



Universidad
de Alcalá

MATEMÁTICA Y ARTE

Máster Universitario en

Presentado por:

D^a. NURIA TORRE PÉREZ

Dirigido por:

Dr. ALBERTO LASTRA SEDANO

Alcalá de Henares, a 31 de agosto de 2021

INDICE

RESUMEN.....	4
0. JUSTIFICACIÓN.....	5
1. INTRODUCCION.....	6
1.1. PROBLEMA QUE SE PLANTEA.....	8
2. CONTEXTUALIZACION.....	9
3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR.....	11
4. OBJETIVOS.....	15
4.1. OBJETIVOS PARTICULAES A CONSEGUIR EN CADA UNIDAD.....	15
5. CONTENIDOS.....	16
6. UNIDADES DIDÁCTICAS.....	21
7. MÉTODOS DE ENSEÑANZA.....	27
8. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.....	28
9. EVALUACIÓN.....	29
9.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE.....	29
9.2. TÉCNICAS DE EVALUACION.....	37
9.3. PROCEDIMIENTO EVALUACION.....	38
9.4. INSTRUMENTOS DE EVALUACION.....	39
10. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	39
11. MEDIDAS TRASVERSALES.....	40
12. CONCLUSIÓN.....	41
13. BIBLIOGRAFÍA.....	41
ANEXO 1: UNIDAD DIDACTICA.....	44
0. JUSTIFICACIÓN.....	44
1. INTRODUCCION.....	44
2. OBJETIVOS.....	45
3. METODOLOGÍAS.....	46
4. CONTENIDOS.....	48
5. ORGANIZACIÓN.....	49

RESUMEN

Matemática y arte

En este trabajo se pretende acercar y atraer al alumnado de secundaria a las matemáticas a través del arte, más concretamente de la pintura y escultura. Para ello, se hace uso de la enseñanza horizontal y se dota a la asignatura de Plástica otra dimensión, convirtiéndola en un aliado estratégico a la hora de impartir los conocimientos entre el alumnado.

Mediante el desarrollo de una unidad didáctica se establecerán aquellas aptitudes para determinar si se ha desarrollado competencias básicas, los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje para la evaluación y el método de enseñanza empleado en el proceso de aprendizaje.

Por último, se desarrollará una unidad didáctica en donde se desarrollará lo explicado anteriormente. En este caso se plantea “los trampantojos” y la geometría como nexo de unión entre matemáticas y plástica.

Mathematics and art

The aim of this work is to bring high school students closer to and attract mathematics through art, more specifically painting and sculpture. For this, horizontal teaching is used and the subject of Plastic is given another dimension, making it a strategic ally when it comes to imparting knowledge among students.

Through the development of a didactic unit those skills will be established to determine if basic competencies have been developed, the evaluation criteria and learning standards for evaluation and the teaching method used in the learning process.

Finally, a didactic unit will be developed where what has been explained above will be developed. In this case, "trompe l'oeil" and geometry are considered as a connecting link between mathematics and art.

0. JUSTIFICACIÓN

La capacidad artística existe desde los primeros homínidos. Tal y como indicaremos más adelante, antropólogos y biólogos creen que esta capacidad forma parte de la evolución de los primeros homínidos actuando como potenciador en esa incesante búsqueda del ser humano del placer.

La capacidad matemática es otra característica de los seres vivos. Muchos animales (entre los que se encuentra el ser humano) tienen la capacidad de distinguir entre pequeños números y grandes cantidades. Por lo que los mecanismos de contabilizar, sumar y sustraer es algo que los humanos poseen en su propia naturaleza y son capaces de entender de una manera inconsciente.

Matemática y arte por lo tanto son dos “impulsos” propios del ser humano, existentes desde el principio de los tiempos y que se retroalimentan. Sin embargo, actualmente se enseñan de manera separadas sin correlación alguna. Los matemáticos desprecian las artes por ser vagas y carecer de fundamentos y los artistas desprecian a los matemáticos por ser rígidos y tenerlos en exceso. Esto se traduce al profesorado que ve de manera normal esta separación de competencias y conocimientos.

La unión de matemática y arte siempre ha sido una unión fructífera. Este hecho se puede observar en el desarrollo cognitivo de los primeros homínidos en donde los primeros utensilios eran planos, sin forma ni simetría y conforme fueron evolucionando aparecieron las primeras ilustraciones en las cavernas, las armas empezaron a tener una forma más definida y en tres dimensiones y las técnicas de caza se volvieron más complejas. Arte y matemática van de la mano. El desarrollo técnico y espacial que se produjo en esas primeras civilizaciones mediante la creación de armas y las representaciones murales generó un aumento de actividad cerebral que permitió desarrollar una inteligencia a los primeros homínidos.

El arte es la capacidad que tiene el hombre para representar la realidad comprensible que hay frente a sus ojos ¿Cómo explicamos las células o los átomos? Los dibujamos. Hacemos esto porque podemos y sabemos cómo hacerlo. Es por ello que René Huyghe decía “El arte y el hombre son indisolubles. No hay arte sin hombre, pero quizá tampoco hombre sin arte” El impulso artístico de representar la realidad existe en el ser humano desde el hombre de las cavernas.

La matemática es ese intento por parte del hombre de explicar y entender aquello que se encuentra frente a nosotros, la realidad frente a nuestros ojos. Por eso es comprensible que desde el inicio de los tiempos no hayan podido existir una sin la otra. Sin embargo, actualmente se imparten por separado relegando la asignatura de Plástica a una asignatura “de paso” y las matemáticas al conocimiento de fórmulas y números.

Este trabajo intenta juntar aquello que en un momento dado fue separado.

1. INTRODUCCION.

Es bastante común entre los alumnos que las matemáticas sean una de las materias que más dificultades les presenta a la hora de estudiar y entender. Sin embargo, éstas tienen una gran importancia ya que ayudan a que el individuo se relacione con el mundo que lo rodea y pueda entenderlo y explicarlo. Las matemáticas contribuyen al desarrollo del individuo ya que le dotan de una capacidad de razonamiento y abstracción.

Sin embargo, es esta abstracción que hay en ellas, lo que dificulta su aprendizaje. Los seres humanos necesitan utilizar sus sentidos para conocer y comprender la realidad que les rodea ¿Cómo se puede comprender algo que no se puede tocar? “las matemáticas no se enseñan no se pueden enseñar, las matemáticas se aprenden”

Se necesita alegría y motivación para aprender. Necesitan que lo que aprendan surja de intereses que tienen. Se trata de que sepan usar esos conocimientos para resolver problemas en la vida. Pero ¿Cómo se pueden hacer las matemáticas más activas para los alumnos? ¿Más tangibles? ¿Más visuales?

Es en este punto donde la elaboración de una programación (por parte del equipo docente) cobra especial relevancia. La elaboración de esta programación, teniendo en cuenta las dificultades que puede plantearse, permite que, de forma consensuada en el departamento, se ordenen los contenidos a impartir, el orden en el que se van a impartir, la metodología que se va a emplear y cómo orientar la atención a la diversidad según las normas vigentes.

De esta forma se elimina la improvisación o se ordena esa improvisación, Sintetiza y ordena el trabajo de manera que nos ayuda a completar el programa del currículum, ahorra pérdidas de tiempo inútil y por lo tanto de esfuerzo y nos permite adaptar el trabajo pedagógico al nivel de los alumnos del centro.

El presente Trabajo Fin de Grado parte del compromiso y la voluntad de adaptar el currículum matemático de 2ºESO de secundaria, en especial el de Geometría, a través la enseñanza de elementos artísticos que motive a los alumnos y genere un conocimiento duradero sobre la realidad física que les rodea y cómo aplicar las matemáticas a ésta.

Para ello estudiaremos las distintas metodologías existentes de enseñanza, los contenidos matemáticos y cómo se relacionan y se han relacionado éstos con las artes y propondremos diferentes actividades o alternativas de aprendizaje de las matemáticas a través de las artes en donde sea capaz de desarrollarse la competencia cultural y matemática (entre otras muchas) y fomentar la curiosidad del alumnado por descubrir más.

Se da la circunstancia de que son muchos los alumnos de etapas de secundaria, los que se quejan de esta materia ya que le resulta tediosa, incomprensible, y sin aplicabilidad práctica. Es posible que vengán arrastrando un problema desde el inicio de su educación que les hace ver con no muy buenos ojos esta área de conocimiento que se presenta como troncal en el currículo educativo de todas las etapas obligatorias. Es, por tanto, importante destacar la necesidad de acercar el currículo no imprimiendo facilidad al mismo, sino haciéndolo significativo.

Es preciso puntualizar que cuando hablamos de significatividad, hablamos del aprendizaje significativo y de como éste, según Ausbel, se va a producir si los estudiantes son capaces de conectar horizontal y verticalmente sus conocimientos. Para que esto suceda es necesario crear una participación activa dentro del proceso de aprendizaje del alumno. Hace falta infundir motivación en el alumno, incentivando sus intereses y motivando sus sentidos

Si hay algo que motiva a los alumnos es la actividad lúdica y activa. La que se realiza desde la espontaneidad y la diversión. Este tipo de actividades suelen estar muy relacionadas con la creatividad y el movimiento. ¿Qué es el arte? ¿Por qué las personas bailan, cantan, pintan, esculpen? Según biólogos y antropólogos esto se da como forma de evolución del ser humano en busca de secuencia que se repiten y búsqueda de placer. La habilidad de saber la cantidad de algo tiene una gran recompensa en la supervivencia.

Es por esto que se toma el arte en general y la asignatura de Plástica en particular como un medio para desarrollar una de las unidades didácticas más difíciles de visualizar para los alumnos como es la geometría y crear la capacidad de una visión espacial y abstracción en ellos.

1.1. PROBLEMA QUE SE PLANTEA.

Durante siglos la geometría ha sido parte fundamental de la formación y la cultura de una sociedad. Desde los egipcios y la solución a los problemas que le planteaba la construcción de las pirámides o la disposición de las figuras (estatuas como murales) hasta la época moderna con la construcción de rascacielos, el hombre ha sabido encontrar y analizar secuencias a las que les ha dado explicación. La geometría se ha establecido se ha establecido como materia para la formación del razonamiento analítico: analizar, organizar y sistematizar.

Esta importancia de la disciplina se refleja en que es una de las primeras disciplinas en surgir empezando con conceptos básicos como las medidas y evolucionando para desarrollar un pensamiento espacial, por lo que es un contenido importante a impartir dentro del currículum matemático. Se trata a través de las distintas etapas de ir desde el reconocimiento de un espacio físico hasta la construcción de un espacio geométrico, pero este proceso en vez de ser de una manera memorística como se ha venido haciendo debería ser más deductivo que es cómo surgió. La enseñanza de la geometría no debería estar basada en la repetición de fórmulas y la presentación de figuras descontextualizadas.

Es más dentro de los currículos se suele presentar el teorema del triángulo de Pitágoras antes de presentar las figuras, haciendo que el proceso de abstracción venga primero que el proceso de observación y deducción y orientando la geometría hacia un punto de vista más algebraico (y por lo tanto abstracto) que espacial o constructivo.

En este punto es recomendable mencionar que tanto Platón como Aristóteles consideraban que las propiedades y cualidades matemáticas existían en los objetos físicos per sé, eran parte de su naturaleza. Es por ello que el hombre a través de su manipulación y resolviendo problemas había podido hallar propiedades que se repetían. Es por ello que es incomprensible que se pretenda enseñar una realidad física si contar con este mundo físico, el cual, según Platón, las artes (arquitectura, pintura y escultura) eran las encargadas de plasmarlo.

