué cae antes?



Sentido de la medida

Magnitud

- Atributos mensurables de los objetos (longitud, masa, capacidad, superficie, volumen y amplitud del ángulo).
- Medida del tiempo (año, mes, semana, día, hora y minutos) y determinación de la duración de periodos de tiempo.

Medición

- Estrategias para realizar mediciones con instrumentos y unidades no convencionales (repetición de una unidad, uso de cuadrículas y materiales manipulativos) y convencionales.
- Procesos de medición mediante instrumentos convencionales (regla, cinta métrica, balanzas, reloj analógico y digital).

Estimación y relaciones

Evaluación de resultados de mediciones y estimaciones o cálculos de medidas.



Sentido espacial

Localización y sistemas de representación

Descripción de la posición relativa de objetos en el espacio o de sus representaciones, utilizando vocabulario geométrico adecuado (paralelo, perpendicular, oblicuo, derecha, izquierda, etc.)



Sentido estocástico

Organización y análisis de datos

- Estrategias sencillas para la recogida, clasificación y organización de datos cualitativos o cuantitativos discretos en muestras pequeñas mediante calculadora y aplicaciones informáticas sencillas. Frecuencia absoluta: interpretación
- Inferencia: Formulación de conjeturas a partir de los datos recogidos y analizados, dándoles sentido en el contexto de estudio.



Sentido socioafectivo

Creencias, actitudes y emociones

- Gestión emocional: estrategias de identificación y manifestación de las propias emociones ante las matemáticas. Iniciativa y tolerancia ante la frustración en el aprendizaje de las matemáticas.
- Fomento de la autonomía y estrategias para la toma de decisiones en situaciones de resolución de problemas.

Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad

- Sensibilidad y respeto ante las diferencias individuales presentes en el aula: identificación y rechazo de actitudes discriminatorias.
- Participación activa en el trabajo en equipo, escucha activa y respeto por el trabajo de los demás.
- Reconocimiento y comprensión de las emociones y experiencias de los demás ante las matemáticas.
- Valoración de la contribución de las matemáticas a los distintos ámbitos del conocimiento humano desde una perspectiva de género.

Situación de aprendizaje:

Una barrita con un puntito



Sentido socioafectivo

Creencias, actitudes y emociones

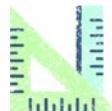
- Gestión emocional: estrategias de identificación y manifestación de las propias emociones ante las matemáticas. Iniciativa y tolerancia ante la frustración en el aprendizaje de las matemáticas.
- Fomento de la autonomía y estrategias para la toma de decisiones en situaciones de resolución de problemas.

Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad

- Sensibilidad y respeto ante las diferencias individuales presentes en el aula: identificación y rechazo de actitudes discriminatorias.
- Participación activa en el trabajo en equipo, escucha activa y respeto por el trabajo de los demás.
- Reconocimiento y comprensión de las emociones y experiencias de los demás ante las matemáticas.
- Valoración de la contribución de las matemáticas a los distintos ámbitos del conocimiento humano desde una perspectiva de género.

Situación de aprendizaje:

A ojo de buen cubero



Sentido de la medida

Magnitud

Unidades convencionales del Sistema Métrico Decimal (longitud, masa, capacidad, volumen y superficie), tiempo y grado (ángulos) en contextos de la vida cotidiana: selección y uso de las unidades adecuadas.



Sentido socioafectivo

Creencias, actitudes y emociones propias

- Autorregulación emocional: autoconcepto y aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva de género. Estrategias de mejora de la perseverancia y el sentido de la responsabilidad hacia el aprendizaje de las matemáticas.
- Flexibilidad cognitiva, adaptación y cambio de estrategia en caso necesario. Valoración del error como oportunidad de aprendizaje.

Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad

- Respeto por las emociones y experiencias de los demás ante las matemáticas.
- Aplicación de técnicas simples para el trabajo en equipo en matemáticas, y estrategias para la gestión de conflictos, promoción de conductas empáticas e inclusivas y aceptación de la diversidad presente en el aula y en la sociedad.
- Valoración de la contribución de las matemáticas a los distintos ámbitos del conocimiento humano desde una perspectiva de género.

Situación de aprendizaje:

No eres buena, eres mejor



Sentido numérico

Educación financiera

Sistema monetario europeo: monedas (1, 2 euros) y billetes de euro (5, 10, 20, 50 y 100), valor y equivalencia.



Sentido socioafectivo

Creencias, actitudes y emociones propias

- Autorregulación emocional: autoconcepto y aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva de género. Estrategias de mejora de la perseverancia y el sentido de la responsabilidad hacia el aprendizaje de las matemáticas.
- Flexibilidad cognitiva, adaptación y cambio de estrategia en caso necesario. Valoración del error como oportunidad de aprendizaje.

Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad

- Respeto por las emociones y experiencias de los demás ante las matemáticas.
- Aplicación de técnicas simples para el trabajo en equipo en matemáticas, y estrategias para la gestión de conflictos, promoción de conductas empáticas e inclusivas y aceptación de la diversidad presente en el aula y en la sociedad.
- Valoración de la contribución de las matemáticas a los distintos ámbitos del conocimiento humano desde una perspectiva de género.

Matemáticas en clave LOMLOE

para el desarrollo de competencias
emocionales, sociales y creativas

www.educacionresponsable.org