Resumiendo lo dicho hasta ahora podemos llegar a varios problemas a la hora de impartir la materia de Geometría dentro del Plan de Estudio:

1. Uso desmedido de las técnicas de memorización de fórmulas sin saber por qué o para qué lo tienen que calcular.
2. La falta de ejercicios prácticos a la hora de impartir Geometría, haciendo este contenido totalmente ajeno a la vida diaria y despreciando las habilidades no sólo naturales que tienen los alumnos como seres humanos sino futuras que pueden desarrollar mediante la aplicación de la lógica en matemáticas y otras materias.
3. La vergüenza o inseguridad de utilizar materiales, técnicas o métodos fuera de lo tradicional.
4. La inseguridad de los docentes hacia la asignatura y sus conceptos y hacia los alumnos y sus habilidades.
5. Falta de crear motivación en los alumnos en clases muy estáticas sin saber cómo aprovechar la movilidad que en especial este tema nos ofrece.

¿Cómo se debería enseñar la geometría? ¿Qué métodos existen actualmente para enseñarla? ¿Qué conocimientos deberían tener los alumnos y deberíamos proporcionarles a los alumnos?

2. CONTEXTUALIZACION.

El instituto que se ha tomado como referencia es el instituto donde realicé las prácticas, IES Miguel Delibes en Mejorada del Campo. Este instituto está situado en la localidad de Mejorada del campo y junto con otros dos institutos más abarcan las localidades de Mejorada y Velilla de San Antonio.

Estos núcleos urbanos son poblaciones que se encuentran entre los 10.000 y 25000 habitantes, de clase media-baja, siendo la población que se encuentra en ellas una población joven. Debido a la proximidad con Madrid y a sus bajas rentas, hay muchas parejas jóvenes o con poco nivel adquisitivo que deciden mudarse a la localidad habiendo experimentado un aumento en la población en los últimos años.

El instituto IES Miguel Delibes, es uno de los dos institutos principales de esas poblaciones (Mejorada del Campo y Velilla de San Antonio). De los dos, es el más pequeño y con peores instalaciones. Se trata de un instituto laico y mixto con un rango de precios muy asequibles por lo que lo hace accesible y atractivo a muchas familias.

hay un número de estudiantes considerable por clase y con una variedad palpable: desde estudiantes cuyas familias están interesadas en que sus hijos estudien hasta estudiantes con familias totalmente desestructuradas.

El instituto cuenta con una variedad de profesores para impartir las asignaturas curriculares y las horas de refuerzo reservadas para alumnos con cierta dificultad en el aprendizaje. A parte de esto, se tiene un servicio de mediación para tratar con problemas tanto escolares como familiares, y un grupo de profesores encargados de la enseñanza de los alumnos con necesidades especiales, haciendo de esta manera hincapié en la atención a la diversidad.

El instituto a pesar de ser más pequeño que el IES los olivos está dotado con las instalaciones necesarias (patio de recreo con pistas de fútbol y baloncesto, secretaría, ordenadores, proyectores, etc.) de un nivel medio-bueno y con material necesario para impartir las materias que ofertan. No tienen grandes alardes en cuanto a recursos, por ejemplo: no hay sala de ordenadores/informática, ni gimnasio cubierto. Sin embargo, saben explotar los recursos que tienen.

En cuanto a la organización este instituto solamente tiene secundaria y bachillerato. La secundaria va desde 1º de la ESO hasta 4º de la ESO teniendo cuatro clases por curso (diferenciadas con las letras A, B, C O D). Dos de ellas son bilingües (Las clases se imparten en inglés y español) y las otras dos son normales. Normalmente, se ve un salto cualitativo en el alumnado de las clases bilingües a las normales, siendo el alumnado de estas últimas muy problemático y donde más esfuerzo hay que poner. Normalmente son alumnos de familias desestructuradas, con poco nivel cultural o adquisitivo.

En el área de bachillerato tiene una carencia grande, ya que no tiene bachillerato de ciencias lo que hace que tanto los alumnos que se quieren presentar a carreras científicas como a carreras económicas tengan que cursar el bachillerato de sociales. Este hecho crea una ligera desventaja a la hora de entrar a la universidad que además repercute en la calificación del instituto.

Para suplir esa ausencia, unen los dos bachilleratos en uno, lo que supone una gran desventaja, ya que carga a los alumnos de conocimientos y trabajos que no van dirigidos hacia sus objetivos disminuyendo las capacidades que más tarde desarrollarán en la carrera universitario o formación profesional que elijan. Este hecho ha sido tomado

en consideración por la dirección quien quiere en años posteriores implantar el bachillerato de ciencias.

En resumen, se trata de un instituto con una variedad muy amplia en cuanto al alumnado, el cual ve como cubre sus necesidades en cuanto a instalaciones y materiales. La secundaria obligatoria está bien estructurada, mientras que la voluntaria (Bachillerato) está reorganizándose y mejorándose. Un instituto con un amplio abanico en cuanto al nivel de conocimientos y competencias de los alumnos.

3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR.

“las orientaciones de la Unión Europea inciden en la necesidad de la adquisición de las competencias clave por parte de la ciudadanía como condición indispensable para lograr que alcancen un pleno desarrollo personal, social y profesional que se ajuste a las demandas de un mundo globalizado y haga posible el desarrollo económico, vinculado al conocimiento. [...] Todas las áreas y materias deben contribuir al desarrollo competencial. [...] El conjunto de estándares de aprendizaje de las diferentes áreas o materias que se relacionan con una misma competencia da lugar al perfil de esa competencia.

Según la orden ECD/65/2015 las competencias claves son las siguiente:

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):

La competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología inducen y fortalecen algunos aspectos esenciales de la formación de las personas que resultan fundamentales a lo largo de su vida.

La competencia matemática implica la capacidad de aplicar el razonamiento lógico- matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto. Para el adecuado desarrollo de dicha competencia resulta necesario abordar áreas relativas a números, álgebra, geometría, funciones, probabilidad y estadística, interrelacionadas de diversas formas.

Para desarrollar la competencia matemática el alumno deberá:

- Saber descubrir las relaciones matemáticas que se encuentran en aquello que le rodea y saber representarlo.
- Traducir a fórmula una imagen y viceversa.
- Desarrollar planteamientos artísticos a partir de inspiraciones matemáticas.

Competencia aprender a aprender (CAA):

La autonomía en la resolución de problemas en Matemáticas, junto con la verbalización del proceso de resolución ayuda a la reflexión sobre lo aprendido, favoreciendo esta competencia.

Para el desarrollo de la competencia de aprender a aprender es también necesario incidir desde el área en los contenidos relacionados con la autonomía, la perseverancia, la sistematización, la mirada crítica y la habilidad para comunicar con eficacia los resultados del propio trabajo, contenidos que aparecen en su mayoría en el Bloque 1.

La competencia de aprender se desarrollará cuando el alumno:

- Desarrolla una curiosidad por conocer cómo funciona el mundo que le rodea.
- Plantea preguntas respecto a distintos temas a parte de matemáticas.
- Relaciona conceptos entre materias.
- Tiene opiniones críticas basadas en conocimientos no sólo matemáticos y desarrollar pensamiento crítico a través de la correlación de conceptos entre las distintas asignaturas. En este caso el pensamiento crítico artístico deberá contener opiniones basadas en matemáticas y al revés.
- Busca las herramientas necesarias para entender mejor los conceptos explicados en clase. Éstas podrán ser digitales.

Competencia en comunicación lingüística (CCL):

Para fomentar su desarrollo desde la materia de Matemáticas, se debe insistir en la incorporación de lo esencial del lenguaje matemático a la expresión habitual y la adecuada precisión en su uso y, por otra parte, en los contenidos asociados a la descripción verbal de los razonamientos y de los procesos.

Para la capacidad lingüística el alumno:

- Sabrá exponer su punto de vista ya sea oralmente como por medios más artísticos.
- Será capaz de extraer “la idea” del trabajo que se propone.
- Explicará el desarrollo de su pensamiento a la hora de enfrentarse al reto que se le ha propuesto.

Competencia digital (CD):

La lectura y creación de gráficas, la organización de la información en forma analítica y comparativa, la modelización de la realidad, la introducción al lenguaje gráfico y estadístico, el uso de calculadoras y herramientas tecnológicas y otros procesos matemáticos contribuyen al desarrollo de esta competencia.

Para obtener la competencia digital el alumno debe:

- Buscar información fiable y veraz a través de internet siendo su pensamiento crítico la herramienta de descartes.
- Manejar aplicaciones de comunicación y entablar comunicación con los alumnos y el docente a través de ellas.
- Manejar programas relacionados con el arte y las matemáticas (Photoshop, Excel, InDesign, GeoGebra).
- Será capaz de explicar el mejor uso aplicación o programa específicos

Competencia en sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE):

Las estrategias matemáticas como la resolución de problemas, que incluyen la planificación, la gestión del tiempo y de los recursos, la valoración de los resultados y la argumentación para defender el proceso y los resultados, ayudan al desarrollo de esta competencia. Esta ayuda será mayor en la medida en que se fomenten actitudes de confianza y de autonomía en la resolución de situaciones abiertas y problemas relacionados con la realidad concreta que vive el alumno.

Para la capacidad iniciativa el alumno:

- Propondrá temas de investigación alternativos que le interesen.
- Expondrá diferentes maneras de resolver un problema o herramientas para ayudar a resolver ese problema.
- Buscará información de los temas propuestos en clase.
- Expondrá las dificultades que tiene en el proceso de aprendizaje
- Hará la tarea propuesta y mirará el contenido teórico propuesto.

Competencia social y cívica (CSC):

La utilización de estrategias personales de cálculo y de resolución de problemas facilita aceptar otros puntos de vista, lo que es indispensable a la hora de realizar un trabajo cooperativo y en equipo. Reconocer y valorar las aportaciones ajenas, enriquece al alumno.

Para la capacidad iniciativa el alumno:

- Tendrá una opinión de cómo usar los conocimientos en matemáticas y arte para mejorar la sociedad que le rodea.
- Tendrá conocimiento de la existencia de la matemática y el arte en la sociedad.
- Hará un uso o buscará aplicaciones de esos conocimientos en la vida real.
- Será consciente de las ventajas y desventajas que estas materias plantean.

Competencia en conciencia y expresiones culturales (CEC):

A lo largo de la historia el pensamiento matemático ha contribuido a la explicación, justificación y resolución de situaciones y problemas de la humanidad que han facilitado la evolución de las sociedades, contribuyendo y formando parte de su desarrollo cultural. La aportación matemática se hace presente en multitud de producciones artísticas, así como sus estrategias y procesos mentales fomentan la conciencia y expresión cultural de las sociedades. Igualmente, el alumno, mediante el trabajo matemático podrá comprender diversas manifestaciones artísticas siendo capaz de utilizar sus conocimientos matemáticos en la creación de sus propias obras.

Para adquirir la competencia de conciencia y expresiones culturales el alumno:

- Se formará una opinión crítica de qué es arte y cómo se involucra con las matemáticas.
- Planteará ideas, desarrollos de cómo evolucionar su visión artística a través de la matemática.

- Planteará y expondrá estas visiones en situaciones reales, utilizándolas como fuente de inspiración y solución a los diferentes retos que se le planteen.

4. OBJETIVOS.

El objetivo general que me planteo con este trabajo es el de diseñar el acercamiento de dos materias que, aunque desde tiempos inmemoriales han estado ligadas, últimamente parecen haber tomado caminos opuestos en la enseñanza de secundaria, hasta el punto que en el bachillerato de artes han desaparecido las matemáticas y en el de ciencias las artes.

Objetivos específicos.

Para poder alcanzar el objetivo general propuesto, vamos a establecer una serie de objetivos específicos que nos lleven a conseguir dicha meta.

- Repasar de manera general la relación arte-matemáticas a lo largo de la historia para establecer la simbiosis y fuente de inspiración que hay entre estas dos ramas.
- Analizar las diferentes metodologías de enseñanza.
- Identificar los factores condicionantes de la falta de motivación en el aprendizaje de las matemáticas y cómo las artes pueden ayudar en este campo.
- Proponer situaciones didácticas que favorezcan el aprendizaje de los contenidos matemáticos desde la enseñanza de las artes y al revés.

El principal objetivo del trabajo es establecer como la colaboración entre artes y matemáticas que actualmente está reñida o es inexistente, puede llegar a ser muy fructífera tal y como lo ha sido en el pasado, en donde belleza y matemáticas consideraban que iban de la mano. La creación de algo bello implicaba un conocimiento matemático y un conocimiento matemático implicaba saber discernir la belleza en la realidad.

4.1. OBJETIVOS PARTICULARES A CONSEGUIR EN CADA UNIDAD.

- a) asumir la responsabilidad de realizar la tarea y entregarla a tiempo.

- b) Cooperación con los alumnos. Ejercer la tolerancia y el respeto hacia los otros alumnos. Practicar la solidaridad entre los alumnos, el diálogo y el trabajo en equipo
- c) Consolidar hábitos de esfuerzo personal y disciplina. Desarrollar tanto el trabajo individual como el de equipo para realizar las tareas de aprendizaje de manera eficaz
- d) Desarrollar el sentido crítico para que con los conocimientos adquiridos puedan hacerse una opinión personal. Crear el hábito de aprender a aprender, de la iniciativa personal.
- e) Potenciar la capacidad autodidacta para que con sus propios medios puedan adquirir nuevos conocimientos
- f) Desarrollar la autoestima, confianza en sí mismo para crear un hábito y un ambiente de participación, de iniciativa y aprendizaje fomentando las capacidades afectivas en detrimento de los impulsos violentos y abusivos.
- g) Establecer una estructura de razonamiento y espíritu crítico en donde el alumno sea responsable de su aprendizaje y sus acciones.

5. CONTENIDOS.

Los boques de contenidos que se abordan en 2º ESO son los siguientes según normativa:

Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas

1. Planificación del proceso de resolución de problemas.

- Estrategias para resolver problemas.
- Selección, retención y organización de la información
- Realización de esquemas, dibujos, etc. para mejorar.
- Establecer semejanzas con otros problemas ya resueltos
- Descomposición del problema en problemas más sencillos
- Utilizar el error como una forma de aprendizaje.
- Establecer relaciones entre conceptos no sólo matemáticos: aprendizaje horizontal y vertical.

2. Estrategias y procedimientos puestos en práctica: uso del lenguaje apropiado (gráfico, numérico, algebraico, etc.), reformulación del problema, recuento exhaustivo, resolución de casos particulares sencillos, búsqueda de regularidades y leyes, etc.

- Repaso de conocimientos previos.
- Precisión en la expresión de ideas matemáticas.

3. Reflexión sobre los resultados: revisión de las operaciones utilizadas, asignación de unidades a los resultados, comprobación e interpretación de las soluciones en el contexto de la situación, búsqueda de otras formas de resolución, etc.

- Desarrollar la capacidad crítica en la comprobación de resultados: autoevaluación.
- Vocabulario propio de funciones, números enteros, geometría, álgebra, probabilidad y estadística.
- Defensa verbal y no verbal: inicio, mantenimiento y conclusión; trabajo en equipo, cooperación, normas de cortesía, fórmulas de tratamiento, etc.
- desarrollo lectura comprensiva: entender el enunciado, identificar la información esencial mediante las palabras claves y el objetivo de él

4. Planteamiento de investigaciones matemáticas escolares en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.

- Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
- Tener conocimiento de las fortalezas y debilidades
- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
- Desarrollar pensamiento de responsabilidad sobre el trabajo realizado y la gestión del tiempo empleado (organización).
- Gestionar la ansiedad frente a los retos y sobreponerse a ellos. Cultivar la perseverancia y la automotivación.

5. Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para:

- La recogida ordenada información y la elección de los recursos materiales.
- Habilidades para la comunicación y creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos;
- Facilitar la comprensión de propiedades geométricas o funcionales y la realización de cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico.
- Conocimiento de herramienta digitales para la búsqueda de información, diccionarios digitales de vocabulario o página web especializadas donde mejorar los conocimientos obtenidos.
- Aplicación de las herramientas TIC para comunicarse con el resto de la clase.
- El diseño de simulaciones y la elaboración de predicciones sobre situaciones matemáticas diversas;
- La elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados y conclusiones obtenidos;
- Comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas: conocimiento del método cooperativo
- Fomentar ambiente de solidaridad y respeto: técnicas para un diálogo activo
- Fomentar la diversidad mediante el movimiento de los alumnos en los grupos y la adopción de diferentes roles por parte de ellos en los trabajos

Bloque 2. Números y álgebra

Números y operaciones

1. Potencias de números enteros y fraccionarios con exponente natural.

- Repaso de la relación entre las fracciones y los decimales.
- Potencias de base 10.
- Utilización de la notación científica para representar números grandes.

2. Estimación y obtención de raíces aproximadas

- Jerarquía de las operaciones.

3. Magnitudes directa e inversamente proporcionales.

- Repaso de la proporcionalidad directa e inversa.
- Resolución de problemas en los que intervenga la proporcionalidad directa o inversa o variaciones porcentuales.
- Cálculos con porcentajes (mental, manual, calculadora). Relación entre fracciones, decimales y porcentajes.
- Resolución de problemas con números enteros, fracciones, decimales, potencias y porcentajes.

4. Significados y propiedades de los números en contextos diferentes al del cálculo: números triangulares, cuadrados, pentagonales, etc.

5. Elaboración y utilización de estrategias para el cálculo mental, para el cálculo aproximado y para el cálculo con calculadora u otros medios tecnológicos:

- Traducción de expresiones del lenguaje cotidiano con situaciones reales al lenguaje algebraico y viceversa.

6. Álgebra. Expresiones algebraicas

- Valor numérico de una expresión algebraica.
- Operaciones con expresiones algebraicas sencillas. Resolución de ecuaciones de primer grado y de segundo grado con una incógnita.
- Transformación y equivalencias. Identidades algebraicas.
- Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas: métodos de resolución problemas y resolución de problemas.

Bloque 3. Geometría

1. Triángulos rectángulos.

- Clasificación de los triángulos.
- El teorema de Pitágoras. Aplicaciones.

2. Semejanza: figuras semejantes.

- Criterios de semejanza.
- Teorema de Tales. Aplicaciones
- Ampliación y reducción de figuras.
- Criterios de semejanza: razón de semejanza y escalas. Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.

3. Poliedros y cuerpos de revolución.

- Área y perímetro
- Clasificación: cubos, ortoedros, prismas, pirámides, cilindros, conos, esferas. Elementos característicos.
- Introducción cálculo de longitudes, superficies y volúmenes.

4. Uso de herramientas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.

Bloque 4. Funciones

1. Coordenadas cartesianas: representación e identificación de puntos en un sistema de ejes coordenados. Cálculo de la pendiente.

2. Tablas de valores. Representación de una gráfica a partir de una tabla de valores.

3. Funciones lineales. Gráfica a partir de una ecuación. Crecimiento y decrecimiento.

4. Continuidad.

Bloque 5. Estadística y probabilidad Estadística

1. Población e individuo.

- Muestra.
- Variables estadísticas.
- Variables cualitativas y cuantitativas.

2. Recogida de información.

- Tablas de datos.
- Frecuencias.
- Organización en tablas de datos recogidos en una experiencia.
- Frecuencias absolutas y relativas.
- Diagramas de barras y de sectores.
- Interpretación de los gráficos.

6. UNIDADES DIDÁCTICAS.

La unidad didáctica se desarrollará de manera que se planteen:

- Los objetivos que se quieren conseguir.
- Los conocimientos previos de cursos anteriores (primaria y 1ºESO)
- Las Competencias claves que van a adquirir
- Metodologías que se van a aplicar
- Organización de las sesiones
- Evaluación: relación con los estándares de aprendizaje y los criterios de evaluación

Todo ello está especificado en el **Anexo 2**.

Estas unidades estarán relacionadas con los contenidos del libro de texto de la siguiente manera:

CONTENIDOS	UNIDADES DIDACTICAS
Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.	
1. Planificación del proceso de resolución de problemas	UD 1 - Resolver problemas utilizando el m.c.d. o el m.c.m. UD 8 - Resolver problemas de proporcionalidad directa e inversa: reducción a la unidad, regla de tres. - Resolver problemas de porcentajes

	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas en ejemplos reales: móviles, coches, llenado y vaciado, etc. <p>UD 7</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas utilizando sistemas de ecuaciones <p>UD9</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas mediante la semejanza de triángulos. - Calcular la altura de un objeto mediante su reflejo en un cristal. <p>UD 10</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas de áreas <p>UD 13</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la ecuación de una función lineal conociendo dos de sus puntos
2. Estrategias y procedimientos puestos en práctica: uso del lenguaje apropiado	<p>UD 5</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expresar algebraicamente algunas relaciones geométricas <p>UD 7</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expresar enunciados mediante ecuaciones con dos incógnitas <p>UD 9</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representar fracciones en la recta numérica usando el teorema de Tales
3. Reflexión sobre los resultados:	TODAS LAS UNIDADES
4. Planteamiento de investigaciones matemáticas escolares en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.	<p>UD 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Multiplicar y dividir números decimales por la unidad seguida de ceros. <p>UD 11</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obtener el desarrollo plano de prismas y pirámides <p>UD 13</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar la ecuación de una función de proporcionalidad directa conociendo su gráfica <p>UD 14</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcular e interpretar las medidas estadísticas.
5. Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje	TODAS LAS UNIDADES
Bloque 2. Números y álgebra	
1. Potencias de números enteros y fraccionarios con exponente natural.	<p>UD 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver operaciones combinadas con fracciones. - Operar con fracciones que tienen una operación en el numerador y el denominador. - Calcular una parte de un total y viceversa. <p>UD 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcular el valor de la potencia de un número entero - Calcular el producto o el cociente de potencias - Resolver operaciones con potencias cuando las bases tienen factores primos comunes. <p>UD 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar el tipo de número decimal que corresponde a una fracción
2. Estimación y obtención de raíces aproximadas	<p>UD 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcular la raíz cuadrada de un número - Resolver operaciones combinadas con potencias y raíces. <p>UD 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcular la raíz cuadrada de un número entero. - Calcular la raíz cuadrada con decimales
3. Magnitudes directa e inversamente proporcionales.	UD 8

	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar repartos directa o inversamente proporcionales. <p>UD 9</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dividir segmentos en partes iguales o proporcionales. - Resolver problemas mediante la semejanza de triángulos
4. Significados y propiedades de los números en contextos diferentes al del cálculo.	<p>UD 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver operaciones combinadas con polinomios
5. Elaboración y utilización de estrategias para el cálculo mental, para el cálculo aproximado y para el cálculo con calculadora u otros medios tecnológicos	<p>UD 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver operaciones de suma y resta con paréntesis. - Resolver operaciones combinadas con números enteros - Calcular todos los divisores de un número. - Calcular una cifra para que un número sea divisible entre otro. - Saber si dos números son primos entre sí. <p>UD 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcular la fracción irreducible de una fracción dada. - Calcular una fracción de otra fracción. <p>UD 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formar un cuadrado con un número de elementos determinado.
6. Álgebra. Expresiones algebraicas	<p>UD 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver operaciones combinadas con monomios. - Extraer factor común en un polinomio. - Expresar un polinomio como cuadrado de una suma o una diferencia

	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver operaciones combinadas con polinomios <p>UD 5</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver ecuaciones de primer grado - Estudiar el número de soluciones de una ecuación de segundo grado - Resolver ecuaciones de segundo grado - Resolver ecuaciones que son una igualdad de fracciones - Resolver ecuaciones de segundo grado con paréntesis y denominadores <p>UD 7</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcular soluciones de una ecuación lineal - Resolver un sistema de ecuaciones lineales - Resolver un sistema por reducción cuando los coeficientes no son múltiplos - Resolver un sistema de ecuaciones con paréntesis y denominadores - Expresar enunciados mediante ecuaciones con dos incógnitas
Bloque 3. Geometría	
1. Triángulos rectángulos.	<p>UD 10</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcular elementos de un polígono - Calcular elementos de un polígono regular. - Calcular el área de una figura plana - Calcular la medida de los catetos de un triángulo rectángulo isósceles. - Hallar la altura de un triángulo equilátero - Calcular el área de un trapecio isósceles si desconocemos su altura
2. Semejanza: figuras semejantes.	UD 9

	<ul style="list-style-type: none"> - Dividir segmentos en partes iguales o proporcionales - Calcular perímetros y áreas de polígonos semejantes. - Determinar la escala
3. Poliedros y cuerpos de revolución.	<p>UD 11</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcular el área de un poliedro - Obtener el desarrollo plano de un cuerpo de revolución - Calcular el área de un cuerpo de revolución - Calcular las diagonales de un ortoedro a partir de sus aristas - Calcular el área de una pirámide conociendo sus aristas - Calcular el área de un tronco de pirámide - Calcular el área de un tronco de cono <p>UD 12</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transformar unidades de volumen - Resolver problemas con unidades de volumen, capacidad y masa - Calcular volúmenes de cuerpos geométricos.
Bloque 4. Funciones	
1. Coordenadas cartesianas.	<p>UD 13</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representar una función a partir de su ecuación - Determinar los puntos de corte con los ejes
2. Representación gráfica y tabla de valores.	<p>UD 13</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representar una función a partir de una tabla de valores. - Determinar la ecuación de una función de proporcionalidad directa conociendo uno de sus puntos

3. Funciones lineales. Gráfica a partir de una ecuación. Crecimiento y decrecimiento.	UD 13 - Representar funciones lineales - Estudiar el crecimiento y decrecimiento de una función
4. Continuidad.	UD 13 - Determinar si un punto pertenece a una función - Determinar la ecuación de una función de proporcionalidad directa conociendo uno de sus puntos
Bloque 5. Estadística y Probabilidad	
1. Población e individuo.	UD 14 - Calcular probabilidades mediante la regla de Laplace - Construir tablas de frecuencias - Interpretar gráficos estadísticos
2. Recogida de información.	UD 14 - Representar gráficos lineales - Dibujar pictogramas

7. MÉTODOS DE ENSEÑANZA.

La adquisición de los conceptos se hará de forma intuitiva mediante deducción de la puesta en común dentro de los grupos de trabajo. La adquisición de conceptos avanzados por parte del alumnado se hará mediante el grado de dificultad de los retos a los que sean sometido, poniendo especial atención no al empleo de las fórmulas sino a su capacidad de razonamiento y deducción. Al mismo tiempo, se deberán trabajar competencias básicas como la capacidad lingüística o cívica, así como estrategias personales que les permitan enfrentarse a diversas situaciones problemáticas de la vida cotidiana. Es aquí donde se premiará la rigurosidad a la hora de ejecutar la tarea.

Para ello nos ayudaremos del método cooperativo y el método Singapur:

- Método Cooperativo: Dividiremos a la clase en grupos pequeños. En nuestro caso, debido a la gran diversidad de caracteres y la facilidad con la que se puede perder el control estos grupos no serán de más de 4 personas, teniendo la procedencia de los alumnos como criterio de división (hablaremos con servicio de mediación). El método cooperativo que emplearemos es el método STAD con grupos fijos. El profesor presentará problemas ya sea en clase como tarea en casa (subiéndolo a la plataforma) y estos deberán resolverse mediante una puesta en común. Las clases se utilizarán como un entorno para resolver dudas e impartir teoría. La resolución de problemas aparecerá como práctica habitual para la adquisición de estrategias de resolución por parte del alumno.
- Método Singapur: Se confiará en la capacidad intrínseca de deducción que posee el ser humano para que se hallen propiedades, características, elementos comunes. Para que el alumno reciba una enseñanza significativa los contenidos involucrarán a la mayor cantidad de sentidos posibles. Éstos serán visuales (pintura, fotografía, cine), táctiles (escultura), audibles (música). Se instalará la manipulación material como una herramienta de aprendizaje según el principio de Aristide Boucicaud.

La exposición oral será una herramienta indispensable para la discusión y evaluación de los conocimientos de los alumnos en cada unidad ya que sólo puedes explicar aquello que entiendes. El alumno será de esta manera una parte activa del aprendizaje ya no sólo de él sino también de sus compañeros.

La forma de introducir cada unidad didáctica será:

- Plantear un problema inicial para saber el nivel de los conocimientos anteriores.
- Desarrollo de los diferentes puntos de la unidad
- Consolidación de los conceptos utilizando el arte como herramienta para entenderlos como por ejemplo los números enteros y el espacio positivo y negativo.

8. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

En el proceso de enseñanza y el desarrollo de las sesiones nos apoyaremos en los siguientes materiales:

- Libro de texto utilizado por el centro. En este caso utilizaremos el libro de texto de 2º ESO de la editorial Santillana.
- Fotocopias: Problemas, explicaciones, fórmulas
- Pizarra convencional a la hora de resolver problemas, dar explicaciones o dibujar (figuras, gráficas, ...) y el proyector para exposiciones, video y demás materiales interactivos y audiovisuales.
- Material de dibujo: folios, cartulinas, escuadra, cartabón, compás
- Calculadora: aunque el cálculo mental seguirá teniendo una gran importancia, se empezará a introducir el uso de la calculadora en ejercicios donde el objetivo principal no sea obtener el resultado sino comprender el concepto.
- Periódicos y revistas para temas de estadísticas, sobre todo, pero también para plantear a los alumnos problemas reales y acercar las matemáticas a la realidad.

La propia editorial de Santillana tiene un libro *solucionario matemáticas 2 eso Santillana*

Se facilitarán las páginas web:

<https://esorecursosdematematicas.blogspot.com/>

<https://www.matematicasonline.es/>

<https://www.superprof.es/>

En donde se explica el temario de 2ºESO con ejercicios resueltos para que los alumnos puedan invertir tiempo en casa para curiosear sobre los contenidos impartidos en clase.

9. EVALUACIÓN

9.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACION	COMPETENCIAS CLAVE
Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.		
EA.1.2.2. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema). EA.1.2.3. Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema.	CE.1.2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.	CMCT CAA

<p>EA.1.2.4. Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia.</p> <p>EA.1.2.5. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas reflexionando sobre el proceso de resolución de problemas.</p>		
<p>EA.1.3.1. Identifica patrones, regularidades y leyes matemáticas en situaciones de cambio, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.</p> <p>EA.1.3.2. Utiliza las leyes matemáticas encontradas para realizar simulaciones y predicciones sobre los resultados esperables, valorando su eficacia e idoneidad.</p>	<p>CE.1.3. Describir y analizar situaciones de cambio, para encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos, valorando su utilidad para hacer predicciones.</p>	<p>CCL CMCT CSC CAA</p>
<p>EA.1.4.1. Utiliza las leyes matemáticas encontradas para realizar simulaciones y predicciones sobre los resultados esperables, valorando su eficacia e idoneidad.</p> <p>EA.1.4.2. Se plantea nuevos problemas, a partir de uno resuelto: variando los datos, proponiendo nuevas preguntas, resolviendo otros problemas parecidos, planteando casos particulares o más generales de interés, estableciendo conexiones entre el problema y la realidad.</p>	<p>CE.1.4. Profundizar en problemas resueltos planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc.</p>	<p>CMCT CAA</p>
<p>EA.1.5.1. Expone y defiende el proceso seguido además de las conclusiones obtenidas, utilizando distintos lenguajes: algebraico, gráfico, geométrico, estadístico-probabilístico.</p>	<p>CE.1.5. Elaborar y presentar informes sobre el proceso, resultados y conclusiones obtenidas en los procesos de investigación.</p>	<p>CCL CMCT CAA</p>
<p>EA1.6.1. Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.</p> <p>EA.1.6.2. Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático, identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen</p>	<p>CE.1.6. Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de</p>	<p>CCL CMCT CAA SIEP CSC</p>

<p>en él y los conocimientos matemáticos necesarios.</p> <p>EA.1.6.3. Usa, elabora o construye modelos matemáticos sencillos que permitan la resolución de un problema o problemas dentro del campo de las matemáticas.</p> <p>EA.1.6.4. Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.</p> <p>EA.1.6.5. Realiza simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia.</p>	<p>la identificación de problemas en situaciones problemáticas de la realidad.</p>	
<p>EA.1.7.1. Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados.</p>	<p>CE.1.7. Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos.</p>	<p>CMCT CD</p>
<p>EA.1.8.3. Distingue entre problemas y ejercicios y adopta la actitud adecuada para cada caso.</p> <p>EA.1.8.4. Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas, tanto en el estudio de los conceptos como en la resolución de problemas.</p>	<p>CE.1.8. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.</p>	<p>CMCT SIEP</p>
<p>EA.1.9.1. Toma decisiones en los procesos de resolución de problemas, de investigación y de matematización o de modelización, valorando las consecuencias de las mismas y su conveniencia por su sencillez y utilidad.</p>	<p>CE.1.9. Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas.</p>	<p>CMCT CAA SIEP</p>
<p>EA.1.10.1. Reflexiona sobre los problemas resueltos y los procesos desarrollados, valorando la potencia y sencillez de las ideas claves, aprendiendo para situaciones futuras similares.</p>	<p>CE.1.10. Reflexionar sobre las decisiones tomadas, aprendiendo de ello para situaciones similares futuras.</p>	<p>CMCT CAA SIEP</p>

<p>EA.1.11.1. Selecciona herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización de cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos cuando la dificultad de los mismos impide o no aconseja hacerlos manualmente.</p> <p>EA.1.11.2. Utiliza medios tecnológicos para hacer representaciones gráficas de funciones con expresiones algebraicas complejas y extraer información cualitativa y cuantitativa sobre ellas.</p> <p>EA.1.11.3. Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas, mediante la utilización de medios tecnológicos.</p> <p>EA.1.11.4. Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.</p>	<p>CE.1.11. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas.</p>	<p>CMCT CD CAA SIEP</p>
<p>EA.1.12.1. Elabora documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido, ...), como resultado del proceso de búsqueda, análisis y selección de información relevante, con la herramienta tecnológica adecuada, y los comparte para su discusión o difusión.</p> <p>EA.1.12.2. Utiliza los recursos creados para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados en el aula.</p> <p>EA.1.12.3. Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.</p>	<p>CE.1.12. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos y compartiendo éstos en entornos apropiados para facilitar la interacción.</p>	<p>CCL CMCT CD CSC CAA</p>
Bloque 2. Números y álgebra		
<p>EA.2.1.1. Identifica los distintos tipos de números (naturales, enteros, fraccionarios y decimales) y los utiliza para representar, ordenar e interpretar adecuadamente la información cuantitativa.</p> <p>EA.2.1.2. Calcula el valor de expresiones numéricas de distintos tipos</p>	<p>CE.2.1. Utilizar números naturales, enteros, fraccionarios, decimales y porcentajes sencillos, sus operaciones y propiedades para recoger, transformar e intercambiar información y resolver</p>	<p>CCL CMCT CAA</p>

<p>de números mediante las operaciones elementales y las potencias de exponente natural aplicando correctamente la jerarquía de las operaciones.</p> <p>EA.2.1.3. Emplea adecuadamente los distintos tipos de números y sus operaciones, para resolver problemas cotidianos contextualizados, representando e interpretando mediante medios tecnológicos, cuando sea necesario, los resultados obtenidos.</p>	<p>problemas relacionados con la vida diaria.</p>	
<p>EA.2.3.1. Realiza operaciones combinadas entre números enteros, decimales y fraccionarios, con eficacia, bien mediante el cálculo mental, algoritmos de lápiz y papel, calculadora o medios tecnológicos utilizando la notación más adecuada y respetando la jerarquía de las operaciones.</p>	<p>CE.2.3. Desarrollar, en casos sencillos, la competencia en el uso de operaciones combinadas como síntesis de la secuencia de operaciones aritméticas, aplicando correctamente la jerarquía de las operaciones o estrategias de cálculo mental.</p>	<p>CMCT SIEP</p>
<p>EA.2.4.1. Desarrolla estrategias de cálculo mental para realizar cálculos exactos o aproximados valorando la precisión exigida en la operación o en el problema.</p> <p>EA.2.4.2. Realiza cálculos con números naturales, enteros, fraccionarios y decimales decidiendo la forma más adecuada (mental, escrita o con calculadora), coherente y precisa.</p>	<p>CE.2.4. Elegir la forma de cálculo apropiada (mental, escrita o con calculadora), usando diferentes estrategias que permitan simplificar las operaciones con números enteros, fracciones, decimales y porcentajes y estimando la coherencia y precisión de los resultados obtenidos.</p>	<p>CMCT CD CAA SIEP</p>
<p>EA.2.5.1. Identifica y discrimina relaciones de proporcionalidad numérica (como el factor de conversión o cálculo de porcentajes) y las emplea para resolver problemas en situaciones cotidianas. EA.2.5.2. Analiza situaciones sencillas y reconoce que intervienen magnitudes que no son directa ni inversamente proporcionales.</p>	<p>CE.2.5. Utilizar diferentes estrategias (empleo de tablas, obtención y uso de la constante de proporcionalidad, reducción a la unidad, etc.) para obtener elementos desconocidos en un problema a partir de otros conocidos en situaciones de la vida real en las que existan</p>	<p>CMCT SIEP CSC SIEP</p>

	variaciones porcentuales y magnitudes directa o inversamente proporcionales.	
EA.2.6.1. Describe situaciones o enunciados que dependen de cantidades variables o desconocidas y secuencias lógicas o regularidades, mediante expresiones algebraicas, y opera con ellas EA.2.6.2. Identifica propiedades y leyes generales a partir del estudio de procesos numéricos recurrentes o cambiantes, las expresa mediante el lenguaje algebraico y las utiliza para hacer predicciones. EA.2.6.3. Utiliza las identidades algebraicas notables y las propiedades de las operaciones para transformar expresiones algebraicas.	CE.2.6. Analizar procesos numéricos cambiantes, identificando los patrones y leyes generales que los rigen, utilizando el lenguaje algebraico para expresarlos, comunicarlos y realizar predicciones sobre su comportamiento al modificar las variables, y operar con expresiones algebraicas.	CMCT CAA SIEP
EA.2.7.1. Comprueba, dada una ecuación (o un sistema), si un número (o números) es (son) solución de la misma. EA.2.7.2. Formula algebraicamente una situación de la vida real mediante ecuaciones de primer y segundo grado, y sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, las resuelve e interpreta el resultado obtenido.	CE.2.7. Utilizar el lenguaje algebraico para simbolizar y resolver problemas mediante el planteamiento de ecuaciones de primer grado, aplicando para su resolución métodos algebraicos o gráficos y contrastando los resultados obtenidos.	CCL CMCT CAA SIEE
Bloque 3. Geometría		
EA.3.3.1. Comprende los significados aritmético y geométrico del Teorema de Pitágoras y los utiliza para la búsqueda de ternas pitagóricas o la comprobación del teorema construyendo otros polígonos sobre los lados del triángulo rectángulo. EA.3.3.2. Aplica el teorema de Pitágoras para calcular longitudes	CE.3.3. Reconocer el significado aritmético del Teorema de Pitágoras (cuadrados de números, ternas pitagóricas) y el significado geométrico (áreas de cuadrados contruidos sobre los lados) y emplearlo para	CMCT CAA CEC

desconocidas en la resolución de triángulos y áreas de polígonos regulares, en contextos geométricos o en contextos reales.	resolver problemas geométricos.	
EA.3.4.1. Reconoce figuras semejantes y calcula la razón de semejanza y la razón de superficies y volúmenes de figuras semejantes. EA.3.4.2. Utiliza la escala para resolver problemas de la vida cotidiana sobre planos, mapas y otros contextos de semejanza.	CE.3.4. Analizar e identificar figuras semejantes, calculando la escala o razón de semejanza y la razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.	CMCT CAA CEC
EA.3.5.1. Analiza e identifica las características de distintos cuerpos geométricos, utilizando el lenguaje geométrico adecuado. EA.3.5.2. Construye secciones sencillas de los cuerpos geométricos, a partir de cortes con planos, mentalmente y utilizando los medios tecnológicos adecuados. EA.3.5.3. Identifica los cuerpos geométricos a partir de sus desarrollos planos y recíprocamente.	CE.3.5. Analizar distintos cuerpos geométricos (cubos, ortoedros, prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas) e identificar sus elementos característicos (vértices, aristas, caras, desarrollos planos, secciones al cortar con planos, cuerpos obtenidos mediante secciones, simetrías, etc.).	CMCT CD CAA CEC
EA.3.6.1. Resuelve problemas de la realidad mediante el cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, utilizando los lenguajes geométrico y algebraico adecuados.	CE.3.6. Resolver problemas que conlleven el cálculo de longitudes, superficies y volúmenes del mundo físico, utilizando propiedades, regularidades y relaciones de los poliedros.	CCL CMCT CAA CD SIEP CEC
Bloque 4. Funciones		
EA.4.2.1. Pasa de unas formas de representación de una función a otras y elige la más adecuada en función del contexto.	CE.4.2. Manejar las distintas formas de presentar una función: lenguaje habitual, tabla numérica, gráfica y ecuación, pasando de unas formas a otras y eligiendo la mejor de ellas en función del contexto.	CCL CMCT CAA
EA.4.3.1. Reconoce si una gráfica representa o no una función.	CE.4.3. Comprender el concepto de función. Reconocer, interpretar y	CMCT CAA SIEP

EA.4.3.2. Interpreta una gráfica y la analiza, reconociendo sus propiedades más características.	analizar las gráficas funcionales.	
EA.4.4.1. Reconoce y representa una función lineal a partir de la ecuación o de una tabla de valores, y obtiene la pendiente de la recta correspondiente. EA.4.4.2. Obtiene la ecuación de una recta a partir de la gráfica o tabla de valores. EA.4.4.3. Escribe la ecuación correspondiente a la relación lineal existente entre dos magnitudes y la representa. EA.4.4.4. Estudia situaciones reales sencillas y, apoyándose en recursos tecnológicos, identifica el modelo matemático funcional (lineal o afín) más adecuado para explicarlas y realiza predicciones y simulaciones sobre su comportamiento.	CE.4.4. Reconocer, representar y analizar las funciones lineales, utilizándolas para resolver problemas	CCL CD CMCT CAA SIEP
Bloque 5. Estadística y Probabilidad.		
EA.5.1.3. Organiza datos, obtenidos de una población, de variables cualitativas o cuantitativas en tablas, calcula sus frecuencias absolutas y relativas, y los representa gráficamente. EA.5.1.4. Calcula la media aritmética, la mediana (intervalo mediano), la moda (intervalo modal), y el rango, y los emplea para resolver problemas.	CE.5.1. Formular preguntas adecuadas para conocer las características de interés de una población y recoger, organizar y presentar datos relevantes para responderlas, utilizando los métodos estadísticos apropiados y las herramientas adecuadas, organizando los datos en tablas y construyendo gráficas para obtener conclusiones razonables a partir de los resultados obtenidos.	CCL CD CMCT CAA SIEP CSC
EA.5.2.1. Emplea la calculadora y herramientas tecnológicas para organizar datos, generar gráficos estadísticos y calcular las medidas de tendencia central y el rango de variables estadísticas cuantitativas. EA.5.2.2. Utiliza las tecnologías de la información y de la comunicación para comunicar información resumida y	CE.5.2. Utilizar herramientas tecnológicas para organizar datos, generar gráficos estadísticos y comunicar los resultados obtenidos que respondan a las preguntas formuladas previamente sobre la situación estudiada.	CMCT CAA CD SIEP

relevante sobre una variable estadística analizada.		
---	--	--

9.2. TÉCNICAS DE EVALUACION.

La evaluación es dentro del proceso de enseñanza, fundamental ya que nos permite conocer el nivel del alumnado y valorar de manera crítica aspectos del proceso educativo. Esta evaluación deberá realizarse mediante una observación continuada del proceso de aprendizaje y la evolución de cada alumno/a por el claustro de profesores y deberá ser:

- Diferenciada: Se distinguirá los diferentes bloques de la materia de la materia y se observará la evolución del alumno de acuerdo a los estándares de aprendizaje y criterios de evaluación definidos para cada uno de ellos.
- Continua: El proceso de enseñanza deberá ser un proceso continuo al igual que la evaluación para, de esa manera, detectar las posibles dificultades que ésta le puede presentar al alumno de forma inmediata y adoptar medidas que permitan solucionar esos inconvenientes y continuar con el proceso de aprendizaje.
- Objetiva: Los criterios de evaluación deberán ser objetivos y centrarse en el alumno. Éstos estarán encaminados a conocer lo que es capaz de hacer este alumno y cómo enfoca los retos que se le plantean.
- Formativa: La evaluación deberá aportar información del proceso de desarrollo y aprendizaje del alumno para de esta manera poder tomar las decisiones que favorezcan a mejorar estos aspectos.

Para ello, se utilizarán diferentes procedimientos, técnicas e instrumentos ajustados a los estándares de aprendizaje y criterios de evaluación:

- Análisis de las intervenciones de los alumnos en clase: sobre qué contenidos muestra interés, puntualidad en clase, preguntas que realizan (o quiénes no preguntan) sobre la materia, el comportamiento individual y grupal.
- Se realizará una observación de las actitudes de los alumnos: la forma de organizar el trabajo, las estrategias que emplea en el estudio y resolución de problemas, cómo resuelve los retos que se le plantean, los materiales en los que se apoya, etc.

- Análisis y revisión de los trabajos del alumnado: trabajos grupales e individuales, tarea, exposiciones, resolución de problemas en clase, etc.

Todo ello se llevará a cabo mediante la observación en exposiciones tanto de trabajos grupales como individuales (tareas o trabajo de clase) y el comportamiento que el alumno demuestre en clase, las pruebas escritas parciales y finales y la autoevaluación tanto del trabajo del propio alumno como del trabajo de sus compañeros. Esta autoevaluación deberá estar razonada y justificada.

9.3. PROCEDIMIENTO EVALUACION.

En la Evaluación se distinguirán tres etapas:

- Evaluación inicial: La realizará el profesor encargado del curso junto con el tutor durante el primer mes con el objetivo de conocer qué nivel tiene el alumnado en particular y la clase en general. Será una evolución orientativa para que el equipo docente tome decisiones con respecto al currículum, su desarrollo y la metodología a emplear. En base a ella, se tomarán decisiones como clases de apoyo a ciertos alumnos (o a toda la clase), ampliación o una adaptación curricular para alumnos con necesidades específicas.

También se valorarán el grado de desarrollo de las competencias claves y los conocimientos previos de los alumnos, sabiendo de esta manera qué cantidad de repaso de la materia habría que hacer y qué conocimientos tienen interiorizados.

- Evaluación continua: la evaluación continua irá observando los progresos que realiza el alumnado teniendo en cuenta el punto de partida de la clase. Mediante el desarrollo de distintos elementos del currículo se verá el grado de adquisición que éste está teniendo de las competencias claves. Estos estarán recogidos en los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje correspondientes que serán aquellos que se evalúen en diferentes pruebas escritas, trabajos y tareas. El objetivo de la evaluación continua es poder medir el progreso del alumno y cuando éste no sea adecuado, poder implementar medidas de refuerzo educativo para mejorar el proceso de aprendizaje

- Evaluación final: Se establece como la conclusión del proceso de la enseñanza continua y se valorará la evolución total de cada alumno. Se realizará al final de cada semestre y cada ciclo anual, determinando de esta manera si hemos alcanzados los objetivos y los estándares de competencias claves propuestas tanto para el alumno como para la clase. En este proceso, la evaluación del alumnado con necesidades especiales, se tendrá en cuenta la atención a la diversidad y el principio de inclusión, por lo que se establecerán las medidas condiciones más adecuadas para la realización de esa evaluación, adaptándola a la necesidad específica de ese alumno.

El resultado de esta evaluación lo determinarán las calificaciones de Suspenso, Suficiente, Bien, Notable y Sobresaliente, siendo el suficiente a nota mínima para aprobar y pasar la materia.

9.4. INSTRUMENTOS DE EVALUACION.

- Rúbrica para la evaluación de pruebas escritas. 40%
- Rúbrica para la evaluación trabajos individuales y grupales escritos 20%
- Rúbrica para la evaluación de la defensa exposición trabajos individuales y grupales escritos 20%
- Rúbrica para la autoevaluación 10%
- Tarea competencial 10%

10. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

En este aspecto pensamos en la diversidad como una cualidad buena que hace referencia a que los alumnos de un aula tienen distintos ritmos de aprendizaje, diferentes capacidades, intereses y motivaciones. Este aspecto a menudo está relacionado con su entorno social y económico, siendo mucho más difícil la motivación por el estudio en alumnos de familias desestructuradas o con un nivel adquisitivo bajo. Hay veces que incluso están relacionado con el entorno educativo que se produce en el aula (abusos, nivel general, relación con los compañeros, etc.). Para adaptar las necesidades de los alumnos al contenido a impartir y el ritmo al que se imparte se utilizarán las adaptaciones curriculares no significativas, las cuales no afectarán a las enseñanzas básicas en cuanto a competencias, contenidos y criterios de evaluación.

11. MEDIDAS TRASVERSALES

Como Medidas transversales para enriquezar el conocimiento de los alumnos en los distintos sectores y favorecer el aprendizaje interdisciplinar se plantean una serie de medidas ya recogidas en el artículo 6 del Real Decreto 1105/2014 del 26 de diciembre.

Lecturas recomendadas

José Antonio Martín, *Cuentos y Matemáticas* Disponible en: <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublogs/proyectonewton/files/2016/10/Cuentos-y-Matematicas-MATEMATICAS-SECUNDARIA.pdf>

Utilización de las tecnologías

Uno de los principales objetivos es preparar a los alumnos para ser ciudadanos del mañana en la sociedad española, una sociedad que cada vez más tiende hacia un cambio tecnológico y que en este último año por temas como el teletrabajo ha aumentado incluso más. Es en este aspecto donde los profesores tenemos que poner la vista e ir aumentando la importancia dentro del aula. Por algo se ha el ministerio de educación ha decidido incluirlo dentro de las competencias clave.

Es indiscutible que las nuevas tecnologías se han convertido en un medio para conseguir información y compartirla. Es por este motivo también que la enseñanza no debe ser ajena a ellas sino abrazarla como un instrumento más de educación.

- Establecer comunicación con los alumnos por medio ampliaciones como Instagram, Whatsapp, Hangouts, Teams, Twitter.
- Desarrollo y visualización de video en plataformas como Youtube.
- Creación de blogs.
- Sugerencia de páginas web para consultar dudas o realizar ejercicios.
- Entrega online de tareas y trabajos.

Éstas son algunas de las medidas a tomar.

Educación cívica

A la hora de constituir los grupos se definirán las reglas en ellos por los alumnos y cada unidad se deberá cambiar de persona “al cargo de ese grupo”

Se discutirán los límites en la clase y los castigos por incumplir esos límites de tal manera que se dedique tiempo a la educación en la tolerancia, el civismo, la democracia, el diálogo y el consenso.

Las soluciones a los problemas deberán estar razonadas y expuestas con claridad. Las críticas que se hagan a dichos razonamientos deberán ser respetuosas, siendo una falta o parte aquellas que lo incumplan.

12. CONCLUSIÓN

Cuando le preguntaron a Picasso sobre si Velázquez sería un buen pintor impresionista, su respuesta fue rotundo sí. Y es que este gran pintor se le achacan citas como “El arte abstracto no existe. Siempre tienes que empezar por algo. Después de eso puedes cambiar todos los trazos de realidad”.

En un mundo como el actual donde parece que todo está hecho, donde la información está al alcance de un clic en el ordenador o el móvil, la originalidad y las ideas se intuyen como un bien escaso en la sociedad y que nosotros como profesores deberíamos fomentar dentro de los alumnos a nuestro cargo, civiles que conformarán la sociedad del futuro. Tenemos herramientas a nuestro alcance para lograr este objetivo y una de esas herramientas es el arte. Éste permite destruir reglas establecidas para construir mundos imposibles ¿o no tanto? Permite buscar otros puntos de vista, difuminar o deformar os límites establecidos por la sociedad.

Sin embargo, tal y como comentaba Picasso para destruir esas reglas establecidas primero hay que conocerlas y entenderlas. Comprender el funcionamiento de la realidad física y matemática para introducir cual Canaletto variantes “imposibles” en ella.

Por último, hacer mía una cita de Toyo hit en la que insta a los arquitectos “en el siglo XXI, pensar en la relación entre el ser humano y la naturaleza va siendo un tema crucial” y donde la unión de arte y matemática puede ser una alianza poderosa para el desarrollo de las mentes del mañana.

13. BIBLIOGRAFÍA.

Lynn Gamwell, *Mathematics + art a cultural story*. [en línea] New York City, 2015. Disponible en <https://www.amazon.es/Mathematics-Art-Cultural-Lynn-Gamwell/dp/0691165289> [consultado: 01/07/2021]

Enrique Javier Diez Gutierrez, *Area didáctica y organización educativa*. [En línea] Disponible en: <http://educar.unileon.es/Antigua/Didactic/UD.htm> [Consultado: 02/08/2021]

María A. Gandfulfo, *Geometría y arte: un abordaje interdisciplinario*. [en línea] Lumen, argentina, 2012. Disponible en <https://www.amazon.es/GEOMETRIA-Y-ARTE-ABORDAJE-INTERDISCIPLINAR/dp/9505503393> [consultado: 15/06/2021]

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, MECD (2015). *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre*. BOE: 3 de enero de 2015, núm. 3. Sec. I [En línea] Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf> [Consultado: 21/07/2021]

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, MECD (2015). *Orden ECD/65/2015, de 21 de enero*. BOE: 29 de enero de 2015, núm. 25. Sec. I [En línea] Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/o/2015/01/21/ecd65> [Consultado: 21/07/2021]

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, MECD (2015). *Decreto 48/2015 del 14 de mayo de 2015*. BOCM: 20 de mayo de 2015, núm. 118. [En línea] Disponible en: Comunidad de Madrid - madrid.org [Consultado: 21/07/2021]

Ministerio de Educación y ciencia, secretaría general (1996) Educación secundaria. Madrid, 1996 [En línea] Disponible en: [Programación. Secundaria - Publicaciones - Ministerio de Educación y Formación Profesional \(educacion.gob.es\)](http://Programación. Secundaria - Publicaciones - Ministerio de Educación y Formación Profesional (educacion.gob.es)) [Consultado: 10/08/2021]

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia. *Orientaciones para la elaboración de las programaciones didácticas*. [en línea] Vitoria-Gasteiz, 2013. Disponible en [Microsoft Word - Pub EJ programaciones sin autores cast.doc \(euskadi.eus\)](http://Microsoft Word - Pub EJ programaciones sin autores cast.doc (euskadi.eus)) [consultado: 12/08/2021]

La Percepción Visual. (2010) Disponible en: [Inicio \(uv.es\)](http://Inicio (uv.es)) [consultado: 09/08/2021]

Iris Gutiérrez (2017) *Leyes de Gestalt e ilusiones ópticas* [en línea] 2017. Disponible en [Leyes de Gestalt e ilusiones ópticas by Iris Gutiérrez \(prezi.com\)](#) [consultado: 16/08/2021]

Teresa Grence Ruiz., *Matemáticas 2ºESO* [en línea] Santillana educación S.L., Madrid, 2016. Disponible en <https://tusmatematicas.es/solucionario/2-eso/santillana/descargar/> [consultado: 23/08/2021]

ANEXO 1: UNIDAD DIDACTICA

0. JUSTIFICACIÓN

A continuación, desarrollaremos la unidad de Geometría que, a pesar de las primeras matemáticas conocidas, es una de las más difíciles de visualizar por los alumnos.

El objetivo es desarrollar o empezar a desarrollar una visión espacial, dejando a un lado las fórmulas matemáticas, propiedades y características y creando herramientas para visualizar el espacio. De esta manera se pretende quitar el formalismo implantado en el currículo de matemáticas y centrarse en la aplicación práctica.

La teoría siempre será un medio para alcanzar un resultado no numérico, un dibujo. La matemática será el catalejo que nos permita mirar las formas, figuras y pinturas, pero no el resultado final, alejándonos de esta manera de una visión tradicional.

El objetivo será que el alumno desarrolle una idea, jerarquizar las acciones y procesos y desarrollar una visión espacial que le permita entender y medir los espacios por los que se mueve al igual que crear estrategia de cara a su futuro.

1. INTRODUCCION

Las matemáticas constituyen uno de los pilares fundamentales para entender nuestro entorno y analizar e interpretar todo aquello que nos rodea. Reflejan, en parte, la capacidad creativa de las personas, explican con precisión conceptos y argumentos y favorecen el desarrollo de competencias de las que hablaremos más detalladamente.

Un hecho indiscutible es que las matemáticas están presentes en nuestro día a día. Queremos aprovechar esta presencia de las matemáticas y en concreto de la geometría en nuestro entorno, para ratificar la importancia que tiene esta rama de la ciencia y, de esta manera, contribuir también a cambiar la percepción de que las matemáticas son difíciles de comprender y de aplicar.

Aunque la didáctica de las matemáticas ha evolucionado mucho en los últimos tiempos, aún existe una presencia mayoritaria de la enseñanza deductiva. Se prioriza la memorización, sin lograr desarrollar razonamientos lógicos en nuestros alumnos/as, impidiendo de esta manera la extrapolación del contenido de la materia a otras disciplinas y el avance en la propia asignatura de matemáticas en muchos casos.

La geometría es fundamental y útil para el desarrollo de nuestra vida cotidiana, ya que permite conectarnos con el mundo. Como recoge Peña (2010), no resulta sencillo

encontrar entorno alguno en el que la geometría no esté presente de una manera directa o indirecta. Encontramos esto en el deporte, la arquitectura, la pintura, la jardinería y en todo lo que nos rodea. Por lo tanto, la geometría y su aprendizaje son muy importantes para la cultura.

La geometría nos ofrece múltiples oportunidades de conocer el entorno que nos rodea y posibilidades de modelar el espacio que percibimos. Es por todo ello, que nos adentramos en la elaboración de una unidad didáctica diseñada para ser aplicada con alumnos/as de 2º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Es una edad apropiada para poder entender nuestra propuesta en su totalidad.

A través del desarrollo de esta unidad didáctica lo que se pretende es crear una propuesta de intervención a través del arte con el objetivo de conseguir un aprendizaje significativo en el que, mediante el desarrollo de actividades artísticas y con el apoyo de la asignatura de Plástica se establezca un aprendizaje válido para el correcto desarrollo de las competencias claves y visión espacial de los/as alumnos/as.

2. OBJETIVOS

Los objetivos que pretendemos conseguir respecto a los contenidos reflejados en el RD 1105/2014, son:

Figuras Planas:

- Conocer las figuras planas simples y sus propiedades.
- Conocer los tipos de triángulos y sus propiedades.
- Teorema de Pitágoras: para qué sirve y aplicación
- Semejanza entre dos figuras: razón de semejanza y teorema de Thales
- Introducción a las escalas

Cuerpos de revolución:

- Diferenciar los cuerpos de revolución
- Conocer los componentes de los volúmenes (arista, cara, vértice) y sus propiedades.
- Introducción a la visión espacial
- Diferenciar entre Área, perímetro y volumen
- Calcular área y perímetro.
- Establecer conexiones entre los contenidos y la realidad.

Los objetivos que se pretenden alcanzar respecto a las aptitudes y competencias del alumnado son:

- Asumir la responsabilidad de realizar los deberes en el plazo establecido viendo éstos como un motivo de cooperación y trabajo en equipo
- Desarrollar la automotivación, persistencia y disciplina en el trabajo individual y colectivo. Aprender a aprender.
- Respetar las diferencias de opinión e ideología entre diferentes puntos de vista, religión y sexo, rechazando la discriminación o faltas de respeto hacia los compañeros.
- Desarrollar las habilidades lingüísticas a la hora de discutir puntos de vista, exponer ideas o explicar a los demás compañeros.
- Desarrollo de la tolerancia y el respeto. Saber escuchar a los compañeros.
- Obtener capacidad crítica a la hora de evaluar el trabajo tanto personal como ajeno. Desarrollar esta capacidad crítica a la hora de formarse opiniones o interiorizar contenidos.
- Apreciar la creación artística y desarrollar un ojo crítico en la cultura
- Aprender a utilizar los medios tecnológicos como fuente de información y como fuente de creación.

3. METODOLOGÍAS

La metodología escogida deberá ayudar a conseguir los objetivos anteriormente citados. Es por ello y con el fin de desarrollar competencias sociales se escogerá metodología que fomente el trabajo en equipo ya sea en pareja como en grupos más amplios. De esta manera se permitirá compartir conocimientos haciendo que el otro alumno se convierta en “profesor” y puedan cubrir carencias tanto de aptitudes como de conocimientos.

Los trabajos conllevarán un proceso de razonamiento que empezará en clase con el fin de explicar posibles dudas que puedan surgir mostrándoles el temario y terminará en casa profundizando en lo que se ha visto en clase y afianzando conceptos. Para la corrección de éste, se optará por el método Aristotélico en donde se expondrán las posibles correcciones de la tarea haciendo partícipes a todos los alumnos de la crítica y corrección de éstas. De esta manera se obligarán a los alumnos a explicar por qué han

solucionado los problemas de la manera que lo han hecho y exponer todo el proceso de razonamiento hasta llegar a la solución (uno de los puntos más conflictivos en edades tan pequeñas). Por parte de los oyentes, se obligará a que estos tengan una escucha activa para después preguntar posibles dudas o indicar mejoras.

En esta unidad en particular como es la Geometría, se propone además una colaboración con otro departamento como es el de Plástica para enseñar el pensamiento, realización y desarrollo de una idea o proyecto y la aplicación de las matemáticas a este proyecto, fomentando la aplicación práctica de las matemáticas, la competencia cultural, dinamizando el proceso de enseñanza y desarrollando la visión espacial y abstracción. La geometría deja de ser sólo números y se traducen a formas.

Los métodos de enseñanza que se emplean para llevar a cabo este proceso de enseñanza son:

- Flipped classroom: Este modelo pedagógico transfiere fuera del aula algunos procesos de aprendizaje. El alumno es responsable de su propio aprendizaje. El tiempo de clase está destinado a que el docente ayude al alumno en la asimilación de los conocimientos que previamente ha leído o visto. En este caso cada día al final de la clase se les avisará a los alumnos que tienen que hacer uno o dos problemas y se subirá el contenido necesario para resolver esos problemas a la plataforma digital de la asignatura de matemáticas para que ellos puedan acceder a ella.
- Clase Magistral: Se trata del método de enseñanza tradicional en el docente explica los contenidos y el alumno escucha y toma notas. En este caso, al haberse utilizado el método de *Flipped classroom*, este método se utilizará como forma de repaso de los contenidos que se habrán subido anteriormente a la plataforma digital. En ese proceso de enseñanza se dejará que los alumnos más involucrados con su aprendizaje puedan explicar a sus compañeros lo que han entendido y preguntar sus dudas. Se trata de afianzar conceptos y hacer más cooperativo el método tradicional.
- Aprendizaje cooperativo: El aprendizaje cooperativo lo definen como

El Aprendizaje Cooperativo es un término genérico usado para referirse a un grupo de procedimientos de enseñanza que parten de la organización de la clase en pequeños grupos mixtos y heterogéneos donde los alumnos trabajan conjuntamente de forma coordinada entre sí para resolver tareas académicas y profundizar en su propio aprendizaje.

En este caso se utilizará el trabajo pactado en Plástica para organizar pequeños grupos de 3 o 4 personas que se encargarán del desarrollo de las tareas de matemáticas en clase y de la ejecución del trabajo en Plástica

- Aprendizaje basado en problemas (ABP): *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es uno de los métodos de enseñanza - aprendizaje [...] en donde el camino que toma el proceso de aprendizaje convencional se invierte al trabajar en el ABP. Mientras tradicionalmente primero se expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de un problema, en el caso del ABP primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema.*

En este caso se planteará un gran problema en clase de Plástica y los alumnos tendrán que resolverlo a medida que se avance en matemáticas. Para ello, cada sesión planteará unos ejercicios que resueltos a modo de batería de problemas les dará a los alumnos las herramientas para desarrollar ese trabajo de Plástica.

4. CONTENIDOS

Según el RD 1105/2014 unido al decreto 48/2015 B.O.C.M. nº118 Los contenidos que deberían tener los alumnos son:

1. Elementos básicos de la geometría del plano. Relaciones y propiedades de figuras en el plano.

- Rectas paralelas y perpendiculares.
- Ángulos y sus relaciones.
- Construcciones geométricas sencillas: mediatriz de un segmento y bisectriz de un ángulo y sus propiedades.

2. Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales.

- Figuras planas: triángulo, cuadrado, rectángulo, círculo.
- Triángulos. Elementos. Clasificación. Propiedades.
- Cuadriláteros. Elementos. Clasificación. Propiedades.
- Diagonales, apotema y simetrías en los polígonos regulares
- Ángulos exteriores e interiores de un polígono. Medida y cálculo de ángulos de figuras planas.

3. Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.

- Diferencia entre área y perímetro.
- Cálculo de áreas por descomposición en figuras simples.
- Circunferencia, círculo, arcos y sectores circulares.
- Ángulo inscrito y ángulo central de una circunferencia.

Los contenidos que se impartirán en 2º de la ESO serán los especificados en el apartado 5 en el Bloque 3 de Geometría en el punto 5.

5. ORGANIZACIÓN

El objetivo principal es apoyarnos en las matemáticas para llevar a cabo las leyes de Gestalt. Estas leyes son unos conceptos de diseño y composición que se crearon en base a ciertas normas que se venían repitiendo a lo largo de los siglos y que se han ido aplicando, aunque sea de manera intuitiva a lo largo del tiempo en la pintura. Es por ello que se plantea la geometría como un camino a que el alumnado desarrolle estas normas ópticas.

Para ello se propone dividir el bloque 3 o el desarrollo del mural de plástica en diferentes sesiones que servirán para desarrollar la matemática que puede encerrar una composición de arte.

Las sesiones planteadas son:

Sesión 1: repaso de las figuras planas y los ángulos.

Sesión 2: Clases de triángulos y Teorema de Pitágoras.

Sesión 3: Semejanza. Teorema de Tales.

Sesión 4: Ampliación y reducción figuras. Escalas.

Sesión 5: Diferencia entre área y Perímetro.

Sesión 6: Dudas y desarrollo de cálculos.

Sesión 7: Clasificación cuerpos revolución.

Sesión 8: Diferencia entre área, perímetro y volumen.

Sesión 9: Cuerpos de revolución y propiedades.

Sesión 10: Cálculo de longitudes, superficies y volúmenes.

Sesión 11: Dudas y desarrollo de cálculos.

SESION 1		
repaso de las figuras planas y los ángulos		
CONTENIDOS	CC	ESTANDARES EVALUABLES
- Figuras planas elementales y sus propiedades: triángulo, cuadrado, figuras poligonales. - Elementos básicos de la geometría del plano: mediatrices, bisectrices y sus propiedades	CMCT AA CEC	EA.3.5.1. EA.3.5.3. EA.3.6.1.
TECNICAS DE ENSEÑANZA	ORGANIZACION	
- Flipped classroom - Clase magistral - Batería de problemas	- Se organizarán grupos pequeños de 3 o 4 personas. Se intentará que sean los mismos grupos que en Plástica. - Se utilizará el proyector y la pizarra para la explicación en clase.	
DESARROLLO		
Flipped classroom: Para la tarea de casa (antes de ir a la escuela), se subirá a la plataforma de la asignatura una hoja con las formas de las figuras planas básicas y se pedirán que las nombren, que digan alguna característica o propiedad de esta forma y que pongan dos ejemplos reales de cada una		

Nada más empezar la clase se formarán los grupos y se dejará 5 minutos para que pongan la tarea en común. Una vez pasados los 5 minutos cada alumno elegirá un número del 1-4 dentro del grupo y tendrán que sacar un papel de dentro de una bolsa.

Ese papel tendrá el nombre de una figura plana y el profesor elegirá un número del 1-4. La persona que tenga ese número tendrá que salir, dibujar la figura, nombrar alguna de las propiedades de esta y poner dos ejemplos de la vida real.

La evaluación del grupo dependerá de esta respuesta.

Clase magistral: Al final de las exposiciones se resolverán dudas y se ampliará la información que tienen los alumnos

Batería de problemas: Se expondrá el problema general (la realización de un mural mediante las leyes de Gestalt) y la batería de problemas (a partir de ese momento la figura con la que van a trabajar es la que han sacado de la bolsa).

SESION 2		
Clases de triángulos y Teorema de Pitágoras		
CONTENIDOS	CC	ESTÁNDARES EVALUABLES
- Triángulos. Elementos. Clasificación. Propiedades - El teorema de Pitágoras. Aplicaciones.	CMCT AA CEC	EA.3.3.1. EA.3.3.2. EA.3.5.1.
TECNICAS DE ENSEÑANZA	ORGANIZACION	
- Flipped classroom - Clase magistral - Batería de problemas	- Se organizarán grupos pequeños de 3 o 4 personas. Se intentará que sean los mismos grupos que en Plástica. - Se utilizará el proyector y la pizarra para la explicación en clase.	

DESARROLLO

Flipped classroom: Para la tarea de casa (antes de ir a la escuela), se subirá a la plataforma de la asignatura una hoja con las formas de los diferentes triángulos y se pedirán que las nombren, que digan alguna característica o propiedad de estos triángulos.

También se subirá la fórmula de Pitágoras y se pedirá que averigüen qué es esa fórmula, para qué sirve y su nombre. El grupo que lo averigüe ganará de 0,5 puntos.

Clase magistral: se explicará los diferentes tipos de triángulos y sus propiedades y se pedirá la información que los alumnos hallan recapitulado de la fórmula del teorema de Pitágoras. Se explicará este Teorema.

Batería de problemas: teniendo toda la información se pedirá que saquen la figura con las medidas que dibujaron el día anterior. Tendrán que localizar al menos un triángulo en sus figuras, clasificarlo, explicar el porqué de esa clasificación y aplicar el teorema de Pitágoras.

SESION 3

Semejanza. Teorema de Tales.

CONTENIDOS	CC	ESTÁNDARES EVALUABLES
<ul style="list-style-type: none"> - Semejanza: figuras semejantes. - Criterios de semejanza. - Teorema de Tales. Aplicaciones 	CMCT AA CEC	EA.3.4.1.
TECNICAS DE ENSEÑANZA	ORGANIZACION	
<ul style="list-style-type: none"> - Flipped classroom - Clase magistral 	<ul style="list-style-type: none"> - Se organizarán grupos pequeños de 3 o 4 personas. Se intentará que sean los mismos grupos que en Plástica. - Se utilizará el proyector y la pizarra para la explicación en clase. 	

DESARROLLO

Flipped classroom: Se pondrá un video de qué se trata la semejanza y del Teorema de Tales junto con un ejercicio en el que se vean dos figuras de diferente tamaño. Tendrán que decir si son semejantes o no y por qué.

Se harán los grupos y se dejará que pongan sus conocimientos en común ya que dos de ellos serán sacados al azar para resolver uno de los ejemplos también al azar.

Clase magistral: Se explicará el Teorema de Tales y se realizarán ejercicios para comprenderlo. Se relacionará con la ampliación y disminución de figuras y las escalas

Al final de la clase se enviará tarea individual para afianzar los conceptos de ampliación y reducción de las figuras mediante el Teorema de Tales. Se colgará en la plataforma ejercicio resuelto.

SESION 4

Ampliación y reducción figuras. Escalas.

CONTENIDOS	CC	ESTÁNDARES EVALUABLES
<ul style="list-style-type: none"> - Ampliación y reducción de figuras. - Criterios de semejanza: razón de semejanza y escalas. - Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes. 	CMCT AA CEC	EA.3.4.2. EA.3.6.1.
TECNICAS DE ENSEÑANZA	ORGANIZACION	
<ul style="list-style-type: none"> - Flipped classroom - Clase magistral - Batería de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> - Se organizarán grupos pequeños de 3 o 4 personas. Se intentará que sean los mismos grupos que en Plástica. - Se utilizará el proyector y la pizarra para la explicación en clase. -Reglas, lápiz, escuadra, cartabón, compás. 	

DESARROLLO

Clase magistral: se resolverá la tarea y las dudas que hallan podido surgir de ella.

Batería de problemas: Por grupos tendrán que dibujar en una hoja figuras semejantes y no semejantes de la figura plana que tienen asignada. Este dibujo irá acompañado de los cálculos matemáticos de esas figuras. (25 minutos)

A los 25 minutos, los dibujos se intercambiarán entre los grupos y éstos deberán averiguar cuáles son semejantes y cuáles no. El grupo que más averigüe tendrá 0,5 puntos más.

SESION 5

Diferencia entre área y perímetro.

CONTENIDOS	CC	ESTÁNDARES EVALUABLES
<ul style="list-style-type: none">- Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.- Cálculo de áreas por descomposición en figuras simples.	CMCT AA CEC	EA.3.5.1. EA.3.6.1.
TECNICAS DE ENSEÑANZA	ORGANIZACION	
<ul style="list-style-type: none">- Flipped classroom- Clase magistral- Batería de problemas	<ul style="list-style-type: none">- Se organizarán grupos pequeños de 3 o 4 personas. Se intentará que sean los mismos grupos que en Plástica.- Se utilizará el proyector y la pizarra para la explicación en clase.-Reglas, lápiz, escuadra, cartabón, compás.	
DESARROLLO		
Flipped classroom: Se subirá a la plataforma un video en donde se explique la diferencia entre área y perímetro y una hoja con las fórmulas. Se pondrá una figura complicada a resolver (compuesta por figuras planas simples)		

Clase magistral: se resolverá la figura compuesta y se explicará la diferencia entre perímetro y área.

Cada grupo con la figura plana asignada tendrán que fabricar una figura compuesta para que otro grupo halle el área y el perímetro. Tendrán que ser capaces de resolver su figura y la del otro grupo.

SESION 6		
Dudas y desarrollo de cálculos.		
CONTENIDOS	CC	ESTÁNDARES EVALUABLES
- Clasificación: cubos, ortoedros, prismas, pirámides, cilindros, conos, esferas. Elementos característicos.	CMCT AA CEC	EA.3.5.1.
TECNICAS DE ENSEÑANZA	ORGANIZACION	
- ABP.	- Se organizarán grupos pequeños de 3 o 4 personas. Se intentará que sean los mismos grupos que en Plástica.	
DESARROLLO		
Se invitará al profesor de Plástica para desarrollar el mural en los grupos de plástica con las técnicas matemáticas que se han visto y la orientación en cuanto a composición de él.		
Deberá entregarse un croquis al final de la clase resumiendo la idea en dos líneas.		

SESION 7		
Clasificación cuerpos revolución.		
CONTENIDOS	CC	ESTÁNDARES EVALUABLES

- Clasificación: cubos, ortoedros, prismas, pirámides, cilindros, conos, esferas. Elementos característicos.	CMCT AA CEC	EA.3.5.1.
TECNICAS DE ENSEÑANZA	ORGANIZACION	
- Flipped classroom - Clase magistral - Batería de problemas	- Se organizarán grupos pequeños de 3 o 4 personas. Se intentará que sean los mismos grupos que en Plástica. - Se utilizará el proyector y la pizarra para la explicación en clase. -Reglas, lápiz, escuadra, cartabón, compás.	
DESARROLLO		
<p>Flipped classroom: Para la tarea de casa (antes de ir a la escuela), se subirá a la plataforma de la asignatura una hoja con las formas de los cuerpos de revolución básicos y se pedirán que se nombren, que digan alguna característica o alguna propiedad de esta forma.</p> <p>Clase magistral: Se expondrán los diferentes cuerpos de revolución preguntando aleatoriamente propiedades sobre estos. Se explicarán y definirán los elementos que componen cada uno de estos cuerpos.</p> <p>Batería de problemas: los alumnos deberán convertir la figura plana en un cuerpo de revolución: cuantos más consigan mejor. Deberán especificar el nombre del cuerpo de revolución, características y un ejemplo real con esa forma.</p>		

SESION 8		
Diferencia entre área, perímetro y volumen.		
CONTENIDOS	CC	ESTÁNDARES EVALUABLES
- Área, perímetro y volumen - Ampliación y reducción de figuras.	CMCT AA CEC	EA.3.5.1. EA.3.5.2. EA.3.6.1.

TECNICAS DE ENSEÑANZA	ORGANIZACION	
<ul style="list-style-type: none"> - Flipped classroom - Clase magistral - Batería de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> - Se organizarán grupos pequeños de 3 o 4 personas. Se intentará que sean los mismos grupos que en Plástica. - Se utilizará el proyector y la pizarra para la explicación en clase. -Reglas, lápiz, escuadra, cartabón, compás. 	
DESARROLLO		
<p>Flipped classroom: se sube a la Plataforma de Geometría tres cuerpos manipulables que previamente habremos hecho en Geogebra: en uno se coloreará el perímetro, en otro se coloreará el área y en otro el volumen. Se pedirá que definan qué es área, que es perímetro y qué es volumen.</p> <p>Clase magistral: Se explicará los volúmenes, partes del cuerpo de revolución (caras, vértices y lados) y se dará una hoja con las fórmulas para calcular los volúmenes.</p> <p>Batería de problemas: los alumnos deberán convertir la figura plana en un cuerpo de revolución y definir medidas, caras y vértices. Se podrá dependiendo del tiempo y el nivel de la clase insertar el trabajo de la semejanza.</p>		

SESION 9		
Cuerpos de revolución y propiedades.		
CONTENIDOS	CC	ESTÁNDARES EVALUABLES
<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación: cubos, ortoedros, prismas, pirámides, cilindros, conos, esferas. Elementos característicos. - Desarrollo de un cuerpo de revolución. 	CMCT AA CEC	EA.3.5.1. EA.3.5.2. EA.3.6.1.
TECNICAS DE ENSEÑANZA	ORGANIZACION	

<ul style="list-style-type: none"> - Flipped classroom - Batería de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> - Se organizarán grupos pequeños de 3 o 4 personas. Se intentará que sean los mismos grupos que en Plástica. - Se utilizará el proyector y la pizarra para la explicación en clase. -Reglas, lápiz, escuadra, cartabón, compás, colores.
---	--

DESARROLLO

<p>- Flipped classroom: se pondrán varios desarrollos de cuerpos de revolución en la plataforma y tendrán que averiguar y dibujar el cuerpo de revolución.</p> <p>Se dejará tiempo en clase para que el grupo ponga en común la tarea que más tarde tendrán que entregar.</p> <p>- Batería de problemas: se propone un ejercicio llamado “trampantojos: la mentira visual”. Los alumnos tendrán que coger la figura que habían desarrollado la sesión anterior y realizar una figura “mal hecha” mediante la manipulación de su desarrollo (quitando líneas, cambiando vértices, dibujando lados o caras).</p>
--

SESION 10

Cálculo de longitudes, superficies y volúmenes.

CONTENIDOS	CC	ESTÁNDARES EVALUABLES
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción cálculo de longitudes, superficies y volúmenes. 	CMCT AA CEC	EA.3.5.1. EA.3.5.2. EA.3.6.1.
TECNICAS DE ENSEÑANZA	ORGANIZACION	
<ul style="list-style-type: none"> - Clase magistral - Batería de problemas 		
DESARROLLO		
<p>- Clase magistral: Se explicarán las fórmulas para hallar el volumen, el área y el perímetro y se realizarán algunos problemas básicos en la pizarra.</p>		

- Batería de problemas: se devolverá la tarea de la sesión anterior con comentarios. A partir de ellos, de forma grupal harán correcciones y hallarán el volumen de los elementos. Se podrá dependiendo del tiempo y el nivel de la clase insertar el trabajo de la semejanza

SESION 11		
Dudas y desarrollo de cálculos.		
CONTENIDOS	CC	ESTÁNDARES EVALUABLES
	CMCT AA CSC CEC CCL	EA.3.6.1.
TECNICAS DE ENSEÑANZA	ORGANIZACION	
- ABP	- Se organizarán grupos pequeños de 3 o 4 personas. Se intentará que sean los mismos grupos que en Plástica.	
DESARROLLO		
<p>Se invitará al profesor de Plástica para desarrollar el mural en los grupos de plástica con las técnicas matemáticas que se han visto y la orientación en cuanto a composición de él.</p> <p>Deberá entregarse un croquis al final de la clase resumiendo la idea en dos líneas.</p> <p>Última crítica antes de la entrega del mural. Junto a éste se deberá de entregar la justificación matemática de él, la cual se valorará como un examen parcial (evaluación continua). Ésta se expondrá de manera oral en la siguiente sesión de matemáticas a la entrega.</p>		